

แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
ปีการศึกษา 2556

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

LANDSCAPE IMPROVEMENT INITIATIVE GUIDELINE FOR KHON KAEN GOVERNMENT
CENTER TO SUPPORT GREEN CITY CONCEPT

Miss Soawakhon Sonthimoon

The logo of Chulalongkorn University, featuring a central emblem with a sunburst and a tiered structure, set against a light background.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

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

Architecture

Department of Landscape Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น เพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว
โดย	นางสาวเสาวคนธ์ สนธิมูล
สาขาวิชา	ภูมิสถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ นิลุล คล่องเวสสะ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศิลป์

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังสนา บุญโยภาส)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ นิลุล คล่องเวสสะ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถจัน เศรษฐบุต)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจิโรจน์ อนามบุตร)

เสาวคนธ์ สนธิมูล : แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว. (LANDSCAPE IMPROVEMENT INITIATIVE GUIDELINE FOR KHON KAEN GOVERNMENT CENTER TO SUPPORT GREEN CITY CONCEPT) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ. นิลุบล คล่องเวสสะ, 140 หน้า.

การวิจัยแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียวนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยชี้วัดภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว(Green city)ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ให้ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศให้น้อยที่สุด เพื่อนำมาปรับใช้เป็นกรอบในการประเมินข้อมูลด้านภูมิทัศน์ของพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นและเสนอแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ของศูนย์ราชการเพื่อให้เป็นส่วนนำร่องของเมืองสีเขียวตามนโยบายเมืองสีเขียวของจังหวัดขอนแก่น การศึกษานี้ใช้ปัจจัยชี้วัดคุณสมบัติที่สนับสนุนความเป็นเมืองสีเขียว 5 ด้าน คือ ด้านพื้นที่สีเขียว ด้านการจัดการพลังงาน ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการจัดการของเสีย และด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่เลือกศึกษาด้วยวิธีการสัมภาษณ์และการสำรวจ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ถึงกระบวนการจัดการด้านภูมิทัศน์ในปัจจุบันว่าอยู่ในกระบวนการส่งเสริมให้เป็นพื้นที่สนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียวหรือไม่ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาทางภูมิทัศน์ต่อไป ผลการศึกษาพบว่าปัจจุบันศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นสามารถปฏิบัติตามแนวทางของเมืองสีเขียวได้ 2 ใน 5 ด้าน กล่าวคือ ด้านที่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ คือ ด้านพื้นที่สีเขียวและด้านการกำจัดขยะ ส่วนด้านที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ คือด้านการจัดการด้านพลังงาน ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลการศึกษารังนี้ได้นำมาใช้เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในส่วนที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ เพื่อมุ่งสู่ความเป็นศูนย์ราชการตามแนวคิดเมืองสีเขียวที่ดียิ่งขึ้นต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา ภูมิสถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา ภูมิสถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5573320725 : MAJOR LANDSCAPE ARCHITECTURE

KEYWORDS: GREEN CITY

SOAWAKHON SONTIMOON: LANDSCAPE IMPROVEMENT INITIATIVE GUIDELINE FOR KHON KAEN GOVERNMENT CENTER TO SUPPORT GREEN CITY CONCEPT. ADVISOR: ASST. PROF. PONGSAK VADHANASINDHU, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. NILUBOL KLONGVESSA, 140 pp.

This research into landscape improvement initiative guidelines for Khon Kaen Government Center to support green city concept has its objective to examine the indicators of the green city concept for reducing the adverse effects of human activity on the environment and ecological system to the lowest degree possible. The research results could then be adapted and applied as a framework in landscape data assessment for the Khon Kaen Government Center area. Guidelines for landscape improvement of the government center could also be recommended as a pilot program following the Khon Kaen province's green city policy. This research relies on the following five indicators of a green city: green area, effective energy management, effective water management, effective waste management, and reduction of greenhouse gases. Data was gathered from the agencies chosen for the study by way of interviews and surveys. The data then was used to analyze the current process of landscape management to determine if the process promotes the green city concept and to find suitable approaches for further improvement and solutions to landscape problems. The study results revealed that at present, the Khon Kaen Government Center could fulfill the green city guidelines in two out of the five areas: green area and garbage disposal. Those areas that were still inadequate were effective energy management, effective water management, and reduction of greenhouse gases. These study results have been used to recommend guidelines for landscape improvement for the Khon Kaen Government Center in the areas that it does not yet meet the criteria, so that it can be improved according to the green city concept.

Department: Landscape Architecture Student's Signature

Field of Study: Landscape Architecture Advisor's Signature

Academic Year: 2013 Co-Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย นางสาวเสาวคนธ์ สนธิมูล ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก "ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต" (CU.GRADUATE SCHOOL THESIS GRANT) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ รวมถึงการช่วยเหลือในทุกๆด้าน จากผู้ที่มีพระคุณต่อผู้ศึกษา ดังนี้

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์ คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำข้อชี้แนะในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ นิลุบล คล่องเวสสะ ที่อนุเคราะห์ให้คำปรึกษาในด้านข้อมูลตลอดจนคำแนะนำในการเขียนงานวิจัยอย่างละเอียด

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังสนา บุญโยภาส ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถจันทร์ เศรษฐบุตร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจิโรจน์ อนามัยบุตร ที่ได้เสียสละเวลาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ ธรรมวัฒน์ อินทจักร อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ขอขอบคุณบุคลากรผู้ให้สัมภาษณ์ เกี่ยวกับข้อมูลและการลงสำรวจพื้นที่หน่วยงานอย่างครบถ้วน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวและเพื่อนสนิท ที่ให้กำลังใจในการศึกษาตลอดมา ที่มีส่วนทำให้ประสบผลสำเร็จในการศึกษาตามที่มุ่งหวัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 เป้าหมายของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา	3
1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่.....	4
1.5 ข้อยกเว้นงานวิจัย	4
1.6 คำสำคัญ (Keywords).....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.2 สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
2.3 กรณีสึกษา.....	27
2.4 สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากกรณีสึกษา.....	40
บทที่ 3 ข้อมูลด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	41
3.1 สภาพทั่วไปของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	41
3.1.1 ที่ตั้ง.....	41
3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ.....	42
3.1.3 สภาพภูมิอากาศ	46
3.1.4 แหล่งน้ำที่สำคัญ.....	46
3.1.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	48
3.1.6 อาคาร	50

3.1.7 การสัญญา	52
3.1.8 ขยะมูลฝอย	56
3.2 สรุปข้อมูลด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	56
บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย	58
4.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	58
4.2 ขั้นตอนการวิจัย	59
4.3 การเลือกหน่วยงานเพื่อเก็บข้อมูล	60
4.4 เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล	62
4.4.1 การออกแบบแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจ	63
4.4.2 แบบสัมภาษณ์	63
4.4.3 แบบสำรวจพื้นที่	63
4.5 การสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล	63
4.5.1 การประเมินความเป็นสีเขียวของหน่วยงาน	63
4.5.2 การสรุปแนวทางการปรับปรุงของแต่ละหน่วยงาน	65
บทที่ 5 ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
5.1 ปัจจัยชี้วัดความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในด้านกายภาพ	66
5.1.1 สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในการตรวจสอบและประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในด้านกายภาพ	66
5.1.2 สรุปแนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์	69
5.1.3 สรุปแนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในแบบสำรวจ	70
5.2 การตรวจสอบและประเมินข้อมูลด้านกายภาพพื้นที่ภายนอกอาคารของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในปัจจุบัน	73
5.2.1 ข้อมูลการสัมภาษณ์บุคลากรภายในสำนักงานศูนย์ราชการขอนแก่นจำนวน 21 หน่วยงาน	73
5.2.2 ข้อมูลการสำรวจพื้นที่หน่วยงานภายในศูนย์ราชการขอนแก่นจำนวน 21หน่วยงาน	81
5.2.3 สรุปภาพรวมข้อมูลการตรวจสอบและประเมินจากการสัมภาษณ์และการสำรวจพื้นที่จำนวน 21หน่วยงาน	85
5.3 แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในเขตศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว	89

5.3.1 พื้นที่สีเขียว.....	93
5.3.2 ด้านการจัดการพลังงาน.....	94
5.3.3 ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ.....	97
5.3.4 ด้านการจัดการของเสีย.....	101
5.3.5 ด้านการลดก๊าซเรือนกระจก.....	102
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	106
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	106
6.1.1 ผลในเรื่องปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในการตรวจประเมินความเป็นสีเขียวในด้านกายภาพของศูนย์ ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	106
6.1.2 ผลของการตรวจสอบและประเมินข้อมูลด้านกายภาพพื้นที่ภายนอกอาคารของศูนย์ ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	107
6.1.3 ผลของแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในเขตศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นภายใต้แนวคิด เมืองสีเขียว.....	108
6.2 สรุปการนำไปใช้.....	111
6.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	111
รายการอ้างอิง.....	112
ภาคผนวก ก. เครื่องมือเก็บข้อมูล.....	115
ภาคผนวก ข. ข้อมูลและผลการเก็บข้อมูล.....	119
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	140

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	สรุปการเปรียบเทียบปัจจัยชี้วัดความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวในด้านกายภาพจาก การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 โครงการ	12
ตารางที่ 2.2	สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
ตารางที่ 2.3	สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
ตารางที่ 3.1	อุณหภูมิเปรียบเทียบย้อนหลัง 10 ปี (พ.ศ.2545-พ.ศ.2554).....	46
ตารางที่ 3.2	ปริมาณน้ำฝนเปรียบเทียบย้อนหลัง 10 ปี (พ.ศ.2547-พ.ศ.2556)	48
ตารางที่ 3.3	อัตราส่วนร้อยละของอาคารภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	51
ตารางที่ 3.4	อัตราส่วนร้อยละของอาคารพักอาศัยภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	51
ตารางที่ 3.5	อัตราส่วนร้อยละของพื้นที่อาคารภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	52
ตารางที่ 4.1	รายชื่อสำนักงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษาความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ จำนวน 21 หน่วยงาน เรียงตามขนาดพื้นที่	61
ตารางที่ 4.2	ตัวอย่างตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน	64
ตารางที่ 5.1	สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดความเป็นสีเขียวในด้านกายภาพและแนวทางการตรวจสอบ และประเมินทั้ง 5 ปัจจัยชี้วัด.....	67
ตารางที่ 5.2	รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นใน ด้านกายภาพจากแบบสัมภาษณ์	69
ตารางที่ 5.3	รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นใน ด้านกายภาพจากแบบสำรวจ.....	70
ตารางที่ 5.4	รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นใน ด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่ด้านพื้นที่สีเขียว	70
ตารางที่ 5.5	รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นใน ด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่ด้านพื้นที่สีเขียว	71
ตารางที่ 5.6	รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นใน ด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่ด้านการจัดการด้านพลังงาน	71
ตารางที่ 5.7	รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นใน ด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจการจัดการด้านพลังงาน	72

ตารางที่ 5.8 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	72
ตารางที่ 5.9 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนจากการตรวจสอบและประเมิน	74
ตารางที่ 5.10 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนจากการตรวจสอบและประเมิน	76
ตารางที่ 5.11 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนจากการตรวจสอบและประเมิน	77
ตารางที่ 5.12 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนจากการตรวจสอบและประเมิน	79
ตารางที่ 5.13 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนจากการตรวจสอบและประเมิน	81
ตารางที่ 5.14 ข้อมูลจากการสำรวจสัดส่วนพื้นที่ตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพ	82
ตารางที่ 5.15 ข้อมูลจากการสำรวจการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพในการจัดการพลังงาน.....	83
ตารางที่ 5.16 ข้อมูลจากการสำรวจการลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพในการจัดการพลังงาน.....	84
ตารางที่ 5.17 ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดทั้ง 5 ด้าน ของหน่วยงาน 21 หน่วยงาน	86
ตารางที่ 5.18 การเปรียบเทียบสัดส่วนคะแนนรวมทั้ง 5 ปัจจัย ของกลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน โดยนำมาสรุปเพื่อให้ได้ภาพรวมของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	88
ตารางที่ 5.19 ผลรวมของคะแนนรายละเอียดของแต่ละปัจจัยชี้วัดที่ได้จากการกลุ่มหน่วยงานจำนวน 21 หน่วยงาน โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ	88
ตารางที่ 5.20 สรุปข้อมูลสิ่งที่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชี้วัด และสิ่งที่ยังไม่มีการดำเนินงานตามแนวทางความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ.....	90

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1	เส้นทางการเดินรถโดยสารปรับอากาศขนาดเล็กที่วิ่งภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ...	30
ภาพที่ 2.2	ผังแกนสีเขียวหลัก แนวแกนสีเขียวรองและพื้นที่เปิดโล่งภายในมหาวิทยาลัย	31
ภาพที่ 2.3	พื้นที่เปิดโล่งสีเขียวและพืชพรรณในมหาวิทยาลัย	31
ภาพที่ 2.4	ผังท่อระบายน้ำและทิศทางการไหลของน้ำในพื้นที่มหาวิทยาลัย.....	32
ภาพที่ 2.5	บ่อเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานดูแลภูมิทัศน์	32
ภาพที่ 2.6	ด้านหน้าเรือนเพาะชำ (ซ้าย) และแปลงเพาะชำ (ขวา)	33
ภาพที่ 2.7	กิ่งที่ได้จากการตัดแต่งต้นไม้ใหญ่ (ซ้าย) ทำการแยกกิ่งและใบ (ขวา)	33
ภาพที่ 2.8	การคัดแยกขยะ (ซ้าย) การทำความสะอาดถังขยะ (ขวา)	34
ภาพที่ 2.9	การพิจารณาและลำดับเกณฑ์พิจารณาของ LEED	35
ภาพที่ 2.10	หลักเกณฑ์ของการสร้างชุมชนการศึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของ UMA.....	36
ภาพที่ 2.11	ที่ตั้งและลักษณะทางภูมิศาสตร์ของมหาวิทยาลัย	36
ภาพที่ 2.12	ศักยภาพของพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้	37
ภาพที่ 2.13	ฝายชะลอน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ดิน (ซ้าย) พื้นที่สีเขียวเปิดโล่ง (ขวา)	38
ภาพที่ 2.14	การออกแบบทางจักรยาน (ซ้าย) ปลุกพืชพรรณบริเวณทางสัญจร (ขวา).....	38
ภาพที่ 2.15	โครงข่ายการใช้ทางจักรยาน	39
ภาพที่ 2.16	การปลูกพืชท้องถิ่นหรือพืชสามารถอยู่ได้ในสภาพอากาศของมหาวิทยาลัยได้	39
ภาพที่ 3.1	ภาพถ่ายทางอากาศศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นและทางสัญจรโดยรอบ	41
ภาพที่ 3.2	การครอบครองแปลงที่ดินของหน่วยงานภายในศูนย์ราชการ (พ.ศ.2535).....	42
ภาพที่ 3.3	เส้นทางน้ำไหลและพื้นที่รับน้ำจากศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	43
ภาพที่ 3.4	จุดรวมระบบท่อระบายน้ำบริเวณรอบศูนย์ราชการก่อนไหลลงสู่บึงทุ่งสร้าง	44
ภาพที่ 3.5	สถานีบำบัดน้ำเสียจากศูนย์ราชการและจากเขตเมืองก่อนปล่อยลงสู่พื้นที่รับน้ำ	45
ภาพที่ 3.6	พื้นที่รับน้ำบึงทุ่งสร้างที่รับน้ำจากเขตเมืองขอนแก่น	45
ภาพที่ 3.7	บ่อเก็บน้ำภายในพื้นที่ศูนย์ราชการซึ่งอยู่ในแปลงของพิพิธภัณฑ	47
ภาพที่ 3.8	พื้นที่บ่อเก็บน้ำภายในพื้นที่ศูนย์ราชการ	47
ภาพที่ 3.9	สัดส่วนการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในศูนย์ราชการ	48
ภาพที่ 3.10	สนามเด็กเล่นบริเวณบ้านพักตำรวจภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	49
ภาพที่ 3.11	สวนอนุสาวรีย์ จอมพล สฤษดิ์ ธนะรัชต์ ภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	49

ภาพที่ 3.12 ถนนรอบศูนย์ราชการที่เข้าสู่ภายในศูนย์ราชการ (ซ้าย) ถนนหลังศูนย์ราชการ ถนนประชาสโมสร (ขวา).....	52
ภาพที่ 3.13 ถนนหลักภายในศูนย์ราชการ.....	53
ภาพที่ 3.14 ถนนรองภายในศูนย์ราชการ.....	53
ภาพที่ 3.15 ระบบคมนาคมถนนภายในศูนย์ราชการ.....	54
ภาพที่ 3.16 รูปตัดถนนรอบศูนย์ราชการ (ซ้าย) รูปตัดถนนภายในศูนย์ราชการ (ขวา).....	55
ภาพที่ 3.17 สภาพพื้นผิวทางเดินเท้าและวัสดุที่ใช้ภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	56
ภาพที่ 4.1 ผังกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	58
ภาพที่ 4.2 ผังขั้นตอนการวิจัย.....	59
ภาพที่ 5.1 หน่วยงานมีความพยายามในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อให้เกิดร่มเงา และช่วยลดอุณหภูมิ.....	74
ภาพที่ 5.2 พื้นที่สีเขียวภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นบริเวณบาทวิถี (ซ้าย) พื้นที่สีเขียวบริเวณ สนามเด็กเล่น (กลาง) พื้นที่สีเขียวบริเวณสวนสาธารณะ (ขวา).....	74
ภาพที่ 5.3 พื้นที่สีเขียวภายในหน่วยงาน (ซ้าย) สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่สีเขียว ขนาดเล็ก (ขวา) สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 มีพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่.....	75
ภาพที่ 5.4 ถังเก็บน้ำบาดาลและถังเก็บน้ำฝนเพื่อนำมาใช้ในการรดน้ำต้นไม้ภายในหน่วยงาน ของ ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	76
ภาพที่ 5.5 ท่อระบายน้ำคอนกรีตรูปแบบต่างๆ ของสำนักงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น	77
ภาพที่ 5.6 การแยกกิ่งก้านและใบของขยะอินทรีย์เพื่อนำมามาใช้ประโยชน์ของ.....	78
ภาพที่ 5.7 การใช้รถยนต์ส่วนตัวในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นซึ่งมีปริมาณมาก.....	80
ภาพที่ 5.8 สิ่งกีดขวางบริเวณทางเดินเท้าภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น.....	80
ภาพที่ 5.9 จุดจอดรถยนต์และรถจักรยานยนต์ภายในพื้นที่สำนักงาน.....	80
ภาพที่ 5.10 การให้แสงสว่างบริเวณพื้นที่จอดรถจากพลังงานแสงอาทิตย์.....	95
ภาพที่ 5.11 โคมไฟสนามพลังงานแสงอาทิตย์.....	95
ภาพที่ 5.12 ตัวอย่างของ Bio-Swale ที่ใช้เป็นที่รับน้ำจากบริเวณพื้นที่จอดรถเพื่อช่วยกรองมลพิษที่ ไหลรวมกับน้ำฝนบริเวณลานจอด ก่อนปล่อยลงสู่ระบบท่อสาธารณะและแหล่งน้ำธรรมชาติ.....	98
ภาพที่ 5.13 ตัวอย่างของ Bio-Swale ที่ใช้เป็นที่รับน้ำและระบายน้ำฝนก่อนปล่อยลงสู่ระบบท่อ สาธารณะและแหล่งน้ำธรรมชาติ.....	98
ภาพที่ 5.14 ตัวอย่างลานจอดรถปูพื้นด้วยวัสดุพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้.....	99

ภาพที่ 5.15 ตัวอย่างพื้นที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ และพื้นที่ลานกิจกรรมที่ปูพื้นด้วยบล็อกคอนกรีตมีรูพรุนซึ่งเป็นพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้.....	99
ภาพที่ 5.16 ระบบบำบัดน้ำโดยพืชร่วมกับเครื่องกลเติมอากาศ (ขวา) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (ซ้าย).....	100
ภาพที่ 5.17 ตัวอย่างพื้นที่กักเก็บน้ำภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านภูมิทัศน์.....	100
ภาพที่ 5.18 ระบบกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยถังหมักขยะอินทรีย์ ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	102
ภาพที่ 5.19 ระบบรถขนส่งสาธารณะที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม.....	104
ภาพที่ 5.20 ถนนอุทยานหรือถนนอักษะเป็นถนนที่มีทัศนียภาพสวยงามที่สุดในประเทศไทย.....	105
ภาพที่ 5.21 เส้นทางใช้สำหรับจักรยานและจุดจอดที่มีความปลอดภัย.....	105
ภาพที่ 6.1 กระบวนการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อให้ประสบผลสำเร็จ.....	108

บทที่ 1

บทนำ

แนวคิดเมืองสีเขียว ไม่เพียงแต่หมายถึงเมืองที่เต็มไปด้วยต้นไม้ สวนสาธารณะ หรือพื้นที่สีเขียวเท่านั้น แต่ยังเป็นแนวคิดเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์ให้ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน้อยที่สุดด้วย โดยช่วยป้องกันและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสภาวะแวดล้อมของเมืองในด้านต่างๆ เช่น ลดมลพิษในเขตเมือง ลดอุณหภูมิ ลดปริมาณฝุ่นละออง ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า รวมไปถึงการทำให้มีระบบการจัดการน้ำที่ดี จึงเป็นแนวคิดที่สามารถตอบโจทย์ในการแก้ไขและลดผลกระทบของปัญหาด้านสภาวะแวดล้อมของเมือง รวมถึงการสูญเสียสมดุลของธรรมชาติ ที่ไปสู่สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในโลกปัจจุบัน

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยชี้วัดของสำนักงานราชการ ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวในด้านกายภาพ โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ทางภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการศึกษาตรวจประเมินการจัดการของศูนย์ราชการด้วยการวัดความเป็นสีเขียว 5 ด้าน ได้แก่ ด้านพื้นที่สีเขียว ด้านการจัดการพลังงาน ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการกำจัดขยะ และด้านการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อชี้ให้เห็นความเป็นสีเขียวด้านภูมิทัศน์ของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในแต่ละปัจจัย และหาแนวทางเพื่อปรับปรุงภูมิทัศน์ไปสู่ศูนย์ราชการตัวอย่างในด้านแนวคิดเมืองสีเขียวทางด้านภูมิทัศน์

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดขอนแก่นเป็นเมืองหลักเมืองหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและพัฒนาเมืองให้เจริญก้าวหน้า ส่งผลให้ชุมชนเมืองในเขตเทศบาลนครขอนแก่นมีการดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจและทางค้าขายเพิ่มมากขึ้น การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของเมืองส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมจนเสียสมดุลของธรรมชาติไป ซึ่งในปัจจุบันเมืองขนาดใหญ่ในโลกได้หันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาอย่างสมดุลภายใต้หลักการของแนวคิดเมืองสีเขียวมากขึ้น โดยมีหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องพยายามผลักดันแนวคิดให้เกิดการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นหน่วยงานในการกำกับดูแลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศภายใต้การดำเนินงานของคณะกรรมการนโยบายแห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้กำหนดยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2551-2555¹ ยุทธศาสตร์ที่ 5 การเพิ่มศักยภาพของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อสร้างความพร้อมในการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ให้ความรู้และส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมบนฐานของ

¹เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม. มปป. วารสารสิ่งแวดล้อม เมืองนิเวศน์ ECO-CITY : เมืองแห่งอนาคต. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การพัฒนาที่ยั่งยืนในการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศ และกำหนดให้เมืองขอนแก่นเป็นเมืองนิเวศแห่งแรกของประเทศไทย โดยมีแผนพัฒนาจังหวัดขอนแก่น ปี 2557-2560² ยุทธศาสตร์ที่ 3 ว่าด้วยการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

แนวคิดเมืองสีเขียว เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ให้ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศให้น้อยที่สุด เพื่อการอนุรักษ์และรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เกิดจากการขยายตัวและการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเมือง โดยแนวคิดเมืองสีเขียวช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสภาวะแวดล้อมของเมืองในหลายๆด้าน เช่น ลดมลพิษในเขตเมือง ลดอุณหภูมิ ลดปริมาณฝุ่นละออง ลดการใช้พลังงาน รวมไปถึงการจัดระบบการจัดการน้ำที่ดี จึงเป็นแนวคิดที่สามารถตอบโจทย์ในการแก้ไขและลดผลกระทบของปัญหาการเสียสมดุลของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ในกรอบของแนวคิดเมืองสีเขียวนั้นมีการนำปัจจัยทางด้านต่างๆเข้ามาชี้วัดได้แก่ ด้านการใช้พลังงาน ด้านการลดก๊าซเรือนกระจก ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร ด้านการขนส่ง ด้านการกำจัดขยะ ด้านการจัดการน้ำ ด้านคุณภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ความเป็นเมืองที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี และสามารถนำมาใช้ตรวจสอบผลการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่างๆ ของแต่ละเมือง

ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในฐานะที่เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของเมืองที่มีศักยภาพและบทบาทในการแสดงออกในแง่สาธารณะให้กับผู้คนในเขตเมืองได้อย่างชัดเจน อีกทั้งเป็นสถานที่ปฏิบัติงานของหน่วยงานราชการและบุคลากรจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ประโยชน์ภายในตัวอาคารที่มีการอำนวยความสะดวกจากสาธารณูปการต่างๆ ที่ต้องอาศัยกลไกพื้นฐานจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการปล่อยมลภาวะจากการดำเนินชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลให้ส่งผลไปสู่สาเหตุของมลภาวะเมือง พื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และมีหน่วยงานราชการต่างๆ ตั้งอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละหน่วยงานต้องมีการติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงาน หรือระหว่างหน่วยงานกับประชาชน จึงได้มีการพัฒนาทางสัญจรภายในให้สามารถเข้าถึงได้สะดวกโดยการสร้างถนนและลานจอดรถขนาดใหญ่ที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ ไม่มีพื้นที่สำหรับชะลอการไหลของน้ำก่อนลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยมีได้คำนึงถึงมลภาวะจากทางสัญจรที่ตามมา จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนำไปสู่การหาแนวทางเพื่อที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงภูมิทัศน์ ศูนย์ราชการให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี และนำมาใช้เป็นพื้นที่ตัวอย่างในการศึกษาวิจัยในการพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ในด้านกายภาพให้เกิดเป็นพื้นที่ต้นแบบของเมืองภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว โดยอาศัยกรอบของปัจจัยชี้วัดภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวมาใช้ในการศึกษาวิจัย เพื่อนำมาเป็นกรอบในการตรวจสอบสถานะทางด้านภูมิทัศน์ในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ดังนั้น การศึกษาวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยชี้วัด ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวในด้านกายภาพเพื่อใช้เป็นกรอบในการศึกษา ตรวจสอบ และประเมินผลจากข้อมูลทางกายภาพของศูนย์

²สำนักงานจังหวัดขอนแก่น. บรรยายสรุปจังหวัดขอนแก่นเชิงวิเคราะห์ [ออนไลน์]2557. แหล่งที่มา www.khonkaen.go.th

ราชการจังหวัดขอนแก่น โดยศึกษาถึงปัญหาขั้นพื้นฐานทางกายภาพของพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น และหาแนวทางในการปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อไปสู่เป้าหมายศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นพื้นที่ตัวอย่างในด้านแนวคิดเมืองสีเขียวอย่างมีศักยภาพ ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวทางด้านภูมิทัศน์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยชี้วัดที่นำไปสู่การเป็นศูนย์ราชการสีเขียวในด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อศึกษาตรวจสอบและประเมินข้อมูลทางด้านกายภาพพื้นที่ภายนอกอาคารของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในปัจจุบัน ตามกรอบปัจจัยชี้วัด
3. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว

1.3 เป้าหมายของการวิจัย

นำเสนอข้อมูลผลการศึกษาและแนวทางในการปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในด้านกายภาพ เพื่อยกระดับและสนับสนุนให้เป็นพื้นที่ตัวอย่างในด้านการพัฒนาภูมิทัศน์ของเทศบาลนครขอนแก่น ในกรอบแนวคิดเมืองสีเขียวที่มีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ศึกษาแผนพัฒนารวมถึงยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของจังหวัดขอนแก่น
2. ศึกษาข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ ได้แก่ สภาพทั่วไปของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ลักษณะภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ แหล่งน้ำที่สำคัญ อาคาร การสัญจร พืชพรรณ การจัดการน้ำฝน การระบายน้ำ และการจัดการของเสีย
3. ศึกษาข้อมูลการบริหารจัดการภูมิทัศน์ภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น
4. ศึกษาข้อมูลสภาพปัญหาและศักยภาพด้านกายภาพในปัจจุบัน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงภูมิทัศน์ ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวในด้านกายภาพ
5. เสนอแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในลักษณะประเด็นเพื่อการวางแผนดำเนินงาน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ในการวางแผนปรับปรุงภูมิทัศน์ให้สอดคล้องกับแนวคิดเมืองสีเขียว

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษารูปแบบทางกายภาพของสำนักงานจำนวน 22 หน่วยงาน ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น มีขอบเขตมีเนื้อที่ทั้งหมด 554 ไร่ 2 งาน 53 ตารางวา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาให้เป็นพื้นที่ต้นแบบทางภูมิทัศน์ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว

1.5 ขอบจำกัดงานวิจัย

ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ใช้ชื่อว่า "ศูนย์ราชการ" เนื่องจากรวมหน่วยงานราชการของจังหวัดไว้ในพื้นที่เดียวกันแต่ไม่ได้มีการบริหารพื้นที่ในลักษณะของศูนย์รวม โดยพื้นที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายแปลงย่อย แปลงที่ดินจำนวนหนึ่งใช้เพื่อการตั้งสำนักงานของหน่วยราชการ แปลงอื่นๆ ใช้เพื่อการพักอาศัย สวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ และโรงเรียน ซึ่งที่ดินแต่ละแปลงมีการบริหารพื้นที่โดยอิสระ โดยองค์กรหรือกลุ่มองค์กรที่ได้รับกรรมสิทธิ์ในแปลงที่ดินเหล่านั้น โดยเทศบาลเป็นผู้ดูแลพื้นที่ส่วนกลาง ได้แก่ พื้นที่ถนน พื้นที่ทางเท้าและสวนสาธารณะภายในพื้นที่ศูนย์ราชการทั้งหมด ลักษณะการใช้งานของแปลงที่ดินที่หน่วยราชการใช้เป็นสำนักงานแบ่งการใช้เป็น 2 ลักษณะ คือ หนึ่งแปลงหนึ่งหน่วยงาน และหนึ่งแปลงหลายหน่วยงาน

เพื่อให้การศึกษานี้สามารถเสนอแนวทางสู่ความเป็นสีเขียวที่มีผู้รับผิดชอบที่เป็นหน่วยงานราชการนำไปปฏิบัติได้จริง จึงทำการศึกษาแยกแต่ละแปลงที่ดินโดยเน้นแปลงที่ดินที่บริหารจัดการในลักษณะหนึ่งแปลงหนึ่งหน่วยราชการ สำหรับแปลงที่ดินที่บริหารโดยหลายหน่วยงาน สามารถนำผลการสำรวจที่ได้จากการศึกษานี้ไปปรับใช้กับระบบการบริหารร่วมกันหลายหน่วยงาน หรือสามารถปรับรูปแบบการเก็บข้อมูลสนามเพื่อศึกษาหาแนวทางพัฒนาสำหรับการบริหารพื้นที่ร่วมหลายหน่วยงานที่ชัดเจนต่อไป

1.6 คำสำคัญ (Keywords)

Eco-city, Green city, Sustainable-city

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. คณะกรรมการบริหารศูนย์ราชการระดับจังหวัดขอนแก่นได้ทราบถึงปัญหาและสภาพทางกายภาพของพื้นที่บริเวณศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในปัจจุบัน
2. นำแนวทางในการปรับปรุงภูมิทัศน์สำหรับสำนักงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมาเป็นตัวอย่างในการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการในพื้นที่อื่นๆ รวมถึงพื้นที่หน่วยงานหรือสถาบันอื่นๆในเขตเทศบาลนครขอนแก่นในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่มุ่งถึงการจัดการพื้นที่ของหน่วยงานหรือองค์กรเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและรักษาสีเขียวในสิ่งแวดล้อมภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวในพื้นที่สถาบันประเทาศูนย์ราชการ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจึงเป็นเรื่องเกี่ยวกับแนวคิดเมืองสีเขียว การอนุรักษ์ทรัพยากร การลดมลพิษ การบรรเทาวิกฤติสภาพอากาศ และวิธีการมุ่งสู่ความเป็นสีเขียวโดยรวมของสถาบัน การค้นคว้าพบว่าองค์กรที่มีความก้าวหน้าในเรื่องวิธีการมุ่งสู่ความเป็นสีเขียวส่วนใหญ่เป็นองค์กรประเภทสถาบันการศึกษา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับศูนย์ราชการประกอบด้วยหลายหน่วยงานย่อยอยู่ในพื้นที่เดียวกันเช่นเดียวกัน การศึกษาเพื่อนำไปสู่การกำหนดกรอบการศึกษาให้สอดคล้องกับการพัฒนาให้เกิดขึ้นที่ศูนย์ราชการสีเขียวในประเด็นดังกล่าวมีดังนี้

2.1 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว เขตนครเทศบาลเชียงใหม่ และพื้นที่เมืองโดยรอบ³โดย ภาควิชาภูมิทัศน์และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดทำต้นแบบและแนวคิดที่ควรปฏิบัติในการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในรูปแบบต่างๆจากพื้นที่จริง เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในพื้นที่รับผิดชอบเพื่อเป็นการนำร่อง โดยมีตัวชี้วัดในการประเมินพื้นที่สีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3 มิติ ได้แก่

1) มิติด้านนิเวศวิทยา ประกอบไปด้วย 1) การกระจายตัวของพื้นที่สีเขียว 2) การดูแลรักษาพื้นที่สีเขียวเพื่อการคงสภาพให้ถูกรบกวนน้อยที่สุด 3) ความหลากหลายทางชีวภาพและชนิดพันธุ์ 4) มลพิษและคุณภาพของอากาศ 5) ค่าการระเหยน้ำของเมือง

2) มิติด้านสังคม-เศรษฐกิจ ประกอบไปด้วย 1) การเข้าถึงพื้นที่สีเขียว 2) การสนองประโยชน์ต่อจำนวนพลเมือง 3) การสนองประโยชน์อย่างหลากหลายของพื้นที่สีเขียวเมืองในด้านการใช้งาน 4) ผลผลิตจากพื้นที่สีเขียว 5) การจ้างงานที่เกิดขึ้นในพื้นที่สีเขียว 6) การศึกษาความรู้ในพื้นที่สีเขียว 7) ความปลอดภัยที่เกิดขึ้นในพื้นที่สีเขียว

3) มิติด้านการวางแผนและการจัดการ ประกอบไปด้วย 1) การจัดทำแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่สีเขียวของเมืองและมีแผนงานที่มีการบูรณาการระหว่างหน่วยงานด้วยกัน 2) การมีส่วนร่วมของประชาชนในการวางแผนบริหารจัดการพื้นที่สีเขียว 3) การบริหารจัดการพื้นที่สีเขียว

³ศรีชัย หงษ์วิทยากร. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว : เขตเทศบาลนครเชียงใหม่และพื้นที่เมืองโดยรอบ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549.

2.1.2 ร่างโครงการศึกษาเพื่อทำแผนเชิงปฏิบัติสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว-ชุมชนสีเขียวของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย⁴ ของสำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยนิลบล คล่องเวสสะ มีปัจจัยชี้วัดความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว 6 ปัจจัย ได้แก่

1) **พื้นที่สีเขียวเชิงกายภาพ** ประกอบด้วย 1) ร้อยละพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่ต่อพื้นที่ทั้งหมด 2) ร้อยละพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณต่อพื้นที่ทั้งหมด 3) การให้ความสำคัญกับการใช้พืชพื้นถิ่นในงานภูมิทัศน์ 4) ใช้ปุ๋ยหมักที่ได้จากขยะในการดูแลรักษาภูมิทัศน์ 5) ร้อยละพื้นที่ภายนอกที่จัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการ 6) มีโครงการปกป้องหรือสร้างระบบนิเวศที่ติดต่อดังกล่าว 7) มีแผนแม่บททางด้านกายภาพที่คำนึงถึงความยั่งยืนในการพัฒนา การดำเนินการ และการดูแลรักษา

2) **อาคาร** ประกอบด้วย 1) พื้นที่อาคารที่จัดการรักษาตามหลัก Sustainable Bldg. Operation and Maintenance Guidelines 2) พื้นที่อาคารก่อสร้างใหม่หรืออาคารปรับปรุงครั้งใหญ่ (นับย้อนหลัง 3 ปี) ที่ออกแบบและก่อสร้างตามหลัก Green Building Guidelines

3) **พลังงาน** ประกอบด้วย 1) ร้อยละการใช้พลังงานหมุนเวียนต่อพลังงานที่ใช้ทั้งหมด 2) สถิติการใช้ไฟฟ้าต่อปีต่อจำนวนประชากร 3) ข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ประหยัดไฟฟ้า 4) การลดของการบริโภคพลังงานของอาคารต่อพื้นที่อาคาร

4) **ขยะ/ของเสีย** ประกอบด้วย 1) นำหนักขยะทั้งหมดต่อจำนวนประชากร 2) สัดส่วนนำหนักขยะที่ได้รับการจัดการต่อนำหนักขยะทั้งหมด 3) การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยและนักศึกษา 4) จัดการขยะอันตรายอย่างเหมาะสม

5) **น้ำ** ประกอบด้วย 1) ปริมาณน้ำใช้ต่อจำนวนประชากร 2) มีนโยบายประหยัดน้ำ 3) ร้อยละของน้ำที่ใช้ที่เป็นน้ำประปาต่อน้ำใช้ทั้งหมด 4) มีนโยบายการจัดการน้ำฝนทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ 5) ร้อยละของพื้นที่ผิวที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ (non-retention) ต่อพื้นที่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัย

6) **การคมนาคมและการลดก๊าซเรือนกระจก** ประกอบด้วย 1) ร้อยละพาหนะที่ใช้พลังงานทางเลือกต่อพาหนะที่มีทั้งหมด 2) ร้อยละนักศึกษาที่เดินทางไป-กลับด้วยวิธีการเดินทางเพื่อความยั่งยืน 3) ร้อยละบุคลากรที่เดินทางด้วยวิธีเดินทางด้วยความยั่งยืน 4) สถิติการใช้รถยนต์ส่วนตัวต่อจำนวนประชากร 5) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น 6) มีนโยบายการลดก๊าซเรือนกระจก

2.1.3 โครงการ UI GreenMetric World University Ranking⁵ โดย Universitas Indonesia Initiated. เป็นโครงการที่จัดขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้บริหารมหาวิทยาลัย ให้หันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสภาพแวดล้อม เช่นเดียวกับปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม ให้ตระหนักถึงเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกี่ยวกับ

⁴นิลบล คล่องเวสสะ. ร่างโครงการศึกษาเพื่อทำแผนเชิงปฏิบัติสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว-ชุมชนสีเขียวของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่, 2554)

⁵Universitas Indonesia Initiated. UI GreenMetric World University Ranking [online] 2013. Available From <http://greenmetric.ui.ac.id/id/page/criteria/2013>, October 29]

ทางด้านพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการของเสียและการจัดการน้ำ เพื่อที่จะหันมาใส่ใจในนโยบายที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในสถาบันของตน โดยมีรายละเอียดทั้งหมด 6 เกณฑ์ ได้แก่

1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย 1) ที่ตั้งส่วนงาน 2) ประเภทของสถาบันศึกษาในส่วนงาน 3) จำนวนวิทยาเขต 4) พื้นที่รวมของส่วนงานที่มีการเรียนการสอน โดยไม่รวมพื้นที่ที่เป็นป่าหรือทุ่งคิดเป็นตารางเมตร 5) ขนาดพื้นที่ของชั้นล่างสุดของอาคารของส่วนงานรวมกันทั้งหมด 6) จำนวนนักศึกษาทุกระดับชั้น 7) จำนวนบุคลากรทั้งหมด 8) ขนาดพื้นที่ของส่วนงานที่ยังคงเป็นป่า 9) ขนาดพื้นที่ของส่วนงานที่ใช้ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า รวมถึงพื้นที่ใช้ปลูกหญ้า ระบายน้ำ ต้นไม้ภายในอาคาร และหนองน้ำที่ขุดขึ้น 10) ขนาดของพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านได้ต่อพื้นผิวที่ไม่กักเก็บน้ำ 11) งบประมาณที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมความยั่งยืนของมหาวิทยาลัย

2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วย 1) การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพในการช่วยประหยัดพลังงาน 2) แหล่งพลังงานทดแทน 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งปีคิดเป็นกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง 4) มีโครงการส่งเสริมหรือลดการใช้พลังงาน 5) มีองค์ประกอบอาคารสีเขียวที่ช่วยประหยัดพลังงาน 6) มีโครงการหรือกิจกรรมลดโลกร้อนและบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 7) มีนโยบายการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน

3) การจัดการของเสีย ประกอบด้วย 1) มีโครงการรณรงค์การรีไซเคิลขยะ 2) การบำบัดและจัดการขยะที่เป็นอันตราย 3) มีการบำบัดขยะอินทรีย์ 4) การกำจัดขยะอินทรีย์ 5) การปล่อยน้ำเสีย 6) มีนโยบายการลดใช้กระดาษและพลาสติก

4) การจัดการน้ำ ประกอบด้วย 1) มีนโยบาย/กิจกรรมการอนุรักษ์การใช้น้ำ 2) มีปริมาณการใช้น้ำประปาและปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

5) การคมนาคม/การสัญจร ประกอบด้วย 1) จำนวนยานพาหนะที่เป็นของส่วนงาน 2) จำนวนรถยนต์ที่เข้ามาในมหาวิทยาลัยต่อวัน 3) มีจำนวนจักรยานที่ใช้งานภายในส่วนงานในแต่ละวัน 4) มีนโยบายในการจำกัดการใช้รถยนต์และจักรยานยนต์ในส่วนงาน 5) มีนโยบายในการจำกัด หรือลดพื้นที่จอดรถในส่วนงาน 6) มีรถโดยสารสาธารณะของส่วนงาน 7) มีนโยบายในการใช้ทางเท้าและขี่จักรยาน

6) การศึกษา ประกอบด้วย 1) จำนวนรายวิชาที่เปิดสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 2) จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอน 3) จำนวนทุนวิจัยสำหรับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 4) จำนวนทุนวิจัยทั้งหมด 5) จำนวนผลงานตีพิมพ์เอกสารวิชาการ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 6) จำนวนงานแสดงวิชาการที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน เช่น การประชุม นิทรรศการ การดูงาน จัดสัมมนา 7) จำนวนชมรมที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 8) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

2.1.4 โครงการ Movement toward Green Campus⁶ โดย Center for

Environmental Research. Bogor Agricultural University Indonesia. เป็นโครงการที่เกิดขึ้นจาก บทบาทและหน้าที่สำคัญของมหาวิทยาลัยเกษตรอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นแหล่งรวม ผู้เชี่ยวชาญในหลายสาขา เป็นสถานที่สำหรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งการดูแลและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับชุมชนในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นที่มาของ โครงการ Movement toward Green Campus เพื่อมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวของ มหาวิทยาลัยเกษตรอินโดนีเซีย โดยมีปัจจัยชี้วัดความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว 7 ปัจจัย ได้แก่

1) **ลดการใช้พลังงาน** ประกอบไปด้วย 1) แผนงานการลดการใช้ไฟฟ้า 2) การใช้ พลังงานหมุนเวียนเป็นทางเลือก 3) การตรวจสอบการใช้พลังงาน

2) **การประหยัดน้ำ** ประกอบไปด้วย 1) แผนการประหยัดน้ำ 2) การซ่อมแซมการ รั่วไหลของน้ำโดยเร็วที่สุด

3) **โครงสร้างพื้นฐานและที่ดิน** ประกอบไปด้วย 1) การบำรุงรักษาอาคารเพื่อให้ สมบูรณ์อยู่เสมอ 2) การก่อสร้างอาคารใหม่จะต้องมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อ การบำรุงรักษา 3) การสร้างสวนสีเขียวเพื่อใช้เป็นที่พักผ่อนของนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย 4) การสร้างสระน้ำและลำรางน้ำสำหรับการกักเก็บน้ำฝนไว้สำหรับการเรียนการสอนด้าน เกษตรกรรม 5) การสร้างสถานที่ที่สามารถเดินได้อย่างปลอดภัยและมีบรรยากาศสบาย

4) **สำนักงาน** ประกอบไปด้วย 1) การลดการใช้ปริมาณกระดาษและโทรศัพท์ด้วย การใช้อินเทอร์เน็ต (อีเมล, เว็บบอร์ด) ในการติดต่อสื่อสารในมหาวิทยาลัย

5) **การขนส่ง** ประกอบไปด้วย 1) การลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล เช่น การจัดการรับ-ส่งเฉพาะเส้นทาง (Shuttle Bus) เพื่อให้บริการแก่นักศึกษาและ บุคลากร ใช้เดินทางในมหาวิทยาลัย เพื่อลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2) การจัดการจักรยานและการ สร้างทางเดินเท้าเพื่อให้นักศึกษาใช้เดินทางภายในมหาวิทยาลัย 3) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อ อำนวยความสะดวกเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือพัสดุจากอาคารหนึ่งไปยังอาคารอื่นไม่ต้องใช้รถยนต์ในการ ขนส่ง

6) **การจัดการของเสีย** ประกอบไปด้วย 1) แผนงานการลดการใช้ขวดพลาสติกและ กระจกโลหะ 2) การจัดระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับใช้บำบัดน้ำปนเปื้อนสารต่างๆจากห้องปฏิบัติการ 3) การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นของแข็ง เช่น การทำปุ๋ยหมัก และการผลิตพลังงานจากขยะ อินทรีย์ 4) การประเมินผลเสียจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ 5) การใช้โครงการ 3R (การลดปริมาณ, การ นำมาใช้ใหม่, การหมุนเวียนมาใช้ใหม่)

7) **การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม** ประกอบไปด้วย 1) การวางแผนบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม 2) การดำเนินการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม 3) การประเมินผลการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม 4) การจัดให้มีกองทุนพิเศษเพื่อสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

⁶Center for Environmental Research. Bogor Agricultural University Indonesia. Movement toward Green Campus [online] 2010. Available From <http://indonesiacarbonupdate.net>

2.1.5 โครงการ Roadmap to a Green Campus⁷ โดย The U.S. Green Building Council, Inc. (USGBC) ในปี 2551 สภาอาคารเขียว ประเทศสหรัฐอเมริกา (USGBC) ได้เปิดตัวแคมเปญมหาวิทยาลัยสีเขียว ในฐานะเป็นวิธีการที่จะรับทราบถึงบทบาทสำคัญของสังคมในมหาวิทยาลัยในการเร่งการเคลื่อนไหวของมหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างยั่งยืน โดยสภาอาคารเขียว ประเทศสหรัฐอเมริกาได้สร้างแผนที่นำไปสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Roadmap to a Green Campus.) เป็นแผนกลยุทธ์สำหรับการใช้โปรแกรมการรับรองอาคารสีเขียวของ LEED เป็นกรอบในการพัฒนาแผนความยั่งยืนของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีปัจจัยชี้วัดความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว 6 ปัจจัย ได้แก่

1) ผลกระทบต่อดิน ประกอบด้วย 1) การควบคุมการไหลนองและการชะล้างพังทลายของดินในระหว่างการก่อสร้างและหลังการก่อสร้าง 2) การสร้างอาคารที่มีพื้นที่อาคารคลุมดินน้อยและสอดคล้องกับการใช้งาน

2) การประหยัดพลังงาน ประกอบด้วย 1) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ 2) การใช้พลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นต้น 3) การตรวจสอบการใช้พลังงาน

3) การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1) การลดปริมาณการใช้น้ำ 2) การจัดการน้ำฝน 3) การปลูกพืชพรรณที่ใช้น้ำน้อย 4) การนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดแล้วนำกลับมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ เช่น การใช้ในงานภูมิทัศน์

4) การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประกอบด้วย 1) การพัฒนาการขนส่งทางเลือก เช่น การส่งเสริมการใช้ระบบการขนส่งสาธารณะ และลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิล 2) การจัดตั้งโครงการรีไซเคิล

5) การปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร ประกอบด้วย 1) การปรับปรุงการระบายและกรองอากาศภายในอาคาร 2) การใช้วัสดุภายในอาคารที่จะไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศภายในอาคาร เช่น ผลิตภัณฑ์ที่เป็นไม้ สี วัสดุปิดผิว และพรม เป็นต้น 3) การควบคุมแสงและความชื้นเพื่อให้เกิดภาวะน่าสบายภายในอาคาร

6) การดูแลทรัพยากร ประกอบด้วย 1) การเลือกสถานที่ก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ และพื้นที่แหล่งน้ำสะอาด เป็นต้น

2.1.6 เกณฑ์อาคารสำนักงานราชการสีเขียว⁸ (สำหรับอาคารเดิม) โดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานของภาครัฐ ได้จัดทำเกณฑ์และ

⁷The U.S. Green Building Council, Inc(USGBC). Roadmap to a Green Campus(Washington, D.C.: U.S. Green Building Council, 2008)

⁸กรมควบคุมมลพิษ. โครงการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ(อาคารเขียว). กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2551.

มาตรฐานชีวิตเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการอาคารสีเขียวและอาคารราชการสีเขียว โดยมีทั้งหมด 8 เกณฑ์ ในที่นี้จะสรุปมาเฉพาะที่เกี่ยวกับภูมิทัศน์ภายนอกอาคาร ดังนี้

1) การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว ประกอบไปด้วย 1) ความมุ่งมั่นในการเป็นอาคารสำนักงานเขียว มีการประกาศนโยบายและได้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อผลักดันให้เป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง 2) ให้การอบรมตามคู่มือแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาระบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการเป็นอาคารสำนักงานเขียวสำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของอาคาร 3) มีการสื่อสาร เช่น กระจายเสียง ติดโปสเตอร์ เป็นต้น เพื่อสร้างความตระหนักและความร่วมมือในการประกอบกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของอาคาร 4) มีผลการดำเนินงานและติดตามประเมินผลการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียว 5) มีงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพื่อเป็นอาคารสำนักงานเขียวอย่างต่อเนื่อง

2) ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม ประกอบไปด้วย 1) มีผังบริเวณของอาคารและองค์ประกอบหลักที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคตในพื้นที่โครงการ 2) มีต้นไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร 3) มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านลงดินได้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของขนาดพื้นที่โครงการ 4) สัดส่วนขนาดพื้นที่หลังคาเขียวหรือดาดฟ้า ที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณเปรียบเทียบกับหลังคาหรือดาดฟ้าทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 5) มีพื้นที่ดาดแข็งที่ภายนอกอาคารซึ่งโดนแดดไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่ดาดแข็งทั้งหมด 6) มีต้นไม้หรือพืชพรรณให้ร่มเงาแก่อาคาร

3) การใช้น้ำ ประกอบไปด้วย 1) มีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการประหยัดน้ำ 2) มีการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ 3) มีการติดตามตรวจสอบการใช้น้ำของอาคาร 4) สัดส่วนปริมาณการใช้น้ำที่ลดลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของอาคารประเภทนั้นๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30

4) พลังงาน ประกอบไปด้วย 1) กำหนดมาตรการเป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงานจัดทำแผนปฏิบัติงาน/ดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานและทบทวนแผนการปฏิบัติงานให้ใช้เกณฑ์ตามกฎหมายสำหรับอาคารควบคุม 2) มีการรณรงค์และสร้างจิตสำนึกต่อความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานให้กับบุคลากรผู้ใช้อาคาร 3) มีบุคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน 4) สัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานของอาคารที่เทียบเท่าหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานการจัดการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของสำนักนโยบายและแผนพลังงาน

5) การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร ประกอบไปด้วย 1) มีการคัดแยกขยะได้แก่ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตรายตั้งแต่แหล่งกำเนิด 2) มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน”(Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ 3) มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ (Storage) โดยแบ่งเป็นขยะทั่วไปขยะรีไซเคิลและขยะอันตรายเพื่อรอการกำจัด 4) จัดเก็บรวบรวมและการจัดของเสียและขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล รวมทั้งการนำของเสียและขยะมูลฝอยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ 5) ไม่มีการแพร่กระจายของขยะมูลฝอยน้ำเสียและกลิ่นจากขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด

6) **นวัตกรรม** ประกอบไปด้วย 1) พัฒนาการด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร 2) มีเทคโนโลยีกลยุทธ์หรือวิธีการที่เป็นนวัตกรรม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดเมืองสีเขียว ซึ่งเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่สีเขียวด้านสิ่งแวดล้อมของเมือง เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงภูมิทัศน์หน่วยงานราชการ เพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียวให้เกิดขึ้นในศูนย์ราชการพร้อมกับการผลักดันให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม และส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วม บนฐานของการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน โดยศูนย์ราชการนั้นถือเป็นหน่วยงานขนาดใหญ่ที่มีบทบาทในการแสดงออกบนพื้นที่ของเมืองได้อย่างเด่นชัด ซึ่งการศึกษาเอกสารและงานวิจัยจำนวน 5 โครงการ มีรายละเอียดที่แตกต่างกัน โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว เขตนครเทศบาลเชียงใหม่ และพื้นที่เมืองโดยรอบ เป็นโครงการพูดถึงการจัดทำต้นแบบและแนวคิดที่ควรปฏิบัติในการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในรูปแบบต่างๆ จากพื้นที่จริงในพื้นที่เมือง ส่วนร่างโครงการศึกษาเพื่อทำแผนเชิงปฏิบัติสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว-ชุมชนสีเขียวของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, โครงการ UI GreenMetric World University Ranking, โครงการ Movement toward Green Campus เป็นโครงการที่มีจุดประสงค์เพื่อ ดึงดูดให้ผู้บริหารมหาวิทยาลัยหันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในหน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยมีเป้าหมายของการพัฒนาเพื่อให้เกิดความยั่งยืน ในส่วนของโครงการ Roadmap to a Green Campus และเกณฑ์อาคารสำนักงานราชการสีเขียวจะพูดถึงเรื่องกรอบในการพัฒนาเพื่อให้เกิดความยั่งยืนโดยเน้นให้เกิดอาคารสีเขียว แต่จะมีข้อย่อยที่เกี่ยวข้องกับงานภูมิทัศน์โดยตรง จึงนำปัจจัยจาก 2 โครงการนี้มาใช้พิจารณาเพื่อหากรอบของปัจจัยชี้วัดเช่นเดียวกัน

ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และง่ายต่อการพิจารณาในขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบ จึงนำข้อย่อยจากแต่ละโครงการมาจัดหมวดหมู่ โดยพิจารณาถึงเป้าหมายของข้อย่อย ความซ้ำซ้อน และความคล้ายคลึงกันของปัจจัยชี้วัดในแต่ละโครงการ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สรุปการเปรียบเทียบปัจจัยชี้วัดความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวในด้านกายภาพจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 โครงการ

ปัจจัยชี้วัด	โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียวเขตเทศบาลเชียงใหม่ และพื้นที่เมืองโดยรอบ	ร่างโครงการศึกษาเพื่อทำแผนเชิงปฏิบัติสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว-ชุมชนสีเขียวของจุฬาลงกรณ์ฯ	UI Green Metric World University Ranking. Universitas Indonesia Initiated.	Center for Environmental Research. Bogor Agricultural University Indonesia.	Roadmap to a Green Campus โดย The U.S. Green Building Council, Inc. (USGBC)
1. พื้นที่สีเขียว					
การกระจายตัวของพื้นที่สีเขียวอย่างมีความต่อเนื่อง	•				
การเข้าถึงพื้นที่สีเขียว	•				
การดูแลรักษาพื้นที่สีเขียวเพื่อให้อยู่สภาพความหลากหลายของชนิดพันธุ์	•				
การสนองประโยชน์อย่างหลากหลายของพื้นที่สีเขียวในด้านการใช้งาน	•			•	
พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่ต่อพื้นที่ทั้งหมด	•	•	•		•
พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณต่อพื้นที่ทั้งหมด	•	•	•		
การให้ความสำคัญกับการใช้พืชพื้นถิ่นในงานภูมิทัศน์	•	•			
2. อาคารสำนักงาน					
พื้นที่อาคารมีการจัดการรักษาตามหลัก Sustainable	•		•		
- พื้นที่อาคารมีการออกแบบและก่อสร้างตามหลัก Green Building Guidelines	•		•		•
การก่อสร้างอาคารใหม่จะต้องมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการบำรุงรักษา				•	
การสร้างอาคารที่มีพื้นที่อาคารคลุมดินน้อย และสอดคล้องกับการใช้งาน					•
การบำรุงรักษาอาคารเพื่อให้สมบูรณ์อยู่เสมอ				•	
การปรับปรุงการระบายและกรองอากาศภายในอาคาร					•
การใช้วัสดุภายในอาคารที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศภายในอาคาร					•
การควบคุมแสงและความชื้น เพื่อให้เกิดภาวะน่าสบายภายในอาคาร					•
การเลือกสถานที่ก่อสร้างอาคารที่ส่งผลกระทบท่อสภาพแวดล้อม					•

ปัจจัยชี้วัด	โครงการนำร่อง แนวคิดใหม่สู่ การเป็นเมืองสีเขียว เขตนคร เทศบาล เชียงใหม่ และ พื้นที่เมือง โดยรอบ	ร่างโครงการ ศึกษาเพื่อ ทำแผน เชิงปฏิบัติ สู่การเป็น มหาวิทยาลัยสีเขียว- ชุมชนสีเขียวของ จุฬาลงกรณ์ฯ	UI Green Metric World University Ranking.Unive rsitas Indonesia Initiated.	Center for Environmenta l Research. Bogor Agricultural University Indonesia.	Roadmap to a Green Campusโดย The U.S. Green Building Council, Inc. (USGBC)และ เกณฑ์อาคาร สำนักงาน ราชการสีเขียว
3. การจัดการด้านพลังงาน					
การใช้พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงาน ทดแทน		•	•	•	•
ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า		•	•	•	•
การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ		•	•	•	•
4. การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
มีนโยบายการลดปริมาณการใช้น้ำ	•	•	•	•	•
มีนโยบายการจัดการน้ำฝนทั้งในด้าน ปริมาณและคุณภาพ	•	•	•		•
ร้อยละของพื้นที่ผิวที่เป็น Non- retention ต่อพื้นที่ทั้งหมด	•	•	•		•
การควบคุมการไหลนองและการชะล้าง พังทลายของดิน	•		•		•
การจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย	•		•	•	•
5. การจัดการของเสีย					
การใช้โครงการ 3R (การลดปริมาณ, การนำมาใช้ใหม่, การหมุนเวียนมาใช้ ใหม่)			•	•	•
มีการบำบัดขยะอินทรีย์เพื่อนำมาใช้ ประโยชน์ในการดูแลรักษาภูมิทัศน์		•	•	•	
มีวิธีการจัดการขยะที่เป็นอันตรายอย่าง เหมาะสม		•	•	•	
การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์		•			
6. ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	•	•	•	•	•
การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ระบบการ ขนส่งสาธารณะ		•	•	•	•
การเดินทางโดยใช้ทางเท้า/ทางจักรยาน	•	•	•	•	•
การจำกัดหรือลดพื้นที่จอดรถที่ใช้ เชื้อเพลิง			•		•
7. การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน					
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่ออำนวยความสะดวกเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือพัสดุ ไปยังอาคารอื่นไม่ต้องใช้รถยนต์ขนส่ง			•	•	•

ปัจจัยชีวิต	โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว เขตนครเทศบาล เชียงใหม่ และพื้นที่เมืองโดยรอบ	ร่างโครงการศึกษาเพื่อทำแผนเชิงปฏิบัติสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว-ชุมชนสีเขียวของจุฬาลงกรณ์ฯ	UI Green Metric World University Ranking, Universitas Indonesia Initiated.	Center for Environmental Research, Bogor Agricultural University Indonesia.	Roadmap to a Green Campus โดย The U.S. Green Building Council, Inc. (USGBC) และ เกณฑ์อาคารสำนักงานราชการสีเขียว
การสร้างทางเดินเท้าได้อย่างปลอดภัย และมีบรรยากาศที่ดี	•		•	•	
การสร้างทางจักรยานและจุดจอดอย่างเพียงพอ			•		
8. แผนการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม					
มีแผนแม่บททางด้านกายภาพที่คำนึงถึงความยั่งยืนในการพัฒนา	•	•	•		•
การจัดทำแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่สีเขียวของเมือง	•	•		•	
มีแผนงานการบูรณาการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงาน	•	•			
การมีส่วนร่วมของประชาชนในการวางแผนบริหารจัดการพื้นที่สีเขียว	•		•		•
มีโครงการปกป้องหรือสร้างระบบนิเวศที่ดีต่อสัตว์อิสระ		•			
9. การศึกษา					
การจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน			•		•
การศึกษาความรู้ในพื้นที่สีเขียวที่เกิดขึ้น	•		•		

จากตารางที่ 2.1-1 สามารถสรุปปัจจัยชีวิตเพื่อนำไปสู่ความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวในด้านกายภาพได้จำนวน 9 ปัจจัย ในส่วนของปัจจัยชีวิตที่เกี่ยวข้องกับภายในของอาคารสำนักงานจะไม่นำมาพิจารณา เพราะไม่จัดอยู่ในขอบเขตของงานด้านภูมิทัศน์ ปัจจัยชีวิตในการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน เมื่อพิจารณาถึงวิธีการในการปฏิบัติซึ่งจะเกี่ยวกับการเพิ่มทางเดินเท้าและจักรยาน ซึ่งเป็นการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงนำมารวมเป็นปัจจัยข้อเดียวกัน และปัจจัยชีวิตในการศึกษาเป็นเป้าหมายของปัจจัยชีวิตทั้งหมดในที่กล่าวมาข้างต้น จึงไม่นำมาแยกเป็นปัจจัยในการตรวจสอบ

เมื่อนำปัจจัยชีวิตทั้ง 9 ปัจจัยมาพิจารณาตามเกณฑ์ข้างต้น สามารถสรุปปัจจัยชีวิตเพื่อใช้เป็นกรอบในการศึกษาความเป็นต้นแบบศูนย์ราชการสีเขียวทางกายภาพ จำนวน 5 ปัจจัย คือ 1) ด้านพื้นที่สีเขียว 2) ด้านการจัดการด้านพลังงาน 3) ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

4) ด้านการจัดการของเสียและ 5) ด้านลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีรายละเอียดของข้อมูลที่สำคัญต่อเกณฑ์ที่นำไปใช้ในแนวทางการตรวจสอบดังนี้

1.ด้านพื้นที่สีเขียว

การรักษาทรัพยากรเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในงานภูมิทัศน์ สิ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงคือพื้นที่สีเขียว เพราะเป็นทรัพยากรชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสมดุลของสิ่งแวดล้อมจากการค้นคว้าข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้ให้ความหมายของพื้นที่สีเขียวที่แตกต่างกัน ดังนี้

พื้นที่สีเขียว⁹ หมายถึง พื้นที่กลางแจ้งและที่กึ่งกลางแจ้งที่มีขอบเขตที่ดินทั้งหมดหรือบางส่วนปกคลุมด้วยพืชพรรณที่ปลูกบนดินที่ชุ่มน้ำได้ โดยที่ดินนั้นอาจมีสิ่งปลูกสร้างหรือพื้นผิวแข็งที่ไม่ชุ่มน้ำรวมอยู่หรือไม่ก็ได้ หมายรวมถึงพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและนอกเมือง อาจเป็นพื้นที่สาธารณะหรือเอกชนที่สาธารณชนสามารถใช้ประโยชน์ ประกอบด้วยพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ พื้นที่อรรถประโยชน์ เช่นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่สาธารณูปการ พื้นที่แนวกันชน พื้นที่สีเขียวในสถาบันต่างๆ พื้นที่ธรรมชาติและกึ่งธรรมชาติอันเป็นถิ่นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุ่มน้ำ รวมถึงพื้นที่ชายหาด พื้นที่ริมน้ำ พื้นที่ที่เป็นริ้วยาวตามแนวเส้นทางคมนาคมทางบก ทางน้ำ และแนวสาธารณูปการต่างๆ หรือพื้นที่อื่นๆ เช่น พื้นที่สีเขียวที่ปล่อยรกร้าง พื้นที่สีเขียวที่ถูกรบกวนสภาพธรรมชาติ และพื้นที่สีเขียวที่มีการใช้ประโยชน์ผสมผสานกัน

พื้นที่สีเขียว¹⁰ หมายถึง เป็นพื้นที่โล่งรอบเมืองหรือกึ่งเมืองกึ่งชนบทซึ่งได้มีการใช้ที่ดินเบาบาง ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่โล่งแจ้งที่มีสภาพธรรมชาติ พื้นที่ชุ่มน้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง

พื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมือง¹¹ หมายถึง พื้นที่โล่งในเขตเทศบาล ซึ่งมีพืชพรรณเป็นองค์ประกอบหลักและได้รับการจัดการตามหลักวิชาการพัฒนาวิทยาและภูมิสถาปัตย์ เพื่อเสริมสร้างภูมิทัศน์ให้อำนวยต่อการพักผ่อนหย่อนใจ และทำหน้าที่เป็นปอดของเมืองอย่างยั่งยืน อันทำให้ชุมชนเมืองเป็นเมืองสีเขียวน่าอยู่ตลอดไป จะเป็นที่ดินของรัฐ ที่ดินเอกชน หรือที่ดินประเภทพิเศษ จุดสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความเป็นเจ้าของแต่อยู่ที่หน้าที่หลักของที่ดินนั้นๆ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีคำจำกัดความของพื้นที่สีเขียวที่แตกต่างกันตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของการศึกษา ในการศึกษาทำการศึกษเกี่ยวกับแนวคิดเมืองสีเขียว เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และรักษาพื้นที่สีเขียว ที่เป็นประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ จึงพิจารณาความหมายของลักษณะพื้นที่สีเขียวได้ว่า เป็นบริเวณพื้นที่ที่มีพืชพรรณเป็นองค์ประกอบสำคัญ และเป็นแนวคิดสำคัญสำหรับการจัดพื้นที่โล่งภายนอกอาคารเพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี

⁹ภาควิชาภูมิทัศน์และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้. โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว, 2549.

¹⁰สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนเมืองและพื้นที่สีเขียวในเมืองหลัก : เชียงใหม่, 2539.

¹¹สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการจัดทำมาตรการในการเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนอย่างยั่งยืน, 2547.

ในการกำหนดแนวทางที่ใช้ในการตรวจสอบและประเมินด้านพื้นที่สีเขียว ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดกรอบแนวทาง มีดังนี้

การกำหนดสัดส่วนของพื้นที่สีเขียว จากผลงานการศึกษาการกระจายของอุณหภูมิพื้นผิวที่มีสิ่งปกคลุมที่แตกต่างกันในเขตเมืองโตเกียว ประเทศญี่ปุ่นพบว่า อุณหภูมิพื้นผิวในเขตเมืองบริเวณที่มีต้นไม้ปกคลุมจะต่ำกว่าบริเวณที่ไม่มีต้นไม้ปกคลุมถึง 2.7 องศาเซลเซียส และในช่วงเวลาที่อุณหภูมิมีค่าสูงสุดนั้น บริเวณที่มีสิ่งก่อสร้างจะมีอุณหภูมิของอากาศสูงกว่าบริเวณที่เป็นพื้นที่สีเขียวอย่างน้อย 2 องศาเซลเซียส ซึ่งในการศึกษาดังกล่าวได้เสนอแนะแนวทางเบื้องต้นในการกำหนดสัดส่วนที่เหมาะสมของสิ่งปกคลุมพื้นที่ ว่าควรมีต้นไม้ใหญ่อย่างน้อยร้อยละ 15 และพื้นที่สีเขียวที่เป็นสนามหญ้าหรือไม้พุ่มอย่างน้อยร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า หากครึ่งหนึ่งของพื้นที่สีเขียวมีเรือนยอดของไม้ยืนต้นปกคลุมอยู่ก็จะมีผลต่อการลดอุณหภูมิลงได้มาก¹²

พืชพรรณเป็นแหล่ง “ดูดซับ” มลพิษทางอากาศที่สำคัญ ความสามารถในการกักเก็บก๊าซและฝุ่นละอองของพืชขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของใบ ลักษณะและความเข้มข้นของมลพิษและการเคลื่อนที่ของมลพิษทางอากาศ¹³ มลพิษในระดับพื้นดิน เช่นจากการจราจร ความเข้มข้นของการสะสมมลพิษจะค่อยๆ ลดลงตามระยะทางในบริเวณใต้ทิศทางลม พืชพรรณสามารถดักกรองมลพิษได้ดีที่สุดเมื่ออยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดมลพิษ ยิ่งพืชมีพื้นที่ใบมากเท่าใดก็จะสามารถดักกรองมลพิษได้เพิ่มขึ้น ต้นไม้ใหญ่จึงมีประสิทธิภาพมากที่สุดในการดักกรองมลพิษ ส่วนไม้พุ่มและไม้คลุมดินมีประสิทธิภาพในการดักกรองมลพิษในระดับรองลงมา

ที่ดินของรัฐที่เป็นที่ราชพัสดุ¹⁴ ต้องจัดให้มีพื้นที่สีเขียวในที่ราชพัสดุแปลงนั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของที่ราชพัสดุแปลงนั้นและต้องปลูกไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

พื้นที่สีเขียวส่วนราชการ¹⁵ โรงเรียน โรงพยาบาล และศาสนสถาน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ประชาชนในชุมชนเข้าไปใช้บริการจำนวนมาก เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะจัดสร้างพื้นที่สีเขียวแต่ มักจะละเลยเนื่องจากไม่เห็นความสำคัญ ควรจะยึดถือเป็นภาระหลักของหน่วยงานที่จะจัดทำพื้นที่สีเขียวให้เป็นตัวอย่างกับชุมชน โดยมีการจัดสรรงบประมาณอย่างชัดเจน พื้นที่เหล่านี้ควรพิจารณา กำหนดให้มีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยเป็นพื้นที่ที่มีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียว

¹² คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. รายงานฉบับสมบูรณ์มาตรการในการเพิ่มและจัดการพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน. โครงการจัดทำมาตรการในการเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียว ในเขตชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2547.

¹³ เฟรด ดันเนจค์, เนมาร์โค ฮอฟแมน. เมืองสีเขียว การบรรเทามลพิษทางอากาศสำหรับเมืองเชียงใหม่. จำนวน 1,000 เล่ม, พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: บริษัท คัมปาย อิมเมจจิ่ง จำกัด, 2553.

¹⁴ พระราชบัญญัติที่ดินราชพัสดุ, 2518 อ้างถึงใน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547.

¹⁵ กฤษณา กฤษณพุกต์, ญัฐ พิภกรม, ทศพล สุณรรุ และนวลปรางค์ พนมมพชร. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศในกรุงเทพมหานคร. เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2544

สำนักงานสีเขียว¹⁶ หมายถึง สถานที่ทำการและอาคารสาธารณูปการต่างๆ ทั้งที่เป็น ส่วนราชการและเอกชน เช่น โรงพยาบาล ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ หอประชุม ผู้คนส่วนใหญ่จะใช้ชีวิตอยู่ในตัวอาคารแต่ก็ยังมีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่นอกอาคารบ้าง เช่น พื้นที่จอดรถ พื้นที่พักผ่อน รวมทั้งพื้นที่บริการอื่นๆ บริเวณสำนักงานควรเป็นพื้นที่ที่ร่มรื่นด้วยต้นไม้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี และช่วยประหยัดการใช้เครื่องปรับอากาศ ช่วยกรองเสียงและฝุ่นละอองจากพื้นที่โดยรอบ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่สงบร่มรื่น ดังนั้นสัดส่วนของอาคารต่อพื้นที่สีเขียวของเมืองสีเขียวในอุดมคติควรเป็นพื้นที่อาคารร้อยละ 50-70 และเป็นพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30-50

รายละเอียดสำคัญจากการค้นคว้าเบื้องต้น พบว่ามีได้มีการกำหนดขนาดของพื้นที่สีเขียวในสถานที่ราชการไว้อย่างชัดเจน แต่มีการเขียนคำแนะนำว่าหากครึ่งหนึ่งของพื้นที่สีเขียวมีเรือนยอดของไม้ยืนต้นปกคลุมอยู่ ก็จะมีผลต่อการลดอุณหภูมิลงได้มาก และเพิ่มพื้นที่สีเขียวในทุกโอกาสที่ทำได้ เพื่อบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่มการให้ความสำคัญต่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวที่เป็นไม้ยืนต้น เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับพื้นที่เมืองให้มากที่สุด ซึ่งในรายละเอียดที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นสามารถนำมาสรุปเป็นแนวทางการตรวจสอบปัจจัยด้านพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ของศูนย์ราชการได้ดังนี้

1) การเพิ่มพื้นที่สีเขียวช่วยให้พื้นที่โดยรอบมีอุณหภูมิลดลง ส่งผลต่อการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศให้ลดลง อีกทั้งยังทำให้อากาศบริสุทธิ์ สร้างสภาพแวดล้อมที่ดี ช่วยกรองเสียงและฝุ่นละออง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร่มรื่น

2) การดูแลรักษาและเพิ่มพื้นที่สีเขียวในหน่วยงานเพื่อให้คงสภาพไม่ถูกเปลี่ยนแปลงไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ซึ่งสามารถทำได้จากการกำหนดสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวในขอบเขตพื้นที่หน่วยงาน รวมถึงแปลงที่ดินศูนย์ราชการทั้งหมดให้อยู่ในสัดส่วนร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด

3) เพิ่มพื้นที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้นเพื่อช่วยลดก๊าซพิษเรือนกระจก และช่วยเพิ่มก๊าซออกซิเจนให้แก่บรรยากาศ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินในศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านพื้นที่สีเขียวและพื้นที่โล่งว่างไม่มีการใช้ประโยชน์มีมาก ทำให้การสัดส่วนเพิ่มพื้นที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้นควรจะมีสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมดได้ ตามสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่

2. ด้านการจัดการพลังงาน

ภูมิทัศน์ประหยัดพลังงาน (Energy-efficient landscaping)¹⁷ ควรเริ่มการวางแผนตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบภูมิทัศน์สามารถช่วยให้เกิดผลต่อการประหยัดพลังงานที่ใช้ในงานภูมิทัศน์ และส่งผลต่อการประหยัดพลังงานภายในอาคาร เช่น การปลูกไม้ยืนต้นและไม้พุ่มทางทิศตะวันตกและทิศตะวันตกเฉียงเหนือจะป้องกันการแสงและความร้อนจากดวงอาทิตย์ และลดการรับแสงโดยตรงให้กับผิวอาคาร การสะท้อนแสงจากวัสดุที่ใช้ในงานภูมิทัศน์ บริเวณที่เป็นพื้นที่ลาดแข็ง วัสดุประเภทยางมะตอย พื้นคอนกรีต กรวดและหิน จะมีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณที่มีวัสดุคลุมดินที่มีสีเขียว

¹⁶ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการด้าน การวางแผนภาคและเมืองเรื่อง เมืองประหยัดพลังงาน, 2551.

¹⁷ Landscaping for Energy Savings. Sustainable Sources: 20 years of online Green Building information [online] 2010. Available From <http://landscaping.sustainable-sources.com>

ของพืชพรรณหรือสนามหญ้า เพราะสีเขียวจะช่วยดูดซับความร้อน การกำหนดตำแหน่งการปลูกมีส่วนในการช่วยลดอุณหภูมิและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

พลังงานหมุนเวียนเป็นพลังงานทดแทน จากแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม ในปัจจุบันมีการนำพลังงานหมุนเวียนที่เป็นพลังงานทางเลือกมาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีข้อดี คือ เป็นพลังงานสะอาดไม่สร้างมลพิษและมีแหล่งพลังงานที่หาได้ในทุกภูมิภาค นำมาทดแทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง และพลังงานทางเลือกที่นำมาใช้ในงานภูมิทัศน์อย่างแพร่หลาย เช่น นำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในอุปกรณ์ไฟให้แสงสว่างบริเวณทางสัญจร ที่จอดรถ และพลังงานจากก๊าซชีวภาพ เช่น ไบโอดีเซล นำมาใช้ในภาคการขนส่ง คุณสมบัติที่สามารถย่อยสลายได้เอง ตามกระบวนการชีวภาพในธรรมชาติ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาในแนวคิดเมืองสีเขียว

การแบ่งระดับการดูแลรักษา เป็นการแบ่งขอบข่ายของงานภูมิทัศน์ที่จำเป็นต้องดูแลรักษา แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) งานที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำ (routine practices) เป็นงานที่ต้องปฏิบัติสม่ำเสมอ เช่น การให้น้ำ การเก็บกวาด การตัดหญ้า 2) งานที่ปฏิบัติเป็นครั้งคราวหรืองานซ่อมบำรุง (supplementary practices) เป็นงานที่ปฏิบัติในรอบปี ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความเหมาะสม เช่น งานซ่อมเครื่องมือ งานซ่อมบำรุง และงานดูแลรักษาเป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการวางแผน ความเกี่ยวข้องกับพลังงานที่เสียไปรวมถึงค่าใช้จ่าย

แนวคิดในการบำรุงรักษางานภูมิทัศน์¹⁸ แนวคิดนี้เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบงานภูมิทัศน์ การจัดสร้างงานภูมิทัศน์ และการบำรุงรักษางานภูมิทัศน์ ซึ่งการดูแลบำรุงรักษาเป็นงานที่สำคัญที่สุด และเป็นเครื่องบ่งชี้ความสำเร็จของงานภูมิทัศน์ เพราะงานบำรุงรักษาใช้เวลา แรงงาน งบประมาณในระยะยาว บางครั้งอาจมากกว่าการออกแบบและจัดสร้างงานภูมิทัศน์ ผู้ออกแบบต้องตระหนักว่า “จะออกแบบอย่างไรให้ชิ้นงานภูมิทัศน์มีความสวยงาม ใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่า และมีการดูแลบำรุงรักษาง่ายและต่ำ” แนวคิดของงานภูมิทัศน์เพื่อการดูแลบำรุงรักษาง่ายและต่ำมีกำหนดไว้ 3 แนวทาง ดังนี้

1) การออกแบบงานภูมิทัศน์ที่ดีจะต้องให้เกิดความสวยงาม ประทับใจ ทั้งผู้ออกแบบ ผู้อยู่อาศัย ผู้คนพบเห็น และความคงทนอยู่ได้ยาวนาน

2) การจัดสร้างงานภูมิทัศน์ที่ดีต้องคำนึงถึงคุณภาพของวัสดุที่ใช้เป็นองค์ประกอบวิธีการจัดสร้าง ความแข็งแรงคงทน ประณีต

3) ในการดูแลรักษา ควรตระหนักถึงความยุ่งยาก ซบซ้อน การใช้เวลา แรงงานและงบประมาณ

ต้นไม่มีความสำคัญต่อมนุษย์หลายด้าน¹⁹ การนำต้นไม่มาใช้ประโยชน์ทั้งการแก้ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมเพิ่มความสวยงามให้กับสถานที่รวมทั้งด้านอื่นๆอาจสรุปได้ดังนี้

¹⁸ สมจิต โยธะคง. การจัดการงานดูแลบำรุงรักษางานภูมิทัศน์. บริษัท ทวงตะวัน : กรุงเทพฯ, 2541.

¹⁹ วชิรพงศ์ หวลบุตรดา. ไม้ยืนต้นประดับ. เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน, 2542.

อ้างอิงใน วรปกร อัครนิยท. อิทธิพลของขนาดพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ในเขตเมือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชสวนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.

1) การบังแสงแดดลดความร้อนให้แก่อาคารในช่วงเช้าหรือบ่าย โดยเฉพาะด้านทิศตะวันตกในช่วงบ่ายจะมีอุณหภูมิสูงมาก เมื่อแสงส่องลงมากกระทบใบไม้ความชื้นบางส่วนจะระเหยกลับไป บางส่วนถูกใบไม้ดูดซับเอาไว้ มีความชื้นบางส่วนเท่านั้นที่ทะลุผ่านใบไม้ลงมาได้ การปลูกต้นไม้เพื่อบังแสงแดดจะช่วยทำให้อุณหภูมิในอาคารลดลงได้ถึง 10 องศาเซลเซียสซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าในการเปิดเครื่องทำความเย็น

2) การลดแสงสะท้อนในปัจจุบัน อาคารส่วนมากนิยมใช้กระจกบุผนังด้านนอกเพื่อความสวยงามและป้องกันความร้อน หรือบางแห่งก็มีสระน้ำขนาดใหญ่อยู่บริเวณอาคาร เมื่อแสงแดดส่องกระทบก็จะเกิดแสงสะท้อนซึ่งอาจสร้างความรำคาญหรือเป็นอันตรายต่อดวงตาได้วิธีแก้ไขที่ง่ายและเหมาะสมคือการปลูกต้นไม้เพื่อบังแสงสะท้อนเหล่านั้น

จากการศึกษาข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน ผู้วิจัยแบ่งแนวทางในการประหยัดพลังงานภูมิทัศน์ออกเป็น 2 แนวทาง คือ 1) เทคนิคในการออกแบบภูมิทัศน์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการใช้พลังงาน เช่น การปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงาอาคารสถานที่ การลดพื้นผิวลาดแข็งที่มีอัตราส่วนสะท้อนรังสีความร้อนสูงเข้าสู่อาคาร เป็นต้น 2) เทคนิคด้านการจัดการภูมิทัศน์เพื่อลดการใช้พลังงาน โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการวางแผนงาน เช่น พลังงานที่ใช้ในระหว่างการดูแลรักษา การใช้เครื่องมือและเครื่องทุ่นแรงธรรมดาเพื่อลดการใช้ไฟฟ้าหรือน้ำมัน และการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟที่มีประสิทธิภาพสูงในการประหยัดพลังงาน เป็นต้น จากข้อมูลเบื้องต้นสามารถนำมาสรุปเป็นแนวทางการตรวจสอบปัจจัยด้านพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ของศูนย์ราชการ ได้ดังนี้

- 1) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์
- 2) ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสิ้นเปลืองในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์ บนพื้นที่ขนาดเล็ก
- 3) มีการจัดการพื้นที่ในส่วนงานด้านการดูแลรักษาภูมิทัศน์ของหน่วยงานโดยการแบ่งระดับความจำเป็นในงานการดูแลรักษาเพื่อลดการใช้พลังงาน

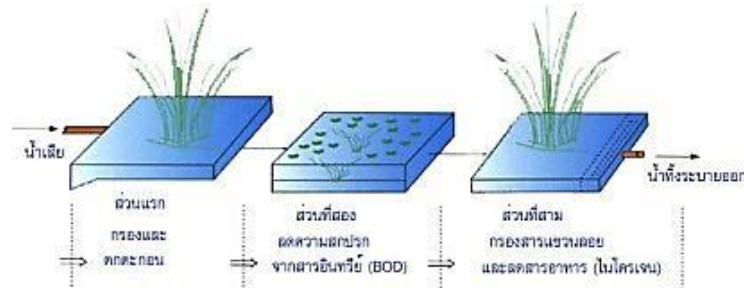
3. ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการน้ำในงานภูมิทัศน์ให้เกิดประสิทธิภาพ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้กับทรัพยากรน้ำ ซึ่งอาจเกิดปัญหาใหญ่ถึงขั้นวิกฤติ โดยเฉพาะในด้านการขาดแคลนน้ำ น้ำในแหล่งน้ำมีคุณภาพลดลง และการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งการจัดการน้ำให้เกิดประสิทธิภาพ สิ่งที่สามารถลดผลกระทบของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับน้ำ โดยอาศัยหลักการจัดการด้านภูมิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเมืองสีเขียว เช่น ลดการใช้น้ำ การกักเก็บฝนไว้ใช้ประโยชน์ และการจัดการระบบระบายน้ำผิวดิน จากการศึกษาเอกสาร มีผลดังนี้

การบำบัดน้ำเสียกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์ การบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การกำจัดหรือทำลายสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียให้หมดไป หรือเหลือน้อยที่สุดให้ได้มาตรฐานที่กำหนดและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีหลักการจัดการน้ำเสียที่สำคัญ ได้แก่ การนำน้ำเสียที่เกิดขึ้นเข้าสู่กระบวนการบำบัดให้ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัย โดยทั่วไป

การจัดการน้ำเสียจะประกอบด้วย 1) การรวบรวมน้ำเสีย (collection) 2) การบำบัดน้ำเสีย (treatment) 3) การนำกลับมาใช้ประโยชน์ (reuse and reclamation) หลักการจัดการน้ำเสียเป็นหลักการที่สามารถนำมาแก้ปัญหาในเรื่องการลดการใช้น้ำประปาในงานภูมิทัศน์ โดยมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียที่เกี่ยวข้องด้านภูมิทัศน์ ดังนี้

1) ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS)



ภาพที่ 2.1-1: ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS)

ที่มา :<http://www.pcd.go.th/>

เป็นแบบที่นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งหลังจากผ่านการบำบัดจากบ่อปรับเสถียร (stabilization pond) แล้ว ลักษณะของระบบนี้เป็นบ่อดินที่มีการบดอัดดินให้แน่นหรือปูพื้นด้วยแผ่น HDPE ให้ได้ระดับ เพื่อให้ น้ำเสียไหลตามแนวนอนขนานกับพื้นดิน บ่อดินจะมีความลึกแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติอย่างสมบูรณ์

2) ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB)



ภาพที่ 2.1-2: ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB)

ที่มา :<http://www.pcd.go.th/>

ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้มีข้อดีกว่าแบบ Free Water Surface Wetland คือ เป็นระบบที่แยกน้ำเสียไม่ให้ถูกรบกวนจากแมลงหรือสัตว์ และป้องกันไม่ให้อุณหภูมิต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคมานเป็นอันกับคนได้ ในบางประเทศใช้ระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเกรอะ และปรับปรุงคุณภาพ

น้ำทิ้งจากระบบบำบัดปรับเสถียร หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบแอกติเวเต็ดจ์สลัดจ์ (activated sludge) และระบบอาร์พีซี (RBC) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากอาคารตักน้ำเสีย (CSO)

ส่วนประกอบที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียของระบบบึงประดิษฐ์แบบนี้ คือ พืชที่ปลูกในระบบมีหน้าที่สนับสนุนให้เกิดการถ่ายเทก๊าซออกซิเจนจากอากาศ เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำเสีย และยังทำหน้าที่สนับสนุนให้ก๊าซที่เกิดขึ้นในระบบ เช่น ก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายแบบแอนแอโรบิก (anaerobic) สามารถระบายออกจากระบบได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้โดยการนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

ประโยชน์ที่ได้จากบึงประดิษฐ์มีดังนี้

- 1) สามารถลดปริมาณสารอินทรีย์ ของแข็งแขวนลอย และสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้คุณภาพแหล่งรองรับน้ำทิ้งดีขึ้น
- 2) ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์และนกชนิดต่าง ๆ และเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและศึกษาทางธรรมชาติ

หลักการเกี่ยวกับการระบายน้ำ²⁰ พื้นที่ที่ได้รับการพัฒนามีผลกระทบต่อโครงข่ายการระบายน้ำและลุ่มน้ำ เนื่องจากการเพิ่มความหนาแน่นของการระบายน้ำ ปริมาณน้ำที่ไหลออกและความถี่ของการไหลจึงเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งคุณภาพของน้ำก็ลดลง ผลกระทบทางโครงข่ายของเมืองคือการเพิ่มความหนาแน่นของการระบายน้ำทั้งระบบ สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นพร้อมกับการไหลซึมของน้ำที่ลดลงในพื้นที่เมือง ทำให้เกิดปริมาณน้ำผิวดินและการนำพาน้ำในเวลาทีลดลง

การเลือกใช้ระบบระบายน้ำที่นำแนวคิดธรรมชาติเข้ามาใช้เช่น ระบบ “bio swale” หรือร่องระบายน้ำเปิด²¹ ที่ผสมระบบท่อพรวนใต้ชั้นกรวดและปลูกพืชทนแฉะไว้ข้างบนจะได้ภูมิทัศน์ที่สวยงามและทำหน้าที่ระบายน้ำได้ หรือการเลือกใช้วัสดุที่น้ำซึมผ่านได้ และปรับขอบถนนให้เป็นแบบไม่มีขอบคันซึ่งน้ำจะสามารถไหลผ่านลงทางระบายน้ำได้ดีและมีราคาถูกลง ทั้งหมดนี้เป็นเทคนิคการก่อสร้างที่มีอย่างแพร่หลายในประเทศที่พัฒนาแล้ว เรียกว่าแนวคิดพัฒนาโดยมีผลกระทบต่ำ (low impact development หรือ LID) เทคนิคนี้ใช้ได้กับทุกพื้นที่และขนาด ทั้งในระดับบ้านส่วนตัวเป็นหลังจนถึงระดับเมือง ที่สามารถใช้แทนการสร้างถนนและที่จอดรถแบบปัจจุบัน

²⁰ Marsh, W. M. *Landscape Planning: Environmental Application. Fourth Edition*, New Jersey, USE, 2005.

²¹ ชญา ปัญญาสุข, ปราณีศา บุญคำ. รับมือน้ำท่วมด้วยแนวคิดทางภูมิสถาปัตยกรรม. *วารสารรายไตรมาส วิชาการอาคารสงเคราะห์* ปีที่ 18 ฉบับที่ 68 เดือนมกราคม-มีนาคม 2555 : 30



ภาพที่ 2.1-3: ตัวอย่างงานภูมิทัศน์ที่เมืองพอร์ตแลนด์ สหรัฐอเมริกา ที่ใช้การออกแบบในแนวคิดพัฒนาโดยมีผลกระทบต่ำ เพื่อช่วยระบบระบายน้ำของเมือง
ที่มา : www.artfulrainwaterdesign.net (5 พฤษภาคม 2557)

หลักการเกี่ยวกับการระบายน้ำระบบ bio-swale²² พื้นผิวของพื้นทางสัญจรในเมืองปัจจุบันมักถูกปกคลุมด้วยแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ทำให้เกิดน้ำไหลนองหลังฝนตกในปริมาณมาก จึงมีการใช้ธรรมชาติเข้ามาช่วยในการระบายน้ำ เช่น การออกแบบสร้างจุดกักเก็บและระบายน้ำขนาดเล็กเพื่อช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีการสร้างพื้นที่รับน้ำที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ ที่สามารถทนต่อน้ำท่วมขังและมีปริมาณการดูดซึมน้ำสูง เป็นทฤษฎีที่เหมาะสมในการบรรเทาปัญหาในพื้นที่จำกัดหรือมีขนาดเล็ก ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

จากการศึกษาข้อมูลเรื่องการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพสามารถนำมาสรุปเป็นแนวทางการตรวจสอบและประเมินผล ภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียว โดยมีความสัมพันธ์กับพื้นที่กายภาพกับศูนย์ราชการดังนี้

- 1) การลดปริมาณการใช้น้ำ โดยการนำน้ำเสียจากอาคารมาทำการบำบัด แล้วนำน้ำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์
- 2) มีถังหรือบ่อสำหรับกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์
- 3) มีการจัดการน้ำฝนอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ต่อพื้นที่ว่าง เพื่อช่วยชะลอการไหลนองของน้ำฝนบนผิวดิน

4. ด้านการจัดการของเสีย

การจัดการปัญหาขยะแบบองค์รวม จำเป็นต้องพิจารณาถึงประเด็นเฉพาะของแต่ละพื้นที่หรือชุมชน ในแง่ของความเหมาะสมรวมถึงบริบท ซึ่งการจัดการด้านของเสียและขยะให้ได้ผลดีนั้นสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้วิธีการจัดการที่เหมาะสม สำหรับ

²² ญัสริร์ ตันติเลิศอนันต์. แนวทางในการวางผังออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อกักเก็บและระบายน้ำผิวดินในพื้นที่ชุมชนเมือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2554.

มาตรการพื้นฐานที่สามารถใช้ได้กับทุกพื้นที่คือ การลดปริมาณขยะและทางเลือกในการกำจัดที่เหมาะสม ซึ่งเป็นหลักการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกรอบการจัดการของเสียทางด้านภูมิทัศน์ มีรายละเอียดที่นำมาใช้ในการตรวจสอบกับศูนย์ราชการ ดังนี้

1) มีการคัดแยกขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตรายตั้งแต่แหล่งกำเนิดและส่งเสริมตามหลักของ 4Rs ได้แก่ลดการใช้ (reduce), การนำกลับคืน (recovery), การใช้ซ้ำ (reuse), และการนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

2) มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็นขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตรายเพื่อรอการกำจัด ไม่มีการแพร่กระจายของกลิ่นจากขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด

3) จัดเก็บรวบรวมและจัดการของเสียตามหลักสุขาภิบาล

4) มีการนำของเสียและขยะมูลฝอยไปใช้ให้เกิดประโยชน์

5) การลดปริมาณขยะอินทรีย์ ด้วยวิธีการทำปุ๋ยหมัก คือ การจัดการวัสดุเหลือใช้ด้วยการทำปุ๋ย ถือเป็นวิธีการลดขยะที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีมากนัก ดังนั้นขยะจากประเทศกำลังพัฒนาจึงเหมาะที่จะเลือกการจัดการขยะด้วยการทำปุ๋ย เนื่องจากขยะหมักมีองค์ประกอบของอินทรีย์สารในสัดส่วนที่สูงกว่าขยะจากประเทศอุตสาหกรรม²³ การทำปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุที่ย่อยสลายได้มีประโยชน์หลายประการ ประการแรกคือ ช่วยลดปริมาณขยะที่จะไปสู่บ่อฝังกลบ ช่วยยืดอายุของบ่อฝังกลบขยะ ประการที่สองถ้านำมาทำปุ๋ยแล้ว สามารถนำผลผลิตที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มธาตุอาหารและสารอินทรีย์ให้กับดิน มีผลดีต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าการฝังกลบ ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่งซึ่งได้จากเศษพืชต่าง ๆ เศษขยะมูลฝอยหลายชนิด อาจมีซากสัตว์และมูลสัตว์รวมอยู่ด้วย เมื่อนำมาผสมรวมกันโดยอาศัยกรรมวิธีหมักอย่างง่ายและใช้เวลาในระยะหนึ่ง เศษพืชเศษขยะเหล่านี้จะเปลี่ยนไปจากรูปเดิมอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของจุลินทรีย์

สิ่งคุกคามจากการเผาขยะ ขยะที่มีการเผาหมักประกอบด้วย บรรจุลินทรีย์ เศษอาหารพลาสติก ไปไม้หญ้าแห้ง รวมทั้งวัสดุอื่นๆ การเผาอาจทำในถัง เต้า หรือที่โล่งแจ้ง ผลที่ตามมาคือ สารมลพิษที่เกิดจากการเผาจะเข้าสู่บรรยากาศโดยตรงโดยไม่มีการกำจัดหรือกรอง ผลที่เกิดจากการเผาขยะพบว่ามีการมลพิษหลายชนิด ได้แก่ ฝุ่นขนาดเล็ก คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไดออกซินฟลูออแรน Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), Polychlorinated biphenyl (PCB) รวมทั้งโลหะหนักต่างๆ ได้แก่ ตะกั่ว สารหนู ปรอท แคดเมียม แบเรียม โครเมียม เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ หัวใจ ระบบประสาท พัฒนาการของเด็กทารกในครรภ์มารดา และมะเร็งในหลายระบบของร่างกาย²⁴ และมีบางส่วนที่เป็นก๊าซพิษลอยขึ้นไปในอากาศ นอกจากเป็นอันตรายต่อมนุษย์แล้ว ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะโลกร้อนด้วย

²³ Cointreau-Levine S. Sanitary landfill siting and criteria. Washington DC: World Bank Infrastructure Notes, 1996.

²⁴ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, รายงานการทบทวนวรรณกรรม การเผาขยะชุมชนในที่โล่งแจ้งและการจัดการ. ศูนย์วิจัยและจัดการคุณภาพอากาศ, 2554.

จากการศึกษาข้อมูลเรื่องการจัดการของเสีย สามารถนำมาสรุปเป็นแนวทางการตรวจสอบและประเมินผล ภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียว โดยมีความสัมพันธ์กับพื้นที่กายภาพกับศูนย์ราชการ ดังนี้

- 1) มีการนำขยะอินทรีย์ เช่น เศษกิ่งไม้ เศษใบไม้ ที่เกิดจากการตัดแต่ง มาใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการดูแลรักษาพืชพรรณภายในภูมิทัศน์ของหน่วยงาน
- 2) มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอ และไม่ส่งกลิ่นรบกวน
- 3) มีการกำจัดขยะอินทรีย์จากงานการดูแลรักษาภูมิทัศน์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม ไม่มีการกำจัดขยะโดยวิธีการเผาทำลาย

5. ด้านลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ การรักษา ระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศของโลกให้คงที่ และอยู่ในระดับที่ไม่รบกวนระบบภูมิอากาศและจากการแทรกแซงจากกิจกรรมของมนุษย์ นอกจากนี้ อนุสัญญาฯ ได้ระบุไว้ว่า การควบคุมให้ได้ระดับดังกล่าวต้องมีการกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน เพื่อให้ระบบนิเวศสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้อย่างเหมาะสม และเพื่อให้มั่นใจว่าการผลิตอาหารของโลก ไม่ถูกคุกคาม รวมทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจของแต่ละประเทศสามารถดำเนินไปได้อย่างยั่งยืน²⁵ กิจกรรมของมนุษย์ที่มีส่วนทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นได้แก่

- 1) การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติรวมถึงการตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 2) การทำการเกษตรและการเลี้ยงปศุสัตว์ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์
- 3) การปล่อยควันจากท่อไอเสียรถยนต์ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 4) การระบายสารฮาโลคาร์บอน (CFCs, HFCs, PFCs) ที่เกิดจากกระบวนการแปรรูปอุตสาหกรรม

แนวทางในการช่วยลดผลกระทบการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เริ่มต้นได้จากภาคการขนส่งในชีวิตประจำวัน และการจัดการด้านภูมิทัศน์มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในเรื่องของการลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมาก สำหรับแนวทางการแก้ไขเพื่อลดผลกระทบในเรื่องนี้ให้เบาลง คือ การพัฒนาภูมิทัศน์ให้เอื้อต่อการเดินเท้าและการใช้จักรยาน จากงานวิจัยพบว่า การสัญจรโดยรถจักรยานเป็นการสัญจรที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาน้อยที่สุด²⁶

²⁵ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์การมหาชน. แนวทางการพัฒนาโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้ จำนวน 1,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2554.

²⁶ ณชากร บุตรศรี. การศึกษาระบบสัญจรและการวางผังภายในมหาวิทยาลัยที่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง บางคล้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

โดยมีตัวอย่างจากโครงการมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มหาวิทยาลัยสีเขียว²⁷ ที่ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากรายละเอียดแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ ดังนี้

1) โครงการวิถีจักรยานวิถีมหิดล ด้วยแนวคิดที่จะพัฒนามหาวิทยาลัยที่ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตที่ดีของนักศึกษาและบุคลากร มหาวิทยาลัยมหิดลจึงสนับสนุนการเดินและจักรยานในฐานะเป็นการสัญจรหลักภายในมหาวิทยาลัย โครงการหนึ่งที่มีความสำคัญคือโครงการเปลี่ยนถนนที่เป็นทางรถยนต์ให้เป็นถนนคนเดินและทางจักรยาน โดยลดพื้นที่จราจรจำนวน 6 เลนลงเหลือ 3 เลน เพื่อใช้พื้นที่ถนนเดิมเป็นเส้นทางเดินเท้าและทางจักรยาน

2) ใช้รถบริการภายในมหาวิทยาลัยเป็นรถใช้ไฟฟ้าเพื่อลดการสร้างมลพิษในอากาศ

จากการศึกษาข้อมูลเรื่องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถนำมาสรุปเป็นแนวทางการตรวจสอบและประเมินผล ภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียว โดยมีความสัมพันธ์กับพื้นที่กายภาพกับศูนย์ราชการ ดังนี้

1) ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล หน่วยงานมีการส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล รวมถึงการใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือก

2) พัฒนาทางเดินเท้าให้มีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีส่งเสริมการใช้งาน มีทางเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมระหว่างหน่วยงานภายในศูนย์ราชการ ให้สามารถใช้งานได้สะดวก และมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัยส่งเสริมการใช้งาน

2.2 สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเลือกจากปัจจัยชี้วัด มีเกณฑ์ในการพิจารณาในการเลือกทั้งหมด 3 เกณฑ์ ได้แก่

1) ปัจจัยชี้วัดมีเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางกายภาพ 2) เป็นเกณฑ์ที่มีตัวบ่งชี้สำคัญอยู่ 3 ใน 5 ของโครงการ 3) ปัจจัยชี้วัดที่มีความเกี่ยวข้องในงานด้านภูมิทัศน์ภายนอกอาคารของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 2.2 สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยชี้วัด	รายละเอียดปัจจัยชี้วัด จากการสรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1.พื้นที่สีเขียว	มีการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับหน่วยงาน
	สัดส่วนของพื้นที่สีเขียวต่อพื้นที่ทั้งหมด
	พื้นที่ของหน่วยงานควรมีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่
2.การจัดการด้านพลังงาน	การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ
	ลดการใช้พลังงานในดูแลรักษาภูมิทัศน์
	การจัดการพื้นที่ในส่วนงานด้านการดูแลรักษาภูมิทัศน์ของหน่วยงาน

²⁷ มหาวิทยาลัยมหิดล. กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม. (ออนไลน์) 2557. Available From. http://www.op.mahidol.ac.th/oppe/greencampus_mgc.html [8 พฤษภาคม 2557]

3.การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	การนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัด แล้วนำน้ำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์
	มีนโยบายการสร้างที่กักเก็บน้ำฝน ไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์
	การนำระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale) มาใช้เพื่อชะลอการไหลบ่าของน้ำฝนและลดขนาดของท่อระบายน้ำและยังเป็นตัวกรองน้ำแบบชีวภาพก่อนจะไหลลงสู่ธรรมชาติ
	มีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้
4.การจัดการของเสีย	นำขยะอินทรีย์ เช่น เศษกิ่งไม้ เศษใบไม้ ที่เกิดจากการตัดแต่ง มาใช้ประโยชน์
	มีพื้นที่สำหรับการจัดเก็บขยะ
	มีการกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม
5.ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
	ทางเดินเท้าและทางจักรยาน

2.3 กรณีศึกษา

ในการเลือกกรณีศึกษาเลือกจากพื้นที่ที่มีบทบาทการแสดงออกทางในลักษณะสถาบันมีกิจกรรมอันหลากหลาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และมีการบริหารจัดการที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาด้านกายภาพทางภูมิทัศน์ได้ โดยมีกรณีศึกษา ดังนี้

- 1) กรณีศึกษาในประเทศ ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2) กรณีศึกษาต่างประเทศ ได้แก่ มหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์ สหรัฐอเมริกา

2.3.1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย²⁸

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน จึงมีการศึกษาและกำหนดทิศทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมไปถึงที่โล่งว่างทางภูมิทัศน์ในผังแม่บทจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 100 ปี โดยคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. 2543 และได้กำหนดทิศทางการพัฒนาด้วยแนวคิด Green campus หรือ มหาวิทยาลัยสีเขียว ครอบคลุมความหมาย 3 ประเด็น

- 1) ความเขียวขจี (greenery) หมายถึง การสร้างความร่มรื่นให้เหมือนเป็นสวนสาธารณะ
- 2) ความสะอาด (clean) หมายถึง การสร้างสภาพแวดล้อมที่สะอาดปราศจากมลพิษ
- 3) ความยั่งยืน (sustainable) หมายถึง การจัดการทรัพยากรและพลังงานให้คุ้มค่ากลมกลืนกับธรรมชาติ

ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยถูกมองว่าเป็นเมืองขนาดเล็กเนื่องจากมีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีจำนวนประชากรและความหลากหลายของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้พื้นที่ของมหาวิทยาลัยได้รับความสนใจในเรื่องของผลกระทบที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นำมาสู่การพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียวเพื่อให้เกิดความยั่งยืน สรุปได้ 5 ประเด็นดังนี้

1) การวางผังแม่บทมหาวิทยาลัย

- วางแผนและผังในการพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ทั้งด้านกายภาพ สังคม และเศรษฐกิจ
- การเพิ่มและการจัดการด้านพื้นที่สีเขียว เช่น การเลือกปลูกพืชพื้นถิ่น เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา, จัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการ, ปลูกพืชคลุมดินเพื่อรักษาหน้าดินไม่ให้ถูกชะล้างไปโดยเฉพาะในพื้นที่ลาดชัน, ทำหลังคาเขียว (green roof) โดยปลูกพืชไว้บนหลังคาเพื่อช่วยลดความร้อนที่เข้าสู่อาคาร ช่วยลดปริมาณน้ำฝนและบำบัดน้ำก่อนลงสู่ระบบระบายน้ำ

²⁸ ภาวดี ธนวิสุทธิและคณะ. โครงการจัดทำผังแม่บทภูมิสถาปัตยกรรม เขตการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักบริหารกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554

2) การจัดการอาคาร

- มีการใช้งานและดูแลรักษาอาคารที่มีอยู่เดิมให้มีแนวทางและนโยบายตามแนวความคิดของความยั่งยืน โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยรอบพื้นที่ การใช้พลังงาน การใช้วัสดุธรรมชาติและการใช้น้ำ
- มีการออกแบบและก่อสร้างอาคารที่สร้างหรือปรับปรุงให้มีแนวทางและนโยบายตามแนวความคิดของความยั่งยืน

3) การจัดการของเสีย

- การนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ปรับปรุงรถโดยสารให้ใช้พลังงานจากน้ำมันที่ใช้แล้ว
- การลดการใช้ ปรับปรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ประหยัดพลังงาน ลดการสูญเสียพลังงาน และแข่งขันกันลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของหน่วยงาน
- การควบคุมการใช้พลังงาน
- การผลิตและการใช้พลังงานทดแทน เช่น จัดตั้งสถานีผลิตไบโอดีเซล เพื่อใช้กับรถโดยสารในมหาวิทยาลัย, ผลิตพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพ, ใช้พลังงานจากพืชทดแทนการใช้พลังงานจากน้ำมัน
- การเผยแพร่ความรู้ และรณรงค์ให้ใช้ชีวิตอย่างยั่งยืน

4) การจัดการน้ำ

- การจัดการน้ำเสียโดยการบำบัดและนำกลับมาใช้ในการรดน้ำต้นไม้เพื่อลดการปล่อยออกสู่ท่อสาธารณะ
- การกักเก็บน้ำฝนจากหลังคาเพื่อนำมาจัดเก็บในถังน้ำ
- ลดปริมาณการใช้น้ำ โดยจัดแบ่งพื้นที่กลุ่มพืชพรรณที่มีความต้องการน้ำที่ต่างกัันเพื่อการบริหารการใช้น้ำอย่างเหมาะสม

5) การคมนาคมและการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

- การออกแบบปรับปรุงภูมิทัศน์ทางกายภาพเพื่อสนับสนุนการสัญจรทางเลือก
- การสนับสนุนการใช้จักรยาน
- การใช้การสัญจรทางเลือกโดยยานพาหนะที่ใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียน
- การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- การรณรงค์ให้นักศึกษาและบุคลากรหันมาใช้จักรยานแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการ โดยสร้างความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ร้อยละ 60 ภายในปี ค.ศ.2050

รวมไปถึงเกณฑ์ในการจัดการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียวในเชิงภูมิสถาปัตยกรรมซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 5 ประเด็นดังนี้

การจัดการทรัพยากรน้ำ

รักษาทรัพยากรน้ำในพื้นที่ (ลดปริมาณการใช้น้ำ) เช่น ใช้พืชพื้นถิ่นที่ทนต่อสภาพอากาศ, ใช้พืชทนแล้งเพื่อลดการใช้น้ำ, ลดการระเหยของน้ำที่เกิดจากการรดน้ำต้นไม้โดยการใช้น้ำคลุมดิน, หลีกเลี่ยงการใช้น้ำร้อนถ้าไม่จำเป็นโดยใช้ต้นไม้ใหญ่แทนเพื่อลดปริมาณการดูแลรักษา และลดอัตราการระเหยของน้ำ, นำน้ำจากการใช้มาบำบัดเพื่อการรดน้ำต้นไม้

การดูแลรักษาคุณภาพน้ำ เช่น ใช้ปุ๋ยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม, เลือกวัสดุปูพื้นผิวที่น้ำสามารถไหลซึมผ่านได้เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำใต้ดิน ซึ่งดินเป็นเหมือนตัวกรองก่อนที่น้ำจะไหลเข้าสู่ระบบน้ำใต้ดิน แลไหลลงสู่ธรรมชาติต่อไป

การลดการระบายน้ำฝนสู่พื้นที่ภายนอก เช่น แนวคิด zero runoff หมายถึง การเพิ่มการไหลพื้นผิวเป็นศูนย์ (zero runoff concept หรือ zero increasing runoff concept) คือ การเก็บน้ำไว้ในพื้นที่โดยการออกแบบให้น้ำสามารถซึมลงพื้นดินได้บางส่วน และให้น้ำไหลออกจากพื้นที่โครงการในอัตราที่ต่ำที่สุด โดยการจัดการน้ำแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

การเพิ่มพื้นที่ซึมน้ำ โดยใช้วัสดุพรุน (porous pavement) เพื่อให้ น้ำซึมผ่านได้ และหน่วงน้ำไว้ในพื้นที่เพื่อลดปัญหาน้ำไหลนองและมลพิษที่ปนเปื้อนในน้ำ

พื้นที่หน่วงน้ำ มีเพื่อกักเก็บน้ำฝนไว้ในพื้นที่และระบายน้ำออกในภายหลัง เพื่อลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ โดยพื้นที่หน่วงน้ำแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือพื้นที่หน่วงน้ำแบบเปียก หรือสระน้ำ คูน้ำ และ พื้นที่หน่วงน้ำแบบแห้ง การเพิ่มพื้นที่หน่วงน้ำสามารถทำได้บนโครงสร้างและอาคาร

การใช้พรรณไม้

ร่มเงา เป็นปัจจัยสำคัญในการลดความร้อนจากพื้นดินและลดการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศ

เพิ่มความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต หมายถึง ความหลากหลายของรูปแบบสิ่งมีชีวิตและหน้าที่ทางนิเวศที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตแต่ละประเภท ซึ่งต้นไม้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ เนื่องจากความหลากหลายจะสร้างสมดุลของประชากรส่งผลให้การระบาดของโรคพืชและแมลงน้อย การใช้สารเคมีเพื่อดูแลต้นไม้จึงน้อยตามไปด้วย

แนวทางการสร้างความหลากหลายของพืชพรรณ เพื่อความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นประโยชน์แก่สัตว์ในพื้นที่ และเป็นการป้องกันโรคแมลงที่ทำลายต้นไม้ให้กระจายไปอย่างรวดเร็ว การใช้ต้นไม้ที่หลากหลายชนิดจะส่งเสริมการเพิ่มประชากรของสัตว์และพืชในพื้นที่

การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน

หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่จะทำให้ลายดินหรือเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่สามารถเข้าสู่พืชผลทางการเกษตรสู่คนและสัตว์

การอนุรักษ์พลังงาน

การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การนำพลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาใช้ในระบบแสงสว่างและระบบรดน้ำ, เลือกต้นไม้ที่สามารถสร้างร่มเงาให้กับอาคารเพื่อให้ระบบปรับอากาศทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การลดการใช้รถยนต์ สนับสนุนการใช้จักรยาน มีเส้นทางจักรยานเพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน

การเพิ่มพื้นที่สีเขียว

แนวคิด LUSH Program (Landscape for Urban Spaces and High-rises) คือ การจัดการเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างพื้นที่สีเขียวในเมือง ทั้งในส่วนที่พักอาศัยและสำนักงาน เนื่องจากที่ว่างในเมืองถูกแทนที่ด้วยอาคาร สิ่งก่อสร้าง โดยพื้นที่สีเขียวบนอาคารนี้ต้องมีขนาดอย่างน้อยเท่ากับพื้นที่สีเขียวที่หายไปหรือเท่ากับพื้นที่คลุมดินของอาคาร เพื่อสนับสนุนคุณภาพชีวิตที่ดีของคนในเมือง มีประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ลดผลกระทบเกาะความร้อนในเมือง ปรับปรุงคุณภาพอากาศ และช่วยกรองฝุ่น

จากแผนแม่บทจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 100 ปี และแนวคิดการพัฒนา มหาวิทยาลัยสีเขียว นำมาสู่การพัฒนาวิทยาลัยด้านกายภาพที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเมืองสีเขียว ที่สำคัญ ได้แก่

1.ระบบสัญจรภายในมหาวิทยาลัย

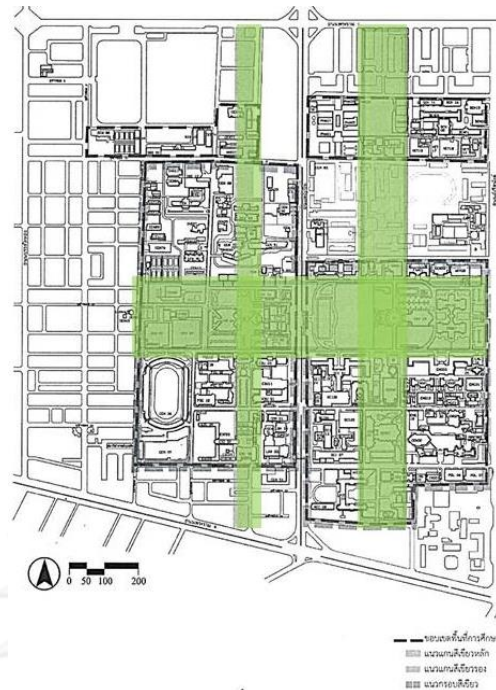
ในปี พ.ศ.2550 มหาวิทยาลัยได้ให้บริการด้วยรถโดยสารปรับอากาศขนาดเล็กที่ใช้พลังงานไฟฟ้าแทนการใช้เชื้อเพลิง ใช้ชื่อว่า HIB (Harmony Innovative Bus) นอกจากจะช่วยลดมลพิษแล้วยังเป็นการกระตุ้นให้นิสิตและบุคลากรตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน ลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัว และช่วยลดพื้นที่ในการจอดเพื่อให้สอดคล้องตามโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียว



ภาพที่ 2.1 เส้นทางรถโดยสารปรับอากาศขนาดเล็กที่วิ่งภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่มา : http://www.chula.ac.th/about/visitor_map/visitor_map_shuttle/index.htm

2.ด้านพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว แคนสีเขียวและพีชพรรณ

วางแผนการอนุรักษ์พื้นที่สีเขียวและรักษาระบบนิเวศของพื้นที่โดยสร้างแนวแกนหลักสีเขียว (Green Corridor) และเส้นทางสีเขียว (Green Way)



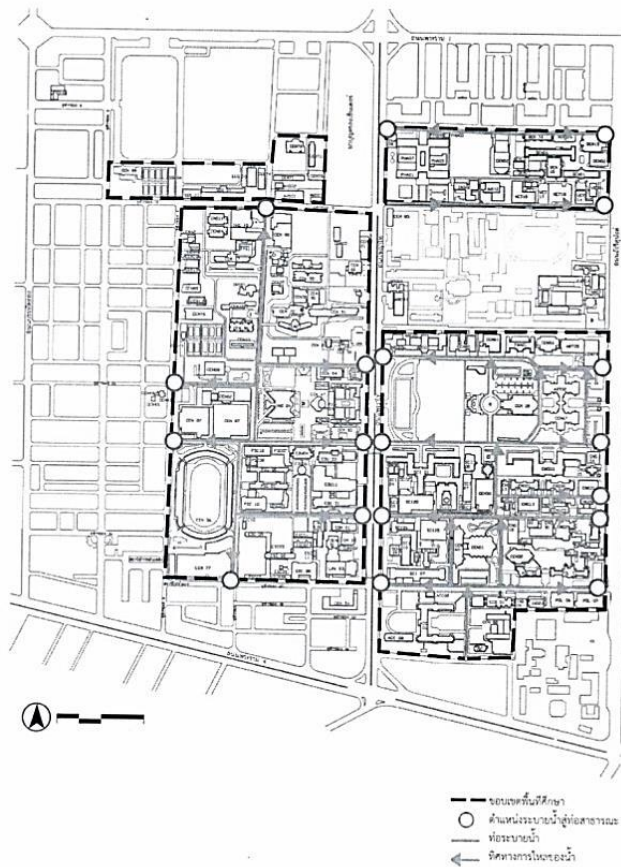
ภาพที่ 2.2 ผังแกนสีเขียวหลัก แนวแกนสีเขียวรองและพื้นที่เปิดโล่งภายในมหาวิทยาลัย
ที่มา : โครงการจัดทำผังแม่บทภูมิสถาปัตยกรรม เขตการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒.ค.2554



ภาพที่ 2.3 พื้นที่เปิดโล่งสีเขียวและพืชพรรณในมหาวิทยาลัย

3.ด้านการจัดการน้ำฝน

ภายในมหาวิทยาลัยมีการสร้างบ่อกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานดูแลภูมิทัศน์ เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้น้ำประปาและเป็นการช่วยชะลอปริมาณน้ำในฤดูฝน ก่อนไหลสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



ภาพที่ 2.4 ผังท่อระบายน้ำและทิศทางการไหลของน้ำในพื้นที่มหาวิทยาลัย
ที่มา : โครงการจัดทำผังแม่บทภูมิสถาปัตยกรรม เขตการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ธันวาคม 2554



ภาพที่ 2.5 บ่อเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานดูแลภูมิทัศน์

4. การพัฒนาระบบภูมิทัศน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีหน่วยงานดูแลภูมิทัศน์ โดยจัดตั้งศูนย์การดูแลรักษา (Maintenance Center) ขึ้น ซึ่งภายในศูนย์จะมีส่วนงานด้านต่างๆ เช่น ส่วนเรือนเพาะชำ ส่วนย่อยกิ่งไม้และผสมปุ๋ย ส่วนอาคารคลังวัสดุ และ ส่วนคัดแยกขยะ โดยแต่ละส่วนจะมีหน้าที่ร่วมกันในการดูแลภูมิทัศน์ส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1) ส่วนเรือนเพาะชำ มีเนื้อที่ประมาณ 2 ไร่ มีหน้าที่หลักในการขยายพันธุ์ไม้ เพื่อนำไปใช้ตกแต่งภูมิทัศน์หรือทดแทนพืชพันธุ์ที่ไม่สวยงาม ติดโรคต่างๆ เพื่อช่วยในเรื่องการลดค่าใช้จ่ายที่ต้องนำไปซื้อพืชพันธุ์จากร้านค้าภายนอกเพื่อมาปลูกทดแทน และใช้ตกแต่งในเทศกาลและวันสำคัญต่างๆ ที่ทางมหาวิทยาลัยจัดขึ้น รวมไปถึงเก็บวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะปลูกบางส่วน



ภาพที่ 2.6 ด้านหน้าเรือนเพาะชำ (ซ้าย) และแปลงเพาะชำ (ขวา)

2) ส่วนย่อยกิ่งไม้และผสมปุ๋ย พื้นที่นี้มีหน้าที่ในการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษกิ่งไม้ เศษใบไม้ ใบหญ้า ที่ได้จากการตัดตกแต่ง มาทำการหมักเป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อนำไปใช้เป็นดินปลูก ซึ่งมีธาตุอาหารสูงเหมาะกับต้นไม้ และ มีส่วนช่วยในการลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาให้กับศูนย์ดูแลรักษาได้มาก ทั้งยังช่วยให้พืชพันธุ์เจริญงอกงามได้ดี



ภาพที่ 2.7 กิ่งที่ได้จากการตัดแต่งต้นไม้ใหญ่ (ซ้าย) ทำการแยกกิ่งและใบ (ขวา)

3) ส่วนอาคารคลังวัสดุและส่วนคัดแยกขยะ ส่วนอาคารคัดแยกขยะ มีหน้าที่ในการจัดการดูแลในเรื่องของจุดทิ้งขยะในพื้นที่ส่วนกลางทั้งหมด โดยทำการเก็บขยะวันละ 2 รอบ คือรอบเช้าและรอบบ่าย และมีหน้าที่ในการนำถังมาล้างทำความสะอาด 2 สัปดาห์ต่อ 1 ครั้ง ซึ่งขยะที่ได้มานั้น จะนำมาส่งที่อาคารคัดแยกขยะ เพื่อทำการคัดแยกขยะที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้



ภาพที่ 2.8 การคัดแยกขยะ (ซ้าย) การทำความสะอาดถังทิ้งขยะ (ขวา)

จากการศึกษากรณีศึกษาจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย มีสิ่งที่สามารถนำมาใช้กับแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น เพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว ในด้านกายภาพ

- 1) การมีผังแม่บทเพื่อใช้ในการวางแผนพื้นที่และรวมถึงพื้นที่สีเขียว
- 2) ลดพื้นที่สัญจรทางรถยนต์เพื่อปรับเป็นทางเดินเท้าและทางจักรยาน
- 3) การจัดการโดยสารรับ-ส่งที่ใช้พลังงานไบโอดีเซล เชื่อมต่อพื้นที่ภายในกับการเข้าถึงจากระบบขนส่งสาธารณะภายนอก

3) ด้านพืชพรรณ เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ

4) การดูแลรักษาภูมิทัศน์ด้วยวิธีที่เป็นมิตรกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมถึงการช่วยลดค่าใช้จ่ายในงานการดูแลรักษา

5) การมีศูนย์ส่วนกลางดูแลในเรื่องภูมิทัศน์นอกเหนือจากการดูแลประจำวันโดยหน่วยงานย่อย

2.3.2 University of Massachusetts Amherst (UMA).²⁹

เริ่มตั้งแต่ปี 2007 มหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์ได้ลงนามความร่วมมือในสัญญา American College and University Presidents' Climate Commitment ซึ่งเป็นการลงนามความร่วมมือในด้านการจัดการและความรับผิดชอบต่อสภาพอากาศของมหาวิทยาลัยในประเทศสหรัฐอเมริกา จนนำไปสู่การจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย เพื่อวางแผนแนวทางการสร้างวิทยาเขตเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ต่อมาในปี 2008 ได้นำหลักการ

²⁹ University of Massachusetts Amherst. [Green building guidelines University of Massachusetts Amherst LEED for new construction v3\[online\] 2011.](#)

ของ LEED-Silver มาเป็นหนึ่งในหลักเกณฑ์ของอาคารหลังใหม่ตลอดจนการปรับปรุงและฟื้นฟูวิทยาเขตเดิม เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายของการเป็นมหาวิทยาลัยที่ยั่งยืน

ในการนำหลักเกณฑ์ของอาคารเขียวมาประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบวิทยาเขตเพื่อสิ่งแวดล้อมนั้น คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยได้ประเมินและเรียงลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่บรรจุใน LEED (ดังแสดงในภาพที่ 2.9) อันประกอบไปด้วยหัวข้อสำคัญดังนี้

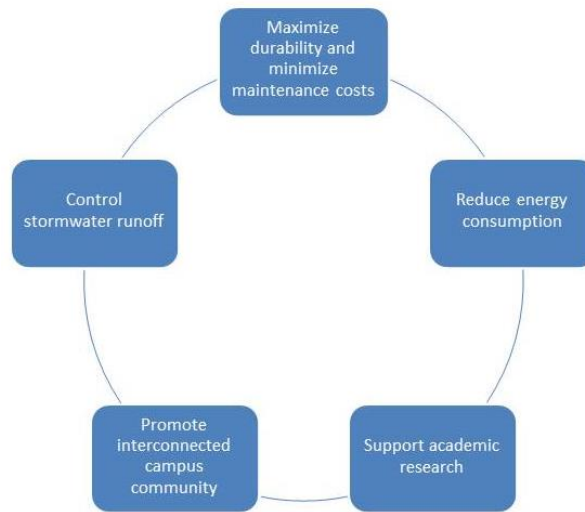
- พื้นที่ที่ยั่งยืน (sustainable sites)
- ประสิทธิภาพของการใช้น้ำ (water efficiency)
- พลังงานและบรรยากาศ (energy and atmosphere)
- วัสดุและทรัพยากร (materials and resources)
- คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (indoor environmental quality)
- นวัตกรรมและการออกแบบ (innovation and design)
- การให้ความสำคัญต่อบริบทโดยรวม (regional priority)

คณะกรรมการได้นำหัวข้อการพิจารณาดังกล่าว มาจัดตั้งเป็นหลักการของการดำเนินงานในแผนการสร้างวิทยาเขตที่ยั่งยืน ด้วยแนวทางของการออกแบบทั้งส่วนงานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม โดยฐานจากการใช้เทคโนโลยีสีเขียวและสนับสนุนการวิจัย ดังนั้นแนวทางการออกแบบและการปรับปรุงจึงเกิดขึ้นจากการศึกษาและการเก็บข้อมูล เพื่อหวังในการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการใช้พลังงานฟอสซิล ลดผลกระทบที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อม สร้างความหลากหลายทางชีวภาพ และการสร้างชุมชนการศึกษาที่ยั่งยืน

Priority		Feasibility							
Low	Med	Hi	Easy	Med	Diff				
Category: Sustainable Sites Points: 26									
Required	Required					Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention		
1	5	6	1			Credit 1	Site Selection		1
						Credit 2	Development Density - Community Connectivity		6
						Credit 3	Brownfield Redevelopment		1
1	6	6	1			Credit 4.1	Alternative Transportation - Public Transportation Access		6
						Credit 4.2	Alternative Transportation - Bicycle Storage and Changing Rooms		1
						Credit 4.3	Alternative Transportation - Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles		3
						Credit 4.4	Alternative Transportation - Parking Capacity		2
1	2	2				Credit 5.1	Site Development - Protect or Restore Habitat		1
						Credit 5.2	Site Development - Maximize Open Space		1
						Credit 6.1	Stormwater Design - Quantity Control		1
						Credit 6.2	Stormwater Design - Quality Control		1
1	1	1				Credit 7.1	Heat Island Effect - Non-roof		1
						Credit 7.2	Heat Island Effect - Roof		1
1	1	1				Credit 8	Light Pollution Reduction		1
Category: Water Efficiency Points: 10									
Required	Required					Prereq 1	Water Use Reduction 20%		
4	4					Credit 1	Water Efficient Landscaping	2 to 4	
2	2					Credit 2	Innovative Water-saving Technologies	2	
2	2					Credit 3	Water Use Reduction	2 to 4	
Category: Energy and Atmosphere Points: 30									
Required	Required					Prereq 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems		
Required	Required					Prereq 2	Minimum Energy Performance		
Required	Required					Prereq 3	Fundamental Refrigerant Management		
4	10	10	5	10	4	Credit 1	Optimize Energy Performance	1 to 19	
6	1	1				Credit 2	On-Site Renewable Energy	1 to 7	
2	2	2				Credit 3	Embodied Commissioning	2	
2	2	2				Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	2	
1	3	3				Credit 5	Measurement and Verification	3	
2	2	2				Credit 6	Green Power	2	
Category: Materials and Resources Points: 14									
Required	Required					Prereq 1	Storage and Collection of Reusable Materials		
1	3					Credit 1.1	Building Reuse - Maintain Existing Walls, Floors and Roof	1 to 3	
						Credit 1.2	Building Reuse - Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements	1	
						Credit 2	Construction Waste Management	1 to 2	
2	2	2				Credit 3	Materials Reuse	1 to 2	
2	2	2				Credit 4	Recycled Content	1 to 2	
2	2	2				Credit 5	Regional Materials	1 to 2	
1	1	1				Credit 6	Rapidly Renewable Materials	1	
						Credit 7	Certified Wood	1	
Category: Indoor Environmental Quality Points: 15									
Required	Required					Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance		
Required	Required					Credit 1	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control		
1	1	1				Credit 2	Increased Ventilation	1	
						Credit 3.1	Construction IAQ Management Plan - During Construction	1	
						Credit 3.2	Construction IAQ Management Plan - Before Occupancy	1	
						Credit 4.1	Low-Emitting Materials - Adhesives and Sealants	1	
						Credit 4.2	Low-Emitting Materials - Paints and Coatings	1	
						Credit 4.3	Low-Emitting Materials - Flooring Systems	1	
						Credit 4.4	Low-Emitting Materials - Composite Wood and Agglomer Products	1	
						Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1	
						Credit 6.1	Controllability of Systems - Lighting	1	
						Credit 6.2	Controllability of Systems - Thermal Comfort	1	
						Credit 7.1	Thermal Comfort - Design	1	
						Credit 7.2	Thermal Comfort - Verification	1	
						Credit 8.1	Daylight and Views - Daylight	1	
						Credit 8.2	Daylight and Views - Views	1	
Category: Innovation and Design Points: 6									
Required	Required					Credit 1	Innovation in Design	5	
1	1	1				Credit 2	LEED Accredited Professional	1	
Category: Regional Priority Points: 4									
Required	Required					Credit 1.1	Regional Priority SS3.1 - Stormwater Design Quantity	1	
						Credit 1.2	Regional Priority EA2 - On-Site Renewable Energy	1	
						Credit 1.3	Regional Priority SS3, SS7.1, WE3, or MR 1.1	1	
						Credit 1.4	Regional Priority SS3, SS7.1, WE3, or MR 1.1	1	
Category: Sustainable Sites Points: 26									
4	5	17	16	8	2				
Water Efficiency Points: 10									
12	12	11	9	10	11				
Energy and Atmosphere Points: 30									
4	7	3	2	8	4				
Materials and Resources Points: 14									
2	3	10	5	10	10				
Indoor Environmental Quality Points: 15									
8	8	1	5	8	9				
Innovation and Design Points: 6									
8	2	2	0	3	1				
Regional Priority Points: 4									
24	31	55	37	49	21	TOTAL Points: 119			
40-49: Certified									
50-59: Silver									
60-79: Gold									
80-100: Platinum									
High Priority Credit as defined by Green Building Guidelines									

ภาพที่ 2.9 การพิจารณาและลำดับเกณฑ์พิจารณาของ LEED

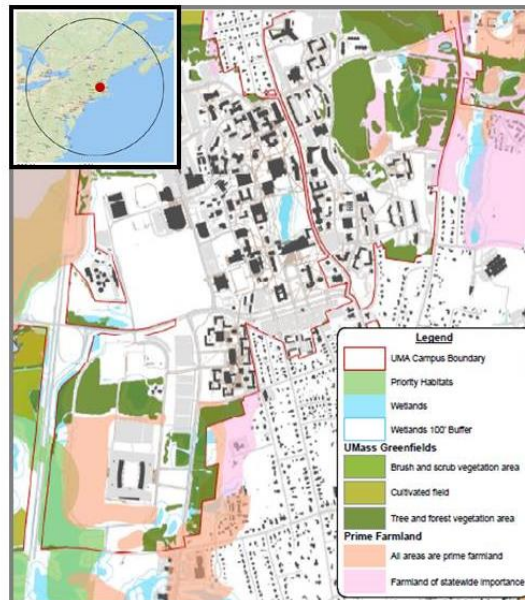
ที่มา : Green building guidelines University of Massachusetts Amherst LEED for new construction v3



ภาพที่ 2.10 หลักเกณฑ์ของการสร้างชุมชนการศึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของ UMA

พื้นที่ที่ยั่งยืน (Sustainable Sites)

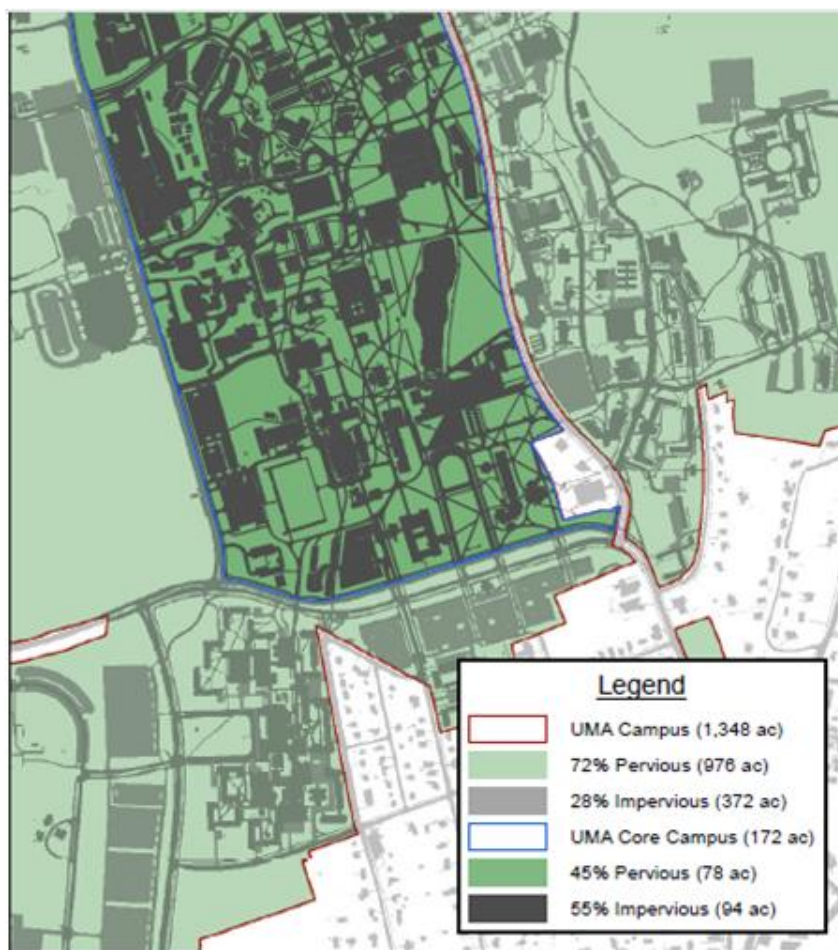
มหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์มีประชากรราว 32,000 คน อันประกอบไปด้วยนักศึกษา บุคลากร อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อันเปรียบเสมือนเมืองหนึ่ง ซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ฝั่งตะวันตกของรัฐแมสซาชูเซตส์ มหาวิทยาลัยได้พยายามวางแผนเพื่อสร้างโครงข่ายของวิทยาเขตด้วยการเลือกที่ตั้งของตำแหน่งอาคารและออกแบบย่าน โครงข่ายการสัญจรที่เชื่อมโยง และคุณภาพของพื้นที่ โดยอาศัยการพิจารณาจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่มีอยู่เดิมของพื้นที่



ภาพที่ 2.11 ที่ตั้งและลักษณะทางภูมิศาสตร์ของมหาวิทยาลัย
ที่มา : Green building guidelines University of Massachusetts Amherst LEED for new construction v3

ประสิทธิภาพของการใช้น้ำ (Water Efficiency)

ในด้านการออกแบบแผนผังของการไหลของน้ำและคุณภาพของพื้นที่เปิดโล่งเพื่อการระบายน้ำ มหาวิทยาลัยได้ศึกษาถึงกายภาพของพื้นที่ในส่วนโซนการศึกษาซึ่งมีการวางอาคารอย่างหนาแน่น มหาวิทยาลัยได้พยายามเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ดังกล่าวให้สามารถระบายน้ำได้ดี อันเป็นการช่วยไม่ให้เกิดการท่วมขังของน้ำ ตลอดจนเป็นการลดอุณหภูมิของโซนการศึกษา และสร้างสภาวะน่าสบายให้กับผู้ใช้งาน



ภาพที่ 2.12 ศักยภาพของพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้

ที่มา : Green building guidelines University of Massachusetts Amherst LEED for new construction v3

ทั้งนี้มหาวิทยาลัยยังคำนึงถึงการลดอัตราการการใช้น้ำจากประปา โดยการศึกษาระบบการไหลเวียนของน้ำภายในวิทยาเขต เพื่อออกแบบเส้นทางน้ำโดยใช้ฝายชะลอการไหลของน้ำ ช่วยสร้างความชุ่มชื้นให้ดิน ลดการใช้น้ำการรดน้ำต้นไม้ เพื่อสามารถนำน้ำมาใช้ในการรดน้ำต้นไม้หรือใช้ในกิจกรรมที่ไม่ต้องใช้น้ำสะอาดที่มากนัก



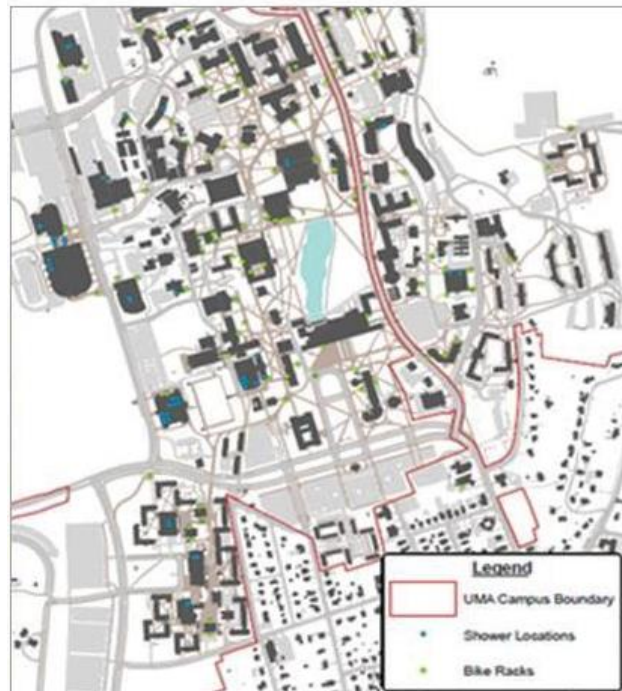
ภาพที่ 2.13 ฝ่ายชะลอน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้ดิน (ซ้าย) พื้นที่สีเขียวเปิดโล่ง (ขวา)
ที่มา : <http://www.zinch.com/videos/campus-master-plan>

พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)

มหาวิทยาลัยคำนึงถึงการออกแบบ เพื่อช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และลดการใช้พลังงานฟอสซิล โดยการออกแบบทางสัญจรสำหรับรถจักรยานที่มีความร่มรื่นจากร่มเงาของต้นไม้ สร้างบรรยากาศที่ดีให้กับผู้ใช้งาน และมีการรณรงค์การใช้จักรยานในวิทยาเขต



ภาพที่ 2.14 การออกแบบทางจักรยาน (ซ้าย) ปุ่มพืชพรรณบริเวณทางสัญจร (ขวา)
ที่มา : <http://www.zinch.com/videos/campus-master-plan>



ภาพที่ 2.15 โครงข่ายการใช้ทางจักรยาน

ที่มา : Green building guidelines University of Massachusetts Amherst LEED for new construction v3



ภาพที่ 2.16 การปลูกพืชท้องถิ่นหรือพืชสามารถอยู่ได้ในสภาพอากาศของมหาวิทยาลัยได้

ที่มา : <http://www.zinch.com/videos/campus-master-plan>

จากการศึกษากรณีศึกษามหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์ มีสิ่งที่สามารถนำมาใช้กับแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น เพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียวในด้านกายภาพ คือ

- 1) การเพิ่มพื้นที่สีเขียวระหว่างอาคารเพื่อลดการใช้พลังงานภายในอาคาร
- 2) ออกแบบเส้นทางน้ำที่ช่วยในการชะลอและเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับดิน
- 3) ออกแบบทางสัญจรสำหรับรถจักรยานที่มีความร่มรื่นจากร่มเงาของต้นไม้ สร้างบรรยากาศ

ที่ดีให้กับผู้ใช้งาน

2.4 สรุปรายละเอียดปัจจัยชีวิตจากกรณีศึกษา

การเลือกกรณีศึกษา ผู้วิจัยเลือกสถาบันที่มีแนวทางการปฏิบัติตามกรอบแนวคิดเมืองสีเขียวที่สามารถนำไปปรับใช้กับพื้นที่ศูนย์ราชการได้อย่างเหมาะสม โดยเลือกกรณีศึกษาภายในประเทศและกรณีศึกษาต่างประเทศที่มีจุดเด่นและรายละเอียดในการพัฒนาที่มีความแตกต่างจากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเพิ่มเติมปัจจัยชีวิตให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 2.3 สรุปรายละเอียดปัจจัยชีวิตจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยชีวิต	รายละเอียดปัจจัยชีวิต จากการสรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1.การจัดการด้านพลังงาน	เพิ่มพื้นที่สีเขียวหรือพืชพรรณเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารเพื่อลดการใช้พลังงานภายในอาคาร
	การป้องกันแสงสะท้อนและการแผ่รังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารจากลาน

บทที่ 3

ข้อมูลด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเลือกปัจจัยชี้วัดเพื่อนำไปวัดความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นให้มีความเหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ และใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์ เพื่อนำมาประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านการปฏิบัติหน้าที่ของข้อมูลด้านกายภาพ ของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีรายละเอียดดังนี้

3.1 สภาพทั่วไปของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

3.1.1 ที่ตั้ง

ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นตั้งอยู่ที่ ตำบลเมืองขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ประมาณ 554 ไร่ 2 งาน 53 ตารางวา ศูนย์ราชการหลักในปัจจุบันล้อมรอบด้วยถนนทั้ง 4 ด้านได้แก่ (ดูภาพที่ 3.1 ประกอบ)

ด้านทิศเหนือ	ติดกับ	ถนนหลังศูนย์ราชการ
ด้านทิศใต้	ติดกับ	ถนนประชาสโมสร
ด้านทิศตะวันตก	ติดกับ	ถนนเทพารักษ์
ด้านทิศตะวันออก	ติดกับ	ถนนกสิกรทุ่งสร้าง



ภาพที่ 3.1 ภาพถ่ายทางอากาศศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นและทางสัญจรโดยรอบ

ที่มา: ดัดแปลงจาก <http://wikimapia.org>

การครอบครองที่ดินของหน่วยราชการภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น พ.ศ.2556 จากการตรวจสอบโดยคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า แปลงที่ดินดังกล่าวเป็นที่ดินของราชพัสดุ ซึ่งพื้นที่ภายในถูกแบ่งออกเป็นแปลงที่ดินย่อยจำนวน 59 แปลง โดยมีสำนักงานธนารักษ์พื้นที่ขอนแก่นเป็นเจ้าของพื้นที่และมอบสิทธิ์การครอบครองให้กับหน่วยงานต่างๆ ตามผังการครอบครองแปลงที่ดินภายในศูนย์ราชการ พ.ศ.2535 ส่งผลให้การบริหารจัดการด้านกายภาพศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นแบ่งระบบการบริหารจัดการเป็นหน่วยงานย่อย ในขณะที่พื้นที่ส่วนกลางมีหน่วยงานเทศบาลเป็นผู้บริหารจัดการ

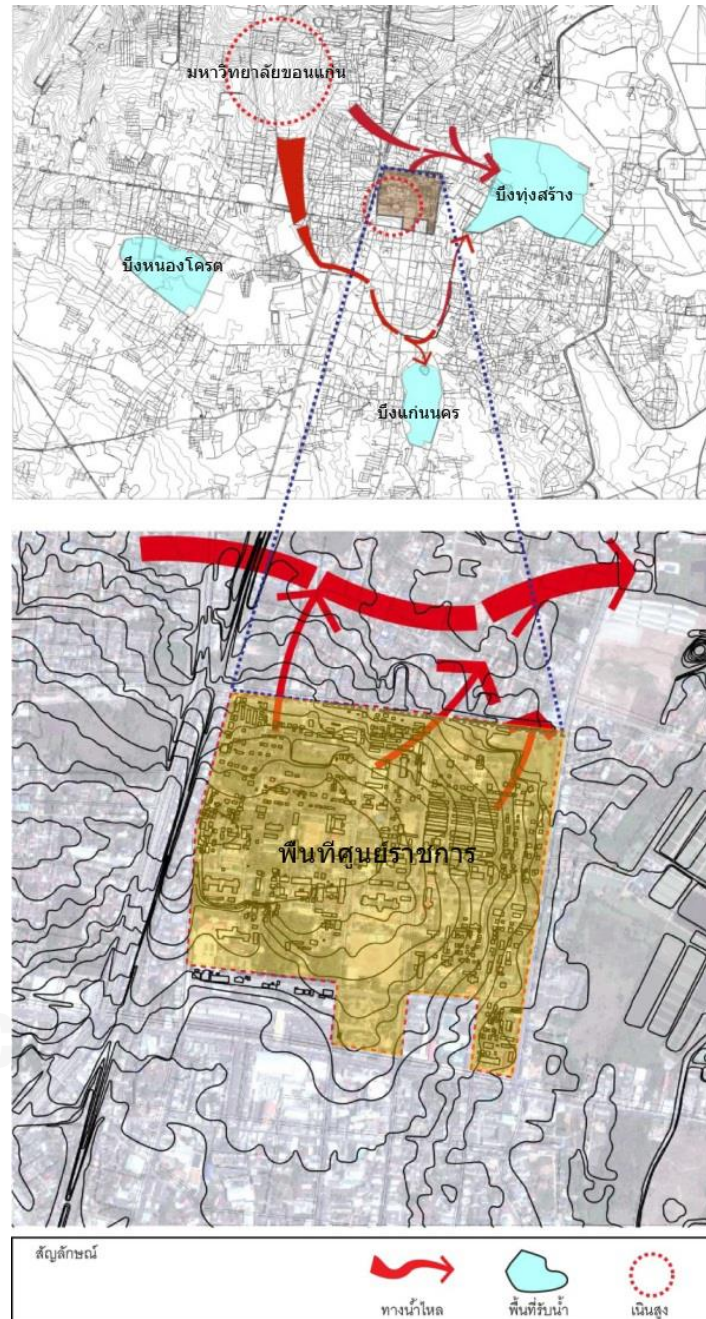


ภาพที่ 3.2 การครอบครองแปลงที่ดินของหน่วยงานภายในศูนย์ราชการ (พ.ศ.2535)
ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะทางกายภาพของเมืองขอนแก่นมีลักษณะเป็นเนินสูงขนาดใหญ่อยู่ในด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของศูนย์ราชการ ส่วนหนึ่งจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นจะไหลผ่านมายังทิศเหนือบริเวณพื้นที่หลังศูนย์ราชการก่อนลงสู่บึงทุ่งสร้าง และส่วนหนึ่งไหลลงทิศใต้อ้อมเข้าถนนศรีจันทร์ลงคลองร่องเหมือง มีบางส่วนไหลลงบึงแก่นนครก่อนที่จะไปรวมที่บึงทุ่งสร้าง ซึ่งปัจจุบันบึงทุ่งสร้างจัดให้เป็นพื้นที่รองรับน้ำจากพื้นที่เมือง โดยมีท่อระบายน้ำสาธารณะในเขตพื้นที่เมืองเชื่อมมายังพื้นที่บำบัดน้ำบริเวณบึงทุ่งสร้าง(ดูภาพที่ 3.5 ประกอบ) ซึ่งที่ตั้งศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเนินลาดไปทางทิศเหนือ ทำให้น้ำจากพื้นที่ศูนย์ราชการไหลออกไปยังทิศเหนือผ่านถนนหลังศูนย์ราชการ และมีเส้นทางน้ำไหลมาจากทิศตะวันออกของมหาวิทยาลัยขอนแก่นตัดผ่านถนนมิตรภาพไหลมารวมกันก่อนเข้าสู่พื้นที่รับน้ำบริเวณบึงทุ่งสร้าง (ดูในผังที่ 3.3 ประกอบ)



ภาพที่ 3.3 เส้นทางน้ำไหลและพื้นที่รับน้ำจากศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น
ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผัง
แม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

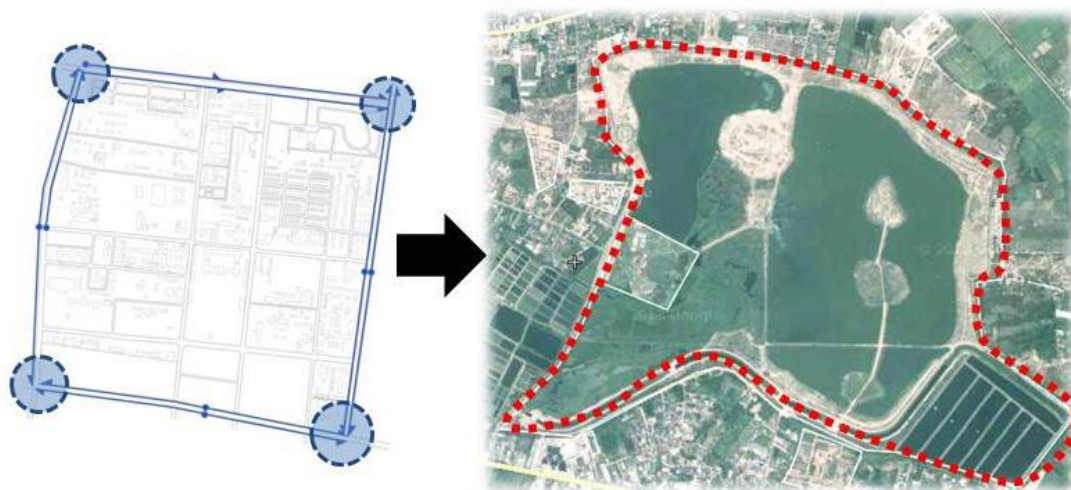
ทิศทางของน้ำที่ระบายจากพื้นที่ภายในศูนย์ราชการไปลงยังบึงทุ่งสร้างมีจุดรวม 4 จุด ดังนี้

1) ทิศเหนือ เป็นจุดที่น้ำถูกระบายมาจากพื้นที่รอบศูนย์ราชการและภายในศูนย์ราชการ ที่รับน้ำมาจากบริเวณทิศตะวันตกของศาลเยาวชนและครอบครัว น้ำที่ถูกระบายมาจะไหลขนานไปกับถนนหลังศูนย์ราชการ จากนั้นไหลไปรวมกันที่สามแยกทางเข้าถนนจอมพล และไหลขนานกับถนนจอมพลไปลงที่บึงทุ่งสร้าง

2) ทิศใต้ จุดที่รวมน้ำที่ระบายออกมาจากศูนย์ราชการ อยู่บริเวณทิศใต้ของสวนรัชดานุสรณ์ แล้วแยกไปรวมที่บริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของสถานีขนส่งจังหวัด และไปรวมที่ทิศตะวันออกเฉียงใต้ของที่ว่าการอำเภอ โดยไหลขนานไปกับถนนประชาสโมสร ก่อนที่จะไหลลงไปสู่บึงทุ่งสร้าง

3) ทิศตะวันตก จุดที่รวมน้ำที่ระบายออกมาจากศูนย์ราชการ จะอยู่ที่ทิศตะวันตกของศาลเยาวชนและครอบครัว แล้วแยกไปรวมที่ทิศตะวันตกเฉียงใต้ของสถานีขนส่งจังหวัด และไหลไปทางทิศเหนือ โดยไหลขนานไปกับถนนเทพารักษ์ ก่อนที่จะไหลลงไปสู่บึงทุ่งสร้าง

4) ทิศตะวันออก จุดที่รวมน้ำที่ระบายออกมาจากศูนย์ราชการ จะอยู่บริเวณทิศตะวันออกเฉียงใต้ของสำนักงานขนส่งจังหวัด แล้วแยกไปรวมที่บริเวณทิศตะวันออกเฉียงใต้ของที่ว่าการอำเภอ และตะวันออกเฉียงเหนือของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ โดยไหลขนานไปกับถนนกสิกรทุ่งสร้าง ก่อนที่จะไหลลงไปสู่บึงทุ่งสร้าง



ภาพที่ 3.4 จุดรวมระบบท่อระบายน้ำบริเวณรอบศูนย์ราชการก่อนไหลลงสู่บึงทุ่งสร้าง

ที่มา : ดัดแปลงจาก โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น



ภาพที่ 3.5 สถานีบำบัดน้ำเสียจากศูนย์ราชการและจากเขตเมืองก่อนปล่อยลงสู่พื้นที่รับน้ำ
บึงทุ่งสร้าง



ภาพที่ 3.6 พื้นที่รับน้ำบึงทุ่งสร้างที่รับน้ำจากเขตเมืองขอนแก่น

3.1.3 สภาพภูมิอากาศ

ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งที่ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสภาพภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน (tropical monsoon climate) คือ ในช่วงฤดูร้อนมีอากาศร้อนอบอ้าว ในฤดูหนาวมีอากาศหนาวเย็นจากหย่อมความกดอากาศสูงจากประเทศจีน ซึ่งทำให้เกิดพายุหมุนเขตร้อน ทำให้มีภูมิอากาศแบ่งออกเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์-เดือนพฤษภาคม) ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน-เดือนตุลาคม) และฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายน-เดือนมกราคม) จังหวัดขอนแก่นมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 26 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 27 องศาเซลเซียส ในรอบ 10 ปี สามารถเปรียบเทียบอุณหภูมิได้โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อุณหภูมิเปรียบเทียบย้อนหลัง 10 ปี (พ.ศ.2545-พ.ศ.2554)

ปี	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด
2545	40.0	14.2
2546	40.0	12.2
2547	40.4	13.0
2548	40.2	11.0
2549	39.3	12.0
2550	41.1	12.6
2551	38.5	11.9
2552	39.6	10.2
2553	41.2	13.5
2554	39.3	11.6

(ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาขอนแก่น 2555)

หมายเหตุ

อุณหภูมิสูงสุดหรือต่ำสุด คือ ค่าของอุณหภูมิสูงสุดหรือต่ำที่สุดที่ตรวจวัดได้ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง (เวลา 07.00 น.วันนี้ ถึง เวลา 07.00 น.วันพรุ่งนี้)

3.1.4 แหล่งน้ำที่สำคัญ

ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีแหล่งน้ำดิบภายในที่สำคัญ 2 แห่ง คือ บ่อเก็บน้ำผิวดินซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศูนย์ราชการ อยู่ในพื้นที่ของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติขอนแก่น โดยจัดให้เป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมนันทนาการ



ภาพที่ 3.7 บ่อเก็บน้ำภายในพื้นที่ศูนย์ราชการซึ่งอยู่ในแปลงของพิพิธภัณฑ



ภาพที่ 3.8 พื้นที่บ่อเก็บน้ำภายในพื้นที่ศูนย์ราชการ

ตารางที่ 3.2 ปริมาณน้ำฝนเปรียบเทียบย้อนหลัง 10 ปี (พ.ศ.2547-พ.ศ.2556)

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำฝน(มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก
2547	1,221.8	94
2548	936.5	106
2549	1,201.5	108
2550	1,378.9	101
2551	1,780.6	122
2552	1,039.5	104
2553	1,230.1	110
2554	1,377.1	131
2555	1,034.4	100
2556	943.1	109

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2557

3.1.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

พื้นที่ภายในศูนย์ราชการ สามารถแบ่งพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน เรียงลำดับสัดส่วนจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) พื้นที่โล่ง 2) พื้นที่บ้านพัก 3) พื้นที่สำนักงาน 4) พื้นที่ถนน 5) พื้นที่จอดรถและ 6) พื้นที่อื่นๆโดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3.9 สัดส่วนการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในศูนย์ราชการ

ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผัง

แม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

1) พื้นที่สีเขียว เป็นพื้นที่ที่มีสัดส่วนมากที่สุด คือ 263 ไร่ 1 งาน 39 ตารางวา จากการสำรวจพบว่าพื้นที่เหล่านี้ถูกใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ เป็นพื้นที่ที่ถูกปล่อยให้รกร้าง ขาดการบำรุงรักษา ไม่มีการใช้ประโยชน์ หรือมีการใช้ประโยชน์น้อย ซึ่งพื้นที่ที่มีการใช้งานพื้นที่โล่งไม่เต็มประสิทธิภาพมีดังนี้ สวนภายในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติใช้รองรับกิจกรรมนันทนาการแต่มีผู้มาใช้งานน้อยมากเพราะมีรั้วกั้นโดยรอบมีความเป็นส่วนตัวมากเกินไป สนามเด็กเล่นบริเวณบ้านพักตำรวจซึ่งแทบจะไม่มีการใช้งาน อนุสาวรีย์เพื่อการเสียสละซึ่งเป็นภูมิทัศน์ที่ไม่มีการใช้งาน



ภาพที่ 3.10 สนามเด็กเล่นบริเวณบ้านพักตำรวจภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น



ภาพที่ 3.11 สวนอนุสาวรีย์ จอมพล สฤษดิ์ ธนะรัชต์ ภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

2) พื้นที่บ้านพัก มีพื้นที่รวมทั้งหมด 125 ไร่ 2 งาน 70 ตารางวา ซึ่งส่วนใหญ่มีการจัดบ้านพักของแต่ละหน่วยงานให้อยู่ภายในพื้นที่ของหน่วยงานเอง โดยแต่ละหน่วยงานมีบริเวณบ้านพักเป็นของตนเอง เช่น เรือนแถวพักอาศัยของตำรวจภูธรภาค 4 บ้านพักของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 เป็นต้น มีเพียงส่วนน้อยที่ไม่ใช่พื้นที่ภายในหน่วยงาน เช่น สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติด สำนักงานขนส่งจังหวัด (บางส่วน) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีบ้านพักของ

หน่วยงานอื่นนอกจากหน่วยงานที่อยู่ภายในศูนย์ราชการ เช่น บ้านพักของวิทยาลัยเทคนิค บ้านพักของศูนย์อำนวยการฯ เป็นต้น

3) พื้นที่สำนักงาน ในการศึกษาสัดส่วนพื้นที่ภายในศูนย์ราชการ จะคิดพื้นที่ของสำนักงาน โดยอ้างอิงจากขนาดของแปลงที่ดินที่มีการสำรวจ ซึ่งพื้นที่ศูนย์ราชการทั้งหมดมีอาคารที่เป็นสำนักงานปกคลุมพื้นดินรวมทั้งหมด 105 ไร่ 24 ตารางวา โดยแบ่งเป็นอาคารที่ทำการ อาคารปฏิบัติการ อาคารประกอบ ซึ่งอยู่ปะปนกันและมีการกระจายตัวไปตามพื้นที่ต่างๆ ภายในศูนย์ราชการ

4) พื้นที่ถนน ในการศึกษาคิดจากถนนภายในและภายนอกหน่วยงานที่อยู่ภายในศูนย์ราชการ มีพื้นที่ทั้งหมด 73 ไร่ 1 งาน 74 ตารางวา

5) พื้นที่จอดรถ ในการศึกษาจะคิดจากที่จอดรถภายในหน่วยงาน ทั้งที่เป็นโรงจอดรถ ลานจอดรถ และพื้นที่ที่ไม่ได้เตรียมไว้สำหรับจอดรถ ซึ่งเกิดจากพื้นที่จอดรถไม่เพียงพอ โดยที่จอดรถมีพื้นที่ทั้งหมด 41 ไร่ 64 ตารางวา ซึ่งส่วนใหญ่หน่วยงานมีพื้นที่จอดรถเป็นของตนเอง และมีบางส่วนที่ใช้ที่จอดรถร่วมกัน ส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานที่อยู่ในพื้นที่หรืออาคารเดียวกัน

6) พื้นที่อื่นๆ คือพื้นที่ที่ใช้ออกรับหรือสนับสนุนกิจกรรมของทางราชการ ได้แก่ สนามเทนนิส โดยมีพื้นที่ 2 ไร่ 3 งาน 19 ตารางวา

3.1.6 อาคาร

พื้นที่ภายในบริเวณศูนย์ราชการปัจจุบัน มีอาคารที่ทำการกระจายตัวค่อนข้างหนาแน่นในบริเวณศูนย์กลางของพื้นที่ และอาคารพักอาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่นบริเวณด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ ซึ่งเป็นที่พักอาศัยของกองบังคับการตำรวจภูธร ตลอดจนกลุ่มอาคารจะหนาแน่นบริเวณสถานีขนส่ง โรงเรียนอนุบาลขอนแก่น และโรงเรียนสนามบิน นอกจากนี้ยังมีพื้นที่โล่งบริเวณศูนย์กลางของพื้นที่ลงมาด้านหน้าศูนย์ราชการ

สถานที่ราชการทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น มีอาคารต่างๆ แบ่งตามประเภทการใช้สอยได้ 4 ลักษณะ คือ 1) อาคารที่ทำการ 65 หลัง คิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่ทำงานของหน่วยงาน 2) อาคารปฏิบัติการ ส่วนของพื้นที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงานเฉพาะ มีจำนวน 15 หลัง คิดเป็นร้อยละ 3 ของอาคารทั้งหมดภายในศูนย์ราชการ 3) อาคารประกอบ ส่วนของพื้นที่ให้ความสะดวกในการจัดเก็บ มีจำนวน 222 หลัง คิดเป็นร้อยละ 40 ของอาคารทั้งหมด และ 4) อาคารที่พักอาศัย มีทั้งสิ้น 252 หลัง คิดเป็นร้อยละ 45 ของอาคารทั้งหมด (ไม่รวมอาคารที่พักอาศัยที่อยู่ลักษณะของเรือนแถวและแฟลตที่แบ่งเป็นยูนิต)

ลักษณะกลุ่มอาคาร

1) อาคารที่ทำการ ปัจจุบันอาคารที่ทำการมีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงเกิดการใช้พื้นที่ร่วมกันของหน่วยงานหลายหน่วยงานในอาคารเดียว อาคารที่ทำการส่วนใหญ่กระจายตัว แต่กระจุกตัวอยู่บริเวณศูนย์กลางของพื้นที่ศูนย์ราชการออกไปทางทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก โดยมีศาลากลางจังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลาง อาคารปฏิบัติการเป็นอาคารเพื่อเป็นที่ทำงานโดยเฉพาะ เช่น ซ่อมบำรุงขนถ่ายสินค้า อาคารปฏิบัติการทางด้านเทคนิค เป็นต้น โดยทั่วไป

เป็นอาคารขนาดเล็ก กระจัดกระจายไปรอบๆอาคารที่ทำการของหน่วยงานบางหน่วยงาน อย่างไม่มีระเบียบ

2) อาคารประกอบ ประกอบด้วยอาคารเก็บพัสดุ โรงอาหาร โรงจอดรถ ตลอดจนอาคารที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อทำงานระหว่างหน่วยงาน อาคารเหล่านี้จัดวางอาคารอย่างไม่มีระเบียบ ตลอดจนมีจำนวนไม่เพียงพอแก่ความต้องการของบางหน่วยงาน

3) อาคารที่พักอาศัย สภาพทั่วไปของอาคารที่พักอาศัยส่วนใหญ่เป็นอาคารเดี่ยว กระจายอยู่ทุกพื้นที่ของศูนย์ราชการ ยกเว้นบริเวณศาลากลางลงมาถึงถนนประชาสโมสร และยังกระจายไปยังพื้นที่ว่างของที่ดินของหน่วยงานต่างๆ ก่อให้เกิดความไม่เป็นระเบียบ บริเวณที่มีการกระจุกตัวมากที่สุด คือ บริเวณที่พักอาศัยของกองบังคับการตำรวจภูธร โดยมีลักษณะเป็นเรือนแถว 2 ชั้น สร้างอยู่อย่างแออัดของพื้นที่ส่วนนี้

นอกจากนี้ ยังมีสถานีขนส่งอยู่ด้านทิศใต้ติดกับถนนประชาสโมสร มีอาคารพาณิชย์อยู่ล้อมรอบสูง 2.5 ชั้น สร้างเรียงรายกันเป็นแถว อาคารสถานีขนส่งสูงโปร่งอยู่บริเวณใจกลางของพื้นที่

ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนร้อยละของอาคารภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ประเภทอาคาร	จำนวน/ หลัง	อัตราส่วนร้อยละ
1. อาคารที่ทำการ	65	12
2. อาคารปฏิบัติการ	15	3
3. อาคารประกอบ	222	40
4. อาคารที่พักอาศัย	252	45
รวม	554	100

ตารางที่ 3.4 อัตราส่วนร้อยละของอาคารพักอาศัยภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ประเภทอาคาร	จำนวนหลัง	จำนวนยูนิต	ร้อยละจำนวนหลัง	ร้อยละจำนวนยูนิต
บ้านเดี่ยว	160	160	63	23
บ้านแฝด	32	64	13	9
เรือนแถว	55	472	22	68
แฟลต	5	-	2	-
รวม	252	696	100	100

หมายเหตุ คิดจากจำนวนหน่วยยูนิต 1 หลังคาเรือน

ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

การใช้พื้นที่อาคารของศูนย์ราชการขอนแก่น ด้านการใช้พื้นที่อาคารซึ่งจะจำแนกออกตามลักษณะของกลุ่มอาคารได้ 4 ประเภท

1. อาคารที่ทำการ มีจำนวนทั้งสิ้น 65 อาคาร ใช้พื้นที่รวมทั้งสิ้น 102,167 ตาราง

เมตรจากพื้นที่อาคารทั้งหมดรวมกันของศูนย์ราชการ 223,517 ตารางเมตรหรือร้อยละ 46

2. อาคารปฏิบัติการ มีจำนวนทั้งสิ้น 15 อาคาร ใช้พื้นที่รวมทั้งสิ้น 9,095 ตารางเมตรจากพื้นที่อาคารทั้งหมด หรือร้อยละ 4

3. อาคารประกอบ มีจำนวนทั้งสิ้น 222 อาคาร ใช้พื้นที่รวมทั้งสิ้น 35,600 ตารางเมตรจากพื้นที่อาคารทั้งหมด หรือร้อยละ 16

4. อาคารที่พักอาศัย มีจำนวนทั้งสิ้น 252 อาคาร ใช้พื้นที่รวมทั้งสิ้น 76,655 ตารางเมตรจากพื้นที่อาคารทั้งหมด หรือร้อยละ 34

ตารางที่ 3.5 อัตราส่วนร้อยละของพื้นที่อาคารภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ประเภทอาคาร	พื้นที่อาคาร (ม ²)	อัตราส่วนร้อยละ
1. อาคารที่ทำการ	102,167	46
2. อาคารปฏิบัติการ	9,095	4
3. อาคารประกอบ	35,600	16
4. อาคารที่พักอาศัย	76,655	34
รวม	223,517	100

ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

3.1.7 การสัญจร

ถนน ระบบคมนาคมภายในศูนย์ราชการ แบ่งถนนออกเป็น 2 ส่วน คือ ถนนโดยรอบศูนย์ราชการ และถนนภายในศูนย์ราชการ ถนนโดยรอบศูนย์ราชการ ได้แก่ ถนนหลังศูนย์ราชการ ถนนเทพารักษ์ ถนนประชาสโมสร และถนนกสิกรทุ่งสร้าง ผู้สัญจรไป-มาสามารถใช้เป็นทางเชื่อมต่อภายในเมืองเข้าสู่ศูนย์ราชการได้ แต่ส่วนใหญ่ผู้สัญจรจะใช้เส้นทางเข้า-ออกเพื่อเข้าสู่ภายในศูนย์ราชการเพียงเส้นทางหลัก 2 เส้น คือ ถนนหลังศูนย์ราชการและถนนประชาสโมสร



ภาพที่ 3.12 ถนนรอบศูนย์ราชการที่เข้าสู่ภายในศูนย์ราชการ (ซ้าย) ถนนหลังศูนย์ราชการ ถนนประชาสโมสร (ขวา)

ถนนภายในศูนย์ราชการสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ ถนนหลัก ถนนรอง และถนนย่อย

- 1) ถนนหลัก ได้แก่ ถนนหน้าเมือง ถนนกลางเมือง ถนนหน้าศูนย์ราชการ และถนนศูนย์ราชการ
- 2) ถนนรอง ได้แก่ ถนนหลังเมือง ถนนเทพารักษ์ (ถนนเทพารักษ์ที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานสำนักงานตำรวจภูธรภาค 4 และสำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์จังหวัดขอนแก่น)
- 3) ถนนย่อย ได้แก่ ถนนภายในหน่วยงานและที่พักอาศัย



ภาพที่ 3.13 ถนนหลักภายในศูนย์ราชการ



ภาพที่ 3.14 ถนนรองภายในศูนย์ราชการ

โดยมีผังและรูปตัดเส้นทางสัญจรของถนนโดยรอบและภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ดังนี้



ถนนรอบศูนย์ราชการ

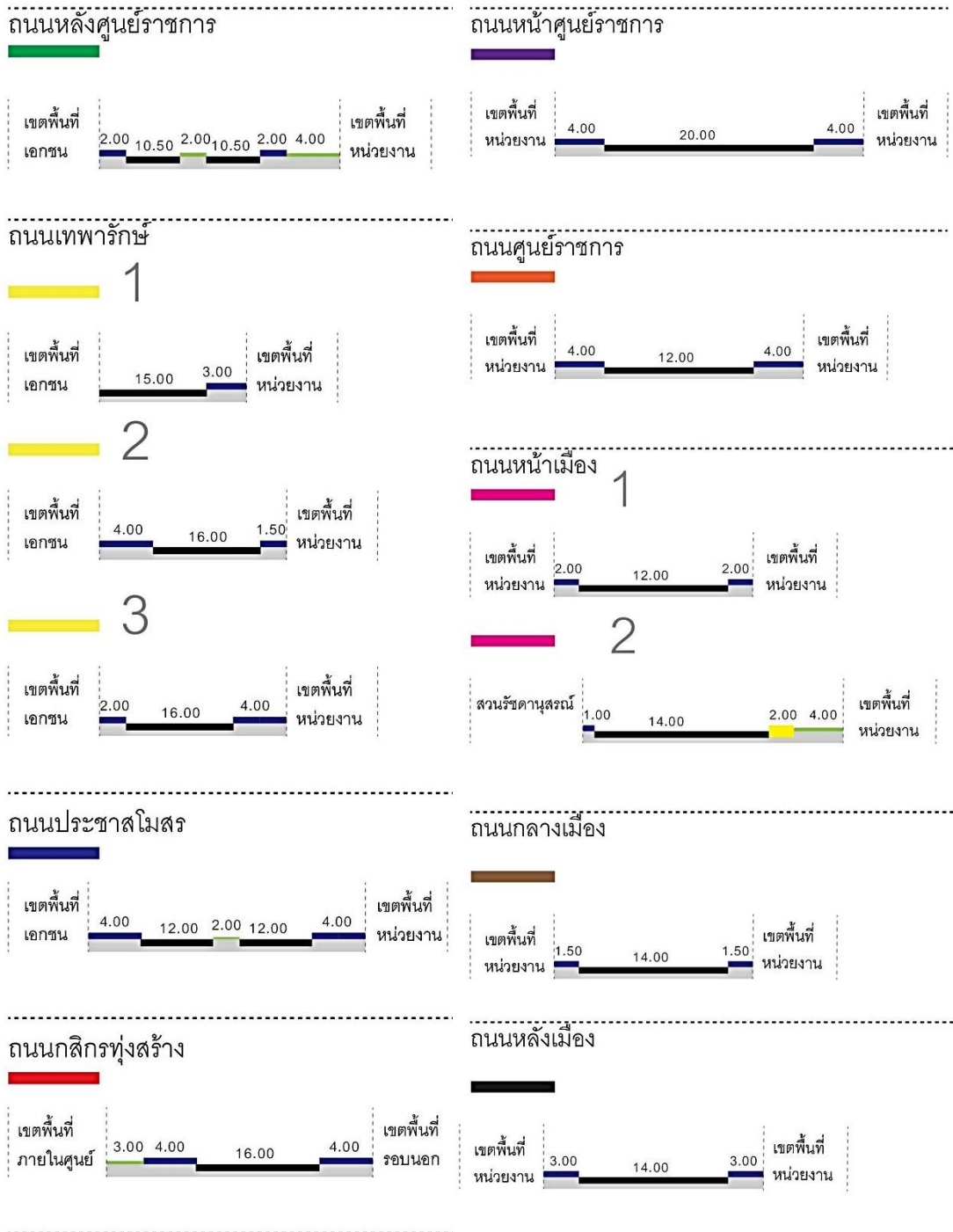
- ถนนหลังศูนย์ราชการ
- ถนนเทพารักษ์
- ถนนประชาสโมสร
- ถนนกสิกรทุ่งสร้าง

ถนนภายในศูนย์ราชการ

- ถนนหน้าศูนย์ราชการ
- ถนนศูนย์ราชการ
- ถนนหน้าเมือง
- ถนนกลางเมือง
- ถนนหลังเมือง

ภาพที่ 3.15 ระบบคมนาคมถนนภายในศูนย์ราชการ

ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น



ภาพที่ 3.16 รูปตัดถนนรอบศูนย์ราชการ (ซ้าย) รูปตัดถนนภายในศูนย์ราชการ (ขวา) ที่มา : โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

ทางเดินเท้า ทางเดินเท้าภายในศูนย์ราชการมีขนาดความกว้างอยู่ที่ 1.5-3.0 เมตร วัสดุที่ใช้เป็นพื้นคอนกรีตทั้งหมด



ภาพที่ 3.17 สภาพพื้นผิวทางเดินเท้าและวัสดุที่ใช้ภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

3.1.8 ขยะมูลฝอย

ปัจจุบันการกำจัดการขยะภายในพื้นที่ศูนย์ราชการมีหน่วยงานเทศบาลนครเป็นผู้ดูแลจัดการ โดยมีการเข้ามาเก็บขยะจากพื้นที่ศูนย์ราชการทั้งหมดเพื่อนำไปทิ้งยังที่ทิ้งขยะของเมืองด้วยรถขยะของเทศบาล ซึ่งมีการตัดแปลงเครื่องยนต์พลังงานไบโอดีเซล ที่ผลิตจากน้ำมันพืชใช้แล้วมาใช้กับรถเก็บขยะ เพื่อช่วยในกำจัดการของเสียและลดมลพิษของเมือง

3.2 สรุปข้อมูลด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในปัจจุบันมีการแบ่งแปลงที่ดินย่อยจำนวน 59 แปลงโดยมีสำนักงานธนารักษ์พื้นที่ขอนแก่นเป็นเจ้าของ และมอบสิทธิการครอบครองให้กับหน่วยงานต่างๆ ทำให้การบริหารจัดการพื้นที่เป็นไปในรูปแบบหน่วยงานจัดการตนเอง ไม่ขึ้นกับศูนย์กลาง มีเฉพาะส่วนของเส้นทางสัญจรและสวนสาธารณะที่มอบให้เทศบาลนครเป็นผู้ดูแล พื้นที่รวมทั้งหมดประมาณ 554 ไร่ 2 งาน 53 ตารางวา มีถนนล้อมรอบทั้ง 4 ด้าน สามารถเข้าถึงได้สะดวกจากพื้นที่ภายนอกและมีถนนสายหลักที่ตัดผ่านศูนย์ราชการกับพื้นที่เมือง คือ ถนนประชาสโมสร โดยเชื่อมต่อมาจากถนนมะลิ

วัลย์ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 เป็นเส้นทางสู่ภาคอีสานตอนบน ในด้านพื้นที่ศูนย์ราชการจะมีลักษณะเป็นพื้นที่เนินลาดเอียงไปยังทิศตะวันออกเฉียงเหนือหรือทางถนนกสิกรทุ่งสร้าง ทำให้ไม่มีปัญหาน้ำท่วมขังยกเว้นในช่วงฤดูฝนที่มีน้ำขังบริเวณเส้นทางสัญจร แต่สามารถระบายออกได้อย่างรวดเร็ว ทำให้หน่วยงานส่วนใหญ่ไม่คำนึงถึงเรื่องการระบายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ พื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นนั้นมีบ่อเก็บน้ำอยู่ในพื้นที่ของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติขอนแก่นจำนวน 2 บ่อ ใช้ประโยชน์ในด้านนั้นทางการเท่านั้น ขอนแก่นมีภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน ในฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูงสุดถึง 41 องศาเซลเซียส ฤดูหนาวมีอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 10 องศาเซลเซียส

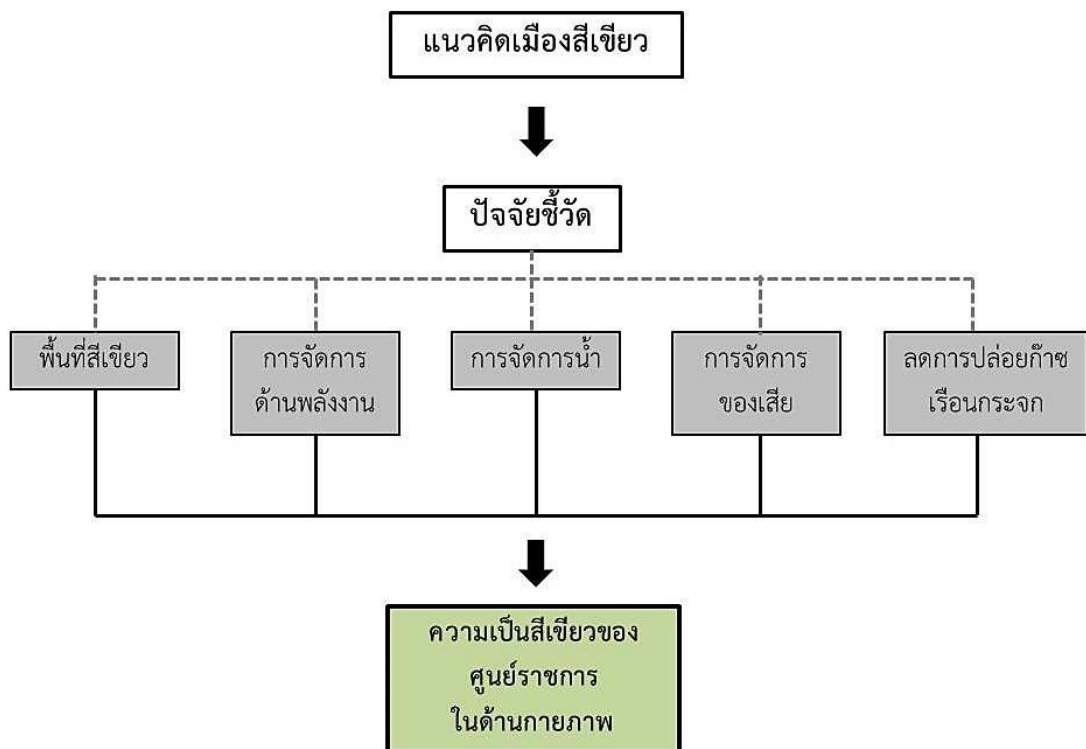
การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในพื้นที่ศูนย์ราชการแบ่งตามลักษณะการใช้งาน สามารถเรียงลำดับสัดส่วนจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) พื้นที่โล่ง 2) พื้นที่บ้านพัก 3) พื้นที่สำนักงาน 4) พื้นที่ถนน 5) พื้นที่จอดรถ และ 6) พื้นที่อื่นๆ เช่น สนามกีฬา ในด้านอาคารแบ่งออกตามประเภทการใช้สอยได้ 4 ลักษณะ คือ 1) อาคารที่ทำการ ส่วนของพื้นที่ทำงานของหน่วยงาน 2) อาคารปฏิบัติการ ส่วนของพื้นที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงานเฉพาะ 3) อาคารประกอบ ส่วนของพื้นที่ให้ความสะดวกในการจัดเก็บ 4) อาคารที่พักอาศัย จากการศึกษาข้อมูลพบว่า ในปัจจุบันไม่มีการจัดระเบียบของอาคารตามประเภทการใช้งาน

บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยตามวัตถุประสงค์ในลักษณะของการวิจัยแบบประยุกต์ (applied research) ซึ่งเป็นการนำผลที่ได้จากการวิจัยมาใช้ในการวางแผนปรับปรุง เพื่อแก้ปัญหาให้ตรงจุด โดยมีการศึกษาแนวคิดจากปัจจัยชี้วัดและกรณีศึกษามาใช้เป็นเกณฑ์การตรวจสอบและประเมินผลกับกลุ่มหน่วยงานตัวอย่างภายในศูนย์ราชการ เพื่อนำไปประเมินผลและทำการสรุปแนวทางการปรับปรุง ภูมิทัศน์

4.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

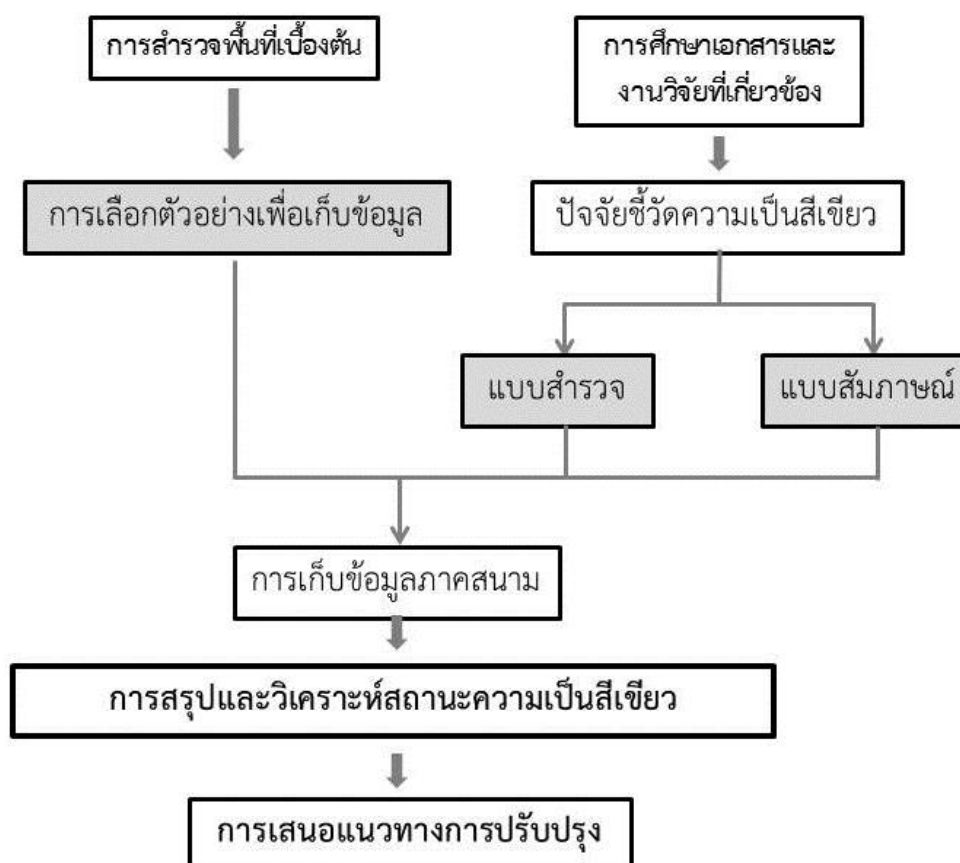
การหาแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาตัวแปรต้นจากแนวคิดเมืองสีเขียว มาใช้ในการตรวจสอบและประเมินผล โดยมีตัวแปรตาม คือความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ ดังภาพที่ 4.1-1



ภาพที่ 4.1 ผังกรอบแนวคิดในการวิจัย

4.2 ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาวิจัยมีขั้นตอนศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเมืองสีเขียว การศึกษาข้อมูลจากการสำรวจและเก็บข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำผลสรุปและวิเคราะห์มาใช้ในการเสนอแนวทางการปรับปรุง ดังภาพผังที่ 4.2-1 และมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 4.2 ผังขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูล

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่บริเวณศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นจากการสำรวจภาคสนาม โดยสังเกตการณ์และถ่ายภาพสภาพกายภาพของศูนย์ราชการ ภายใต้กรอบของปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในการศึกษา คือ ลักษณะที่ตั้งของอาคาร การใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้เส้นทางสัญจร การเดินทางภายในเขตศูนย์ราชการของพนักงานราชการ บุคลากรและประชาชนที่เข้ามาใช้พื้นที่ รวมถึงการบริหารจัดการในด้านภูมิทัศน์ของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแบบสำรวจพื้นที่และแบบสัมภาษณ์

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแนวคิดเมืองสีเขียว ร่วมกับข้อมูลการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น เพื่อนำมาสรุปกรอบแนวคิดและปัจจัยชี้วัดที่จะนำไปใช้ในการตรวจประเมิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

ขั้นตอนนี้เป็นการนำแบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์ มาเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลภาคสนาม จากกลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือกในขั้นตอนที่ 1 โดยสำรวจพื้นที่และสัมภาษณ์บุคลากรผู้ดูแลอาคารสถานที่หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการเกี่ยวกับวิสัยทัศน์และนโยบายการพัฒนาพื้นที่สำนักงานราชการ และสัมภาษณ์ตามปัจจัยชี้วัดที่นำมาใช้เป็นกรอบในการศึกษา เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบและประเมินผลด้านกายภาพทางภูมิทัศน์ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปและวิเคราะห์สถานะความเป็นสีเขียว

สรุปผลการศึกษาจากข้อมูลเอกสารและข้อมูลภาคสนามมาวิเคราะห์และประเมินผลกับเกณฑ์ของปัจจัยชี้วัดที่ทำการศึกษา เพื่อให้ทราบสถานะความเป็นสีเขียวของหน่วยงานราชการในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นว่ามีศักยภาพด้านกายภาพที่อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียวหรือไม่อย่างไร

ขั้นตอนที่ 5 การเสนอแนวทางการปรับปรุง

นำผลที่ได้จากการสรุปและวิเคราะห์ มาหาแนวทางในการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นให้เป็นศูนย์ราชการสีเขียวด้านกายภาพเพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว

4.3 การเลือกหน่วยงานเพื่อเก็บข้อมูล

ปัจจุบันศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีการแบ่งขอบเขตของที่ดินเป็นจำนวนแปลงย่อยทั้งหมด 59 แปลง ประกอบไปด้วยแปลงที่เป็นสำนักงานราชการและแปลงที่ใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น ที่พักอาศัย สวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ โรงเรียน ธนาคาร สนามเทนนิส และบริษัทเอกชน ซึ่งสำนักงานธนารักษ์พื้นที่ขอนแก่นเป็นเจ้าของพื้นที่ และมอบสิทธิการครอบครองให้กับหน่วยงานต่างๆ เป็นผู้ดูแล ปัจจุบันมีหน่วยงานที่ใช้พื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่นจำนวนทั้งหมด 78 หน่วยงาน (มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2556) ซึ่งมากกว่าจำนวนแปลงที่ดินส่งผลให้มีหน่วยงานที่ใช้พื้นที่ภายในแปลงเดียวกัน โดยแปลงที่ดูแลโดยหน่วยงานราชการ 1 หน่วยต่อ 1 แปลงมีจำนวน 22 แปลง ในการศึกษาครั้งนี้เลือกเฉพาะแปลงที่ดินที่เป็นสำนักงานราชการที่ใช้งาน 1 หน่วยงานต่อ 1 แปลงดังกล่าว จำนวนวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ดังนั้นจึงมีหน่วยงานราชการที่ต้องเข้าไปเก็บข้อมูลจำนวน 22 หน่วยงาน

ทั้งนี้ในขั้นตอนการเก็บข้อมูล สามารถเก็บข้อมูลได้เพียง 21 หน่วยงาน เนื่องจากหน่วยงานสำนักงานคณะกรรมการการเลือกตั้งจังหวัดติดภารกิจเกี่ยวกับการจัดการเลือกตั้งในช่วงของการเก็บข้อมูลภาคสนาม ทำให้ไม่สามารถนัดหมายเพื่อสัมภาษณ์ได้ ดังนั้น มีหน่วยงานที่สามารถเก็บข้อมูลได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายชื่อสำนักงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษาความเป็น
สีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ จำนวน 21 หน่วยงาน เรียงตามขนาดพื้นที่

ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน	ขนาดพื้นที่ (ตร.ม.)
1	สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น	1,698
2	สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4	2,373
3	สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น	2,688
4	สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ส่วนอุทกวิทยา	2,696
5	สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด	3,821
6	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จังหวัดขอนแก่น	3,862
7	สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือสังกัดส่วนสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน	3,911
8	สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น	4,089
9	สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น	4,243
10	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7	4,934
11	สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น	5,401
12	สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น	8,462
13	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1	8,901
14	การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6	8,993
15	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	9,065
16	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น	9,675
17	สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น	10,149
18	กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4	10,264
19	สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7	19,700
20	องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น	20,118
21	กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2	21,473

ที่มา: โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผัง
แม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

จากตารางที่ 4.1 การจัดลำดับและรายชื่อของหน่วยงานพิจารณาจากขนาดพื้นที่ของ
หน่วยงาน จากพื้นที่ขนาดเล็กไปสู่พื้นที่ขนาดใหญ่เพื่อใช้หมายเลขลำดับแทนรายชื่อของหน่วยงาน



ภาพที่ 4.3 ผังกลุ่มตัวอย่างของหน่วยงานที่ใช้ในการศึกษา

ที่มา : ดัดแปลงจาก โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น

4.4 เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาสู่ปัจจัยชี้วัดความเป็นสีเขียว 5 ด้าน คือ 1) พื้นที่สีเขียว 2) การจัดการด้านพลังงาน 3) การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ 4) การจัดการของเสียและ 5) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งอยู่ภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียว จากนั้นนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องมือเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 การออกแบบแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจ

ในการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยชิ้นนี้ นำวิธีการให้คะแนนมาใช้ในขั้นตอนการประเมิน เนื่องจากต้องการผลการประเมินที่สามารถแบ่งเป็นระดับให้เห็นศักยภาพของพื้นที่ที่ถูกประเมินได้อย่างชัดเจน และสามารถจำแนกผลเพื่อตีค่าของข้อมูลที่ทำกรประเมิน และใช้ค่านั้นเป็นจุดเน้นในการปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้นตามแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสม โดยอาศัยตัวบ่งชี้และเกณฑ์ในการตรวจสอบและประเมินจากการค้นคว้าเอกสารซึ่งอยู่ในบทที่ 2 ของงานวิจัย

4.4.2 แบบสัมภาษณ์

แนวทางการตรวจสอบที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์ เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานและการจัดการภายในหน่วยงาน โดยสอบถามจากบุคลากรผู้ดูแลอาคารสถานที่หรือผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการเกี่ยวกับงานภูมิทัศน์จำนวน 21 หน่วยงาน โดยสัมภาษณ์ 1 คนต่อหน่วยงาน เพื่อนำผลมาใช้ในการตรวจสอบและประเมินผลตามรายละเอียดของปัจจัยชี้วัด

4.4.3 แบบสำรวจพื้นที่

แนวทางการตรวจสอบที่ใช้ในแบบสำรวจ เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการวัดพื้นที่เพื่อประเมินสัดส่วนจากสภาพพื้นที่จริงโดยละเอียด ภายในขอบเขตของหน่วยงานทั้ง 21 หน่วยงาน เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบและประเมินตามรายละเอียดปัจจัยชี้วัด

4.5 การสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล นำมาใช้ตรวจสอบและประเมินให้ได้ค่าระดับเป็นตัวเลขที่มีความเหมาะสมต่อการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ที่ทำการประเมิน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินจากตัวอย่างการประเมินตัวชี้วัดในโครงการต่าง ๆ สำหรับการประเมินค่าระดับที่เป็นร้อยละ ผู้วิจัยกำหนดสัดส่วนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำการศึกษานำไปใช้เป็นเกณฑ์ในระดับกลาง เพื่อกระตุ้นให้หน่วยงานที่ถูกประเมินมีการพัฒนาไปสู่เกณฑ์ที่สูงขึ้นตามรายละเอียดแนวทางการปรับปรุงที่ทำการเสนอแนะ ซึ่งการนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะแสดงในบทถัดไป

4.5.1 การประเมินความเป็นสีเขียวของหน่วยงาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์และข้อมูลการสำรวจ นำมาซึ่งการประเมินผล โดยมีเกณฑ์การประเมินจำนวน 5 ระดับ โดยใช้แนวคิดการประเมิน 5 ระดับของลิเคิร์ตสเกล (likert scale) ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ระดับกลาง (ระดับ 3) เป็นค่ามาตรฐานของการผ่านเกณฑ์ ซึ่งเป็นตัวเลขสัดส่วนร้อยละที่ได้จากการสรุปเอกสารและงานวิจัย โดยจะมีรายละเอียดของแต่ละเกณฑ์ที่ต่างกันตามความเหมาะสมของปัจจัยชี้วัด แล้วจึงนำผลการเก็บข้อมูลมาเปรียบเทียบเพื่อหาเกณฑ์คะแนนที่ได้ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละปัจจัยลงในตารางข้อมูลเป็นรายหน่วยงานทั้งหมด 21 หน่วยงาน

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร					
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด					
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด (วัดจากทรงพุ่ม)					
รวม.....คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการงานภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					
หน่วยงานมีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					
รวม.....คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำฝนและน้ำที่ได้จากการบำบัดมาใช้ในงานดูแลภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					
ภายในพื้นที่หน่วยงานใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ต่อที่ว่างทั้งหมด					
รวม.....คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน					
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา					
รวม.....คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล					
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน					
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก					
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย					
รวม.....คะแนน					

4.5.2 การสรุปแนวทางการปรับปรุงของแต่ละหน่วยงาน

จากตารางที่ 4.2 นำค่าคะแนนของหน่วยงานที่ได้จากการประเมินมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละปัจจัยชี้วัด เพื่อนำผลที่ได้ไปรวมเป็นค่าประเมินของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น และเก็บผลจากตารางนี้เป็นฐานข้อมูล เพื่อย้อนกลับมาดูข้อมูลในรายละเอียดของปัจจัยที่ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงในภาพรวมของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในข้อที่ยังไม่สามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ของความเป็นสีเขียว โดยทบทวนรายละเอียดจากข้อมูลการสำรวจพื้นที่ประมวลกับสิ่งที่ได้จากการสัมภาษณ์ เพื่อการหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขได้อย่างตรงจุดทั้งในภาพรวมและรายหน่วยงาน



บทที่ 5

ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการหาแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงได้แก่ ปัจจัยชีวิตที่จะนำมาตรวจประเมิน ผลการตรวจประเมินที่ได้ และสรุปเป็นแนวทางปรับปรุงภูมิทัศน์ ขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลควมมีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับของ วัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาปัจจัยชีวิตที่นำไปสู่การเป็นศูนย์ราชการสีเขียวในด้านกายภาพ ของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาตรวจสอบและประเมินข้อมูลทางด้านกายภาพพื้นที่ภายนอกอาคาร ของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในปัจจุบัน ตามกรอบปัจจัยชีวิต

ข้อที่ 3 เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในเขตศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว

5.1 ปัจจัยชีวิตความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในด้านกายภาพ

ในการศึกษาปัจจัยชีวิตที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจาก 2 ส่วน คือ ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 โครงการ และกรณีศึกษาที่มีลักษณะเป็นสถาบันจำนวน 2 สถาบันประมวลรวมกับการสำรวจพื้นที่ซึ่งกล่าวมาแล้วในบทที่ 3 ได้ผลสรุปในเรื่องปัจจัยชีวิตสำหรับการเก็บข้อมูลพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นดังนี้

5.1.1 สรุปรายละเอียดปัจจัยชีวิตที่ใช้ในการตรวจสอบและประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในด้านกายภาพ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงกรณีศึกษาสามารถนำมาสรุปรายละเอียดปัจจัยชีวิตที่ใช้เป็นกรอบการศึกษาและแนวทางการตรวจสอบความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการดังตารางที่ 5.1 ซึ่งเป็นการใช้รายละเอียดของเกณฑ์และแนวทางการตรวจสอบที่ได้จากการศึกษาข้อมูลและตัวบ่งชี้สำคัญที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 สามารถสรุป ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1 สรุปรายละเอียดปัจจัยชี้วัดความเป็นสีเขียวในด้านกายภาพและแนวทางการตรวจสอบและประเมินทั้ง 5 ปัจจัยชี้วัด

ปัจจัยชี้วัด	รายละเอียดปัจจัยชี้วัด จากการสรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัด
1.พื้นที่สีเขียว	มีการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับหน่วยงาน	มีนโยบายการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคารภายในหน่วยงานรวมถึงการคงสภาพของพื้นที่สีเขียวให้คงอยู่
	สัดส่วนของพื้นที่สีเขียวต่อพื้นที่ทั้งหมด	มีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด
	พื้นที่ของหน่วยงานควรมีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่	มีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด ³⁰ (วัดจากทรงพุ่ม)
2.การจัดการด้านพลังงาน	การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการงานภูมิทัศน์ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ เป็นต้น	มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน
	ลดการใช้พลังงานในดูแลรักษาภูมิทัศน์	มีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสิ้นเปลืองในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์
	การจัดการพื้นที่ในส่วนงานด้านการดูแลรักษาภูมิทัศน์ของหน่วยงาน	มีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์
	การปลูกต้นไม้ทางทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	มีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก
	การป้องกันแสงสะท้อนและการแผ่รังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารจากลานทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก
3.การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	การนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัด แล้วนำน้ำกลับมาใช้ในการงานภูมิทัศน์	มีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการงานภูมิทัศน์
	มีนโยบายการสร้างที่กักเก็บน้ำฝน ไว้ใช้ในการงานภูมิทัศน์	มีถังหรือบ่อสำหรับกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในการงานภูมิทัศน์
	การนำระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale) มาใช้เพื่อชะลอการไหลบ่าของน้ำฝนและยังเป็นตัวกรองน้ำแบบชีวภาพก่อนจะไหลลงสู่ธรรมชาติ	มีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale) หรือท่อระบายน้ำแบบน้ำซึมผ่านได้

³⁰ กฤษณา และคณะ, 2544 อ้างถึงใน ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547.

	มีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้	มีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ต่อที่ว่างทั้งหมด
4.การจัดการของเสีย	นำขยะอินทรีย์ เช่น เศษกิ่งไม้ เศษใบไม้ ที่เกิดจากการตัดแต่ง มาใช้ประโยชน์	มีการนำประโยชน์ที่ได้จากขยะอินทรีย์มา ใช้ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ
	มีพื้นที่สำหรับการจัดเก็บขยะ	มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสีย อย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน
	มีการกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยวิธีการที่ เหมาะสม	ไม่มีการกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยการเผา
5.ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล	หน่วยงานมีการส่งเสริมให้พนักงานใช้ ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
		มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงาน ทางเลือกเข้าถึงหน่วยงาน
	ทางเดินเท้าและทางจักรยาน	ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดี ส่งเสริมการใช้งาน
		มีทางเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยัง หน่วยงานอื่นๆได้สะดวก
	ทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายใน หน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความ ปลอดภัย	

จากตาราง แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชีวิตที่ได้ ผู้วิจัยนำมาแยกรายละเอียด ของแต่ละประเด็น ให้เหมาะสมกับการเก็บข้อมูลและตรงเป่ามากที่สุด เมื่อนำแนวทางการตรวจสอบ มาพิจารณา จึงได้ทำการออกแบบเครื่องมือเพื่อการเก็บข้อมูล 2 วิธี คือ การออกแบบเครื่องมือเก็บ ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ และการออกแบบเครื่องมือเก็บข้อมูลจากแบบสำรวจ

5.1.2 สรุปแนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากแบบสัมภาษณ์

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมิน ปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์
พื้นที่สีเขียว	มีนโยบายการเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายนอกอาคารในหน่วยงานหรือศูนย์ราชการรวมถึงการคงสภาพของพื้นที่สีเขียวให้คงอยู่หรือไม่ อย่างไร
การจัดการด้านพลังงาน	มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้งานภูมิทัศน์ของหน่วยงานหรือไม่ อย่างไร
	มีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสิ้นเปลืองในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์หรือไม่ อย่างไร
	มีการวางแผนแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์หรือไม่ อย่างไร
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	มีการนำน้ำเสียจากอาคารแล้วนำน้ำกลับมาใช้งานภูมิทัศน์หรือไม่ อย่างไร
	มีถังหรือบ่อสำหรับกักเก็บน้ำไว้ใช้งานภูมิทัศน์หรือไม่ อย่างไร
	มีการใช้ระบบร่องระบบบายน้ำแบบธรรมชาติ (Bio Swale) หรือท่อระบายน้ำแบบน้ำซึมผ่านได้หรือไม่ อย่างไร
การจัดการของเสีย	มีการนำประโยชน์ที่ได้จากขยะอินทรีย์มาใช้งานดูแลรักษาพืชพรรณหรือไม่ อย่างไร
	มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอ และไม่ส่งกลิ่นรบกวนหรือไม่ อย่างไร
	ไม่มีการกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเผาหรือไม่ อย่างไร
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หน่วยงานมีการส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลหรือไม่ อย่างไร
	มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงานหรือไม่ อย่างไร
	ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีส่งเสริมการใช้งานหรือไม่ อย่างไร
	มีทางเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวกหรือไม่ อย่างไร
	มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัยหรือไม่ อย่างไร

จากตารางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด มีแนวทางการตรวจสอบและประเมิน โดยใช้เกณฑ์ในการตรวจประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

- เกณฑ์ 5 คะแนน ปฏิบัติได้ครบถ้วนอยู่ในระดับดีมาก 100%
- เกณฑ์ 4 คะแนน ปฏิบัติได้อยู่ในระดับดี 75% - 99%
- เกณฑ์ 3 คะแนน ปฏิบัติได้อยู่ในระดับปานกลาง 50% - 74%
- เกณฑ์ 2 คะแนน ปฏิบัติได้อยู่ในระดับพอใช้ 2% - 49%
- เกณฑ์ 1 คะแนน ยังไม่มีการปฏิบัติ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

5.1.3 สรุปแนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในแบบสำรวจ

ตารางที่ 5.3 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจสอบประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากแบบสำรวจ

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในแบบสำรวจ
พื้นที่สีเขียว	หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดหรือไม่
	หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมดหรือไม่ (ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)
การจัดการด้านพลังงาน	มีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกหรือไม่
	มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกหรือไม่
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมดหรือไม่

โดยมีข้อแตกต่างในรายละเอียดของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินที่ได้จากเอกสารงานวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 5.4 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจสอบประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่ด้านพื้นที่สีเขียว

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัด
พื้นที่สีเขียว	หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดหรือไม่

จากตารางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด มีแนวทางการตรวจสอบและประเมิน โดยใช้เกณฑ์ในการตรวจสอบประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

- เกณฑ์ 5 คະแนน มีพื้นที่สีเขียว ร้อยละ 40 ขึ้นไปของพื้นที่ทั้งหมด
- เกณฑ์ 4 คະแนน มีพื้นที่สีเขียวอยู่ระหว่างร้อยละ 35-39 ของพื้นที่ทั้งหมด
- เกณฑ์ 3 คະแนน มีพื้นที่สีเขียวอยู่ระหว่างร้อยละ 30-34ของพื้นที่ทั้งหมด
- เกณฑ์ 2 คະแนน มีพื้นที่สีเขียวอยู่ระหว่างร้อยละ 25-29ของพื้นที่ทั้งหมด
- เกณฑ์ 1 คະแนน มีพื้นที่สีเขียวต่ำกว่าร้อยละ 24 ของพื้นที่ทั้งหมด

ตารางที่ 5.5 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่ด้านพื้นที่สีเขียว

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัด
พื้นที่สีเขียว	หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมดหรือไม่ (ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)

จากตารางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด มีแนวทางการตรวจสอบและประเมินโดยใช้เกณฑ์ในการตรวจประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์ 5 คะแนน มีไม้ยืนต้นร้อยละ 60 ขึ้นไปของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

เกณฑ์ 4 คะแนน มีไม้ยืนต้นอยู่ระหว่างร้อยละ 55-59 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

เกณฑ์ 3 คะแนน มีไม้ยืนต้นอยู่ระหว่างร้อยละ 50-54 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

เกณฑ์ 2 คะแนน มีไม้ยืนต้นอยู่ระหว่างร้อยละ 45-49 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

เกณฑ์ 1 คะแนน มีไม้ยืนต้นต่ำกว่าร้อยละ 44 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด

ตารางที่ 5.6 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่ด้านการจัดการด้านพลังงาน

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัด
การจัดการด้านพลังงาน	มีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกหรือไม่

จากตารางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด มีแนวทางการตรวจสอบและประเมิน โดยใช้เกณฑ์ในการตรวจประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์ 5 คะแนน มีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกครบทุกอาคาร ในสัดส่วน 100% ของผนังอาคาร

เกณฑ์ 4 คะแนน มีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกในสัดส่วนร้อยละ 75 – 99 ของผนังอาคาร

เกณฑ์ 3 คะแนน มีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ในสัดส่วนร้อยละ 50 – 74 ของผนังอาคาร

เกณฑ์ 2 คะแนน มีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ในสัดส่วนร้อยละ 49 – 2 ของผนังอาคาร

เกณฑ์ 1 คะแนน ไม่มีการปลูกต้นไม้ด้านทิศใต้และทิศตะวันตก

ตารางที่ 5.7 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจการจัดการด้านพลังงาน

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัด
การจัดการด้านพลังงาน	มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกหรือไม่

จากตารางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด มีแนวทางการตรวจสอบและประเมิน โดยใช้เกณฑ์ในการตรวจประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์ 5 คะแนน ไม่มีลานคอนกรีตสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกทุกอาคาร

เกณฑ์ 4 คะแนน มีลานคอนกรีตสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้หรือทิศตะวันตก ในสัดส่วนร้อยละ 2 - 49 ของอาคารทั้งหมด

เกณฑ์ 3 คะแนน มีลานคอนกรีตสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้หรือทิศตะวันตก ในสัดส่วนร้อยละ 50 - 74 ของอาคารทั้งหมด

เกณฑ์ 2 คะแนน มีลานคอนกรีตสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้หรือทิศตะวันตก ในสัดส่วนร้อยละ 75 - 99 ของอาคารทั้งหมด

เกณฑ์ 1 คะแนน มีลานคอนกรีตสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ในสัดส่วน 100% ของอาคารทั้งหมด

ตารางที่ 5.8 รายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพจากวิธีการสำรวจพื้นที่การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจัยชี้วัด	แนวทางการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัด
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมดหรือไม่

จากตารางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด มีแนวทางการตรวจสอบและประเมิน โดยใช้เกณฑ์ในการตรวจประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์ 5 คะแนน มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 60 ขึ้นไปที่ว่างทั้งหมด

เกณฑ์ 4 คะแนน มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้อยู่ระหว่าง ร้อยละ 55-59 ต่อที่ว่างทั้งหมด

เกณฑ์ 3 คะแนน มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้อยู่ระหว่าง ร้อยละ 50-54 ต่อที่ว่างทั้งหมด

เกณฑ์ 2 คะแนน มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้อยู่ระหว่าง ร้อยละ 45-49 ต่อที่ว่างทั้งหมด

เกณฑ์ 1 คะแนน มีพื้นที่ที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ต่ำกว่าร้อยละ 44 ต่อที่ว่างทั้งหมด

สรุปการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำผลจากการสัมภาษณ์และผลจากการสำรวจที่ได้มาทำการวิเคราะห์ให้ตรงตามเกณฑ์และกรอกลงในตารางการเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน โดยใช้ 1 ตารางต่อ 1 หน่วยงาน จากนั้นจึงนำผลของข้อมูลที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลในแต่ละปัจจัยชี้วัดของแต่ละหน่วยงาน เพื่อนำผลที่ได้ไปหาแนวทางในการปรับปรุงตามแนวคิดต่อไป

5.2 การตรวจสอบและประเมินข้อมูลด้านกายภาพพื้นที่ภายนอกอาคารของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในปัจจุบัน

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก 2 ส่วน คือ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และข้อมูลจากการสำรวจ เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบประเมินซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.2.1 ข้อมูลการสัมภาษณ์บุคลากรภายในสำนักงานศูนย์ราชการขอนแก่นจำนวน 21 หน่วยงาน

เป็นการสัมภาษณ์บุคลากรหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลจัดการอาคารสถานที่ของสำนักงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น จำนวน 21 หน่วยงาน โดยใช้หัวข้อในการสัมภาษณ์ทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านพื้นที่สีเขียว ด้านการจัดการด้านพลังงาน ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการจัดการของเสีย และด้านลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นกรอบในการตรวจสอบประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ รวมถึงทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะโดยใช้คำถามปลายเปิด สามารถนำมาสรุปได้ดังนี้

1.พื้นที่สีเขียว

จากการสัมภาษณ์สามารถสรุปการจัดการด้านพื้นที่สีเขียวตามรายละเอียดปัจจัยชี้วัดดังนี้

1) นโยบายการเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายนอกอาคารในหน่วยงานหรือศูนย์ราชการรวมถึงการรักษาสภาพของพื้นที่สีเขียวให้คงอยู่พบว่า หน่วยงานมีนโยบายการอนุรักษ์พื้นที่สีเขียวภายในพื้นที่หน่วยงานหรือนโยบายเกี่ยวกับการเก็บรักษาไม้ยืนต้นให้คงอยู่หรือปลูกทดแทนต้นที่ตายไป หรือมีหน่วยงานที่พยายามเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อความสวยงามโดยการปลูกไม้พุ่มขนาดเล็กและมีการแบ่งการบริหารจัดการพื้นที่สีเขียวออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) พื้นที่สีเขียวที่อยู่ภายในแปลงที่ดินของหน่วยงานซึ่งหน่วยงานมีหน้าที่ในการจัดการดูแลรักษา 2) พื้นที่สีเขียวส่วนกลาง เช่น สนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ บริเวณบาทวิถี หน่วยงานเทศบาลจะมีหน้าที่ในการดูแลรักษา

ตารางที่ 5.9 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนน จากการตรวจสอบและประเมิน

ปัจจัยชี้วัด	จำนวนหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ คะแนน 5 ระดับ				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคารหรือไม่	3	7	6	5	0



ภาพที่ 5.1 หน่วยงานมีความพยายามในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อให้เกิดร่มเงา และช่วยลดอุณหภูมิ



ภาพที่ 5.2 พื้นที่สีเขียวภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นบริเวณบาทวิถี (ซ้าย) พื้นที่สีเขียวบริเวณสนามเด็กเล่น (กลาง) พื้นที่สีเขียวบริเวณสวนสาธารณะ (ขวา)

2. การจัดการพลังงาน

จากการสัมภาษณ์ สามารถสรุปเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานเป็น 3 ประเด็น ตามรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากการสรุปเอกสารและงานวิจัยดังนี้

1) การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน พบว่า ยังไม่มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ ยังเป็นการใช้พลังงานจากพลังงานไฟฟ้าร้อยละ 100

2) การลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสิ้นเปลืองในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์ พบว่า หน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับพอใช้ โดยแต่ละหน่วยงานมีการจัดการเกี่ยวกับการดูแลรักษาที่แตกต่างกัน จากการสัมภาษณ์สามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ 1) บุคลากรภายในหน่วยงานช่วยกันดูแลรับผิดชอบ โดยหน่วยงานที่มีพื้นที่ขนาดเล็กมักไม่มีตำแหน่งเจ้าหน้าที่ดูแลภูมิทัศน์อาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคนช่วยกัน สำหรับหน่วยงานขนาดใหญ่จะมีตำแหน่งงานดูแลภูมิทัศน์โดยเฉพาะ และมีการใช้เครื่องมือที่ไม่ใช้พลังงานหรือเครื่องมือพื้นฐานในการดูแล 2) ว่าจ้างหน่วยงานเทศบาลหรือหน่วยงานเอกชนเข้ามาตัดแต่งไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ซึ่งในกรณีนี้จะมีการใช้เครื่องมืออาศัยเครื่องยนต์ที่ใช้พลังงานในการทำงาน

3) การวางแผนแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ในงานการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์ พบว่า หน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับพอใช้ ส่วนใหญ่ยังไม่มีการวางแผนในการดูแลรักษา ซึ่งแต่ละหน่วยงานใช้วิธีการดูแลรักษาแบบภาพรวมหรือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอไม่มีแผนในการจัดการ จากการสำรวจพบว่าบางหน่วยงานมีพื้นที่ภูมิทัศน์ที่ต้องดูแลเพียงเล็กน้อย หรือมีเฉพาะสวนหย่อม



ภาพที่ 5.3 พื้นที่สีเขียวภายในหน่วยงาน (ซ้าย) สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่สีเขียวขนาดเล็ก (ขวา) สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 มีพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่

ตารางที่ 5.10 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนน จากการตรวจสอบและประเมิน

ปัจจัยชี้วัด	จำนวนหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ คะแนน 5 ระดับ				
	5	4	3	2	1
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้งานภูมิทัศน์	0	0	0	0	21
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์	0	3	7	11	0
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์	0	5	3	10	3

3. การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการสัมภาษณ์ สามารถสรุปเกี่ยวกับการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประเด็น ตามรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากการสรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) การนำน้ำเสียจากอาคารบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์ พบว่าหน่วยงานยังไม่มีมีการปฏิบัติ ควรทำการปรับปรุง ซึ่งในเรื่องของนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดแล้วนำกลับมาใช้ในงานด้านภูมิทัศน์ ทั้งภายในหน่วยงานและในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นทั้งหมดยังไม่มีมีการปฏิบัติ

2) มีถังหรือบ่อสำหรับกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์ พบว่า หน่วยงานยังไม่มีมีการปฏิบัติ ควรทำการปรับปรุง จากการสัมภาษณ์หน่วยงานที่มีถังกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในการรดน้ำต้นไม้หรือใช้ในการดูแลภูมิทัศน์มีเพียง 2 หน่วยงาน และมีถังกักเก็บน้ำที่สูบน้ำจากบ่อบาดาลใช้ในการรดน้ำต้นไม้หรือใช้ในการดูแลภูมิทัศน์จำนวน 5 หน่วยงานจากทั้งหมด 21 หน่วยงาน ส่วนหน่วยงานที่เหลือใช้น้ำจากระบบน้ำประปา



ภาพที่ 5.4 ถังเก็บน้ำบาดาลและถังเก็บน้ำฝนเพื่อนำมาใช้ในการรดน้ำต้นไม้ภายในหน่วยงานของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

3) มีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale) หรือท่อระบายน้ำแบบน้ำซึมผ่านได้ พบว่าหน่วยงานยังไม่มีการปฏิบัติ ควรทำการปรับปรุง โดยพื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่นตั้งอยู่พื้นที่บนเนินจึงไม่มีปัญหาในการระบายน้ำในสภาวะปกติ ยกเว้นช่วงฝนตกหนักในฤดูฝนจะเกิดน้ำท่วมขังแต่สามารถระบายออกได้อย่างรวดเร็ว การระบายน้ำส่วนใหญ่ภายในหน่วยงานมีรูปแบบปล่อยให้น้ำไหลป่าจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำตามสภาพของพื้นที่และไปยังท่อระบายน้ำสาธารณะก่อนไหลลงสู่บึงทุ่งสร้าง หรือในกรณีที่มีน้ำมีปริมาณน้อยก็จะซึมลงสู่ผิวดินทั้งหมด หน่วยงานส่วนใหญ่มีการใช้ระบบท่อระบายน้ำลักษณะลาดผิวคอนกรีต มีทั้งแบบเปิดและแบบปิดด้วยฝาคอนกรีตและตะแกรงเหล็ก



ภาพที่ 5.5 ท่อระบายน้ำคอนกรีตรูปแบบต่างๆ ของสำนักงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 5.11 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนจากการตรวจสอบและประเมิน

ปัจจัยชี้วัด	จำนวนหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์คะแนน 5 ระดับ				
	5	4	3	2	1
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์	0	0	0	0	21
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์	0	0	3	4	14
ภายในพื้นที่หน่วยงานใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ(bio swale)	0	0	1	2	18

4. การจัดการของเสีย

จากการสัมภาษณ์สามารถสรุปเกี่ยวกับการจัดการของเสีย 3 ประเด็น ตามรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากการสรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) การนำประโยชน์ที่ได้จากขยะอินทรีย์มาใช้ในการดูแลรักษาพืชพรรณ พบว่า หน่วยงานยังไม่มี การปฏิบัติ ควรทำการปรับปรุง การนำประโยชน์ที่ได้จากขยะอินทรีย์มาใช้ในการดูแลรักษาพืชพรรณ จากการสัมภาษณ์ พบว่า มีการรณรงค์ในเรื่องของการนำขยะอินทรีย์ เช่น เศษกิ่งไม้ เศษใบไม้ ที่เกิดจากการตัดแต่งมาทำปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้ในการดูแลรักษาพืชพรรณ ซึ่งหน่วยงานที่สามารถนำขยะอินทรีย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานที่มีพื้นที่เพียงพอต่อการปฏิบัติ และมีวัสดุที่นำมาใช้

2) การเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน พบว่า หน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับดี สำหรับการเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน การจัดการขยะในพื้นที่ส่วนกลางของศูนย์ราชการทั้งหมด เช่น ถนน ทางเดินเท้า สวนสาธารณะ มีหน่วยงานเทศบาลนครเป็นผู้ดูแล ส่วนขยะที่เกิดภายในสำนักงานที่เป็นพลาสติก และขยะอินทรีย์จากการดูแลภูมิทัศน์ พบว่าหน่วยงานที่ไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์จะนำมาทิ้งยังถังที่หน่วยงานเทศบาลนครจัดเตรียมให้แต่ละหน่วยงาน เพื่อรอรถขยะของหน่วยงานเทศบาลมาเก็บและนำไปกำจัดยังที่ทิ้งขยะรวมของเมือง ซึ่งในบางหน่วยงานมีจำนวนถังไม่เพียงพอกับปริมาณขยะ เนื่องจากหน่วยงานนั้นมีประชาชนใช้บริการมาก ทำให้จุดรองรับขยะไม่เพียงพอกับขยะจำพวกพลาสติก เช่น สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น จึงมีการวางแผนโครงการสร้างจุดรวมขยะของหน่วยงานเพื่อความเป็นระเบียบและไม่ส่งกลิ่นรบกวน

3) ไม่มีการกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเผา พบว่า ร้อยละ 62 จากหน่วยงานที่สัมภาษณ์ทั้งหมด มีการกำจัดขยะอินทรีย์ที่เป็นกิ่งไม้ใบไม้โดยนำขยะอินทรีย์ทิ้งลงถังที่เทศบาลนครจัดเตรียมไว้ให้เพื่อนำออกไปทิ้งภายนอก ซึ่งหน่วยงานที่เหลือมีวิธีการกำจัดขยะอินทรีย์โดยนำส่วนกิ่งก้านใบใช้เป็นเชื้อเพลิง และนำมาทำปุ๋ยอินทรีย์ จากการสำรวจพบเพียง 1 หน่วยงาน ที่ยังมีการเผาทำลายภายในพื้นที่



ภาพที่ 5.6 การแยกกิ่งก้านและใบของขยะอินทรีย์เพื่อนำมาทำปุ๋ยอินทรีย์ของหน่วยงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 5.12 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนน จากการตรวจสอบและประเมิน

ปัจจัยชี้วัด	จำนวนหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ คะแนน 5 ระดับ				
	5	4	3	2	1
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	7	3	0	2	9
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	6	12	1	2	0
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา เพื่อเป็นการช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจก	15	2	2	2	0

5. ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากการสัมภาษณ์สามารถสรุปเกี่ยวกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเป็น 5 ประเด็นตามรายละเอียดปัจจัยชี้วัดจากการสรุปเอกสารและงานวิจัย ดังนี้

1) หน่วยงานมีการส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล หน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับพอใช้ จากการสัมภาษณ์ทั้ง 21 หน่วยงาน มีบุคลากรมากกว่าร้อยละ 90 ใช้วิธีการเดินทางมาทำงานโดยรถยนต์ส่วนตัว ยกเว้นผู้ที่มิที่พักอาศัยอยู่ภายในหน่วยงาน

2) มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงาน จากการสัมภาษณ์พบว่า ในปัจจุบันยังไม่มีการพัฒนาาระบบขนส่งสาธารณะภายในศูนย์ราชการ

3) ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีส่งเสริมการใช้งานหน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับพอใช้ จากการสัมภาษณ์พบว่า บุคลากรภายในหน่วยงานไม่เลือกเดินทางเดินเท้า เพราะขาดความร่มรื่นรวมถึงมีสิ่งกีดขวางที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้สะดวก เช่น เสาไฟ ต้นไม้ ร้านค้าทำให้ผู้ใช้งานต้องใช้งานบนพื้นถนน

4) มีทางเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่น ๆ ได้สะดวก หน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากลักษณะทางสัญจรโดยรวมของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีทางเดินเท้าที่สามารถเชื่อมกันอย่างทั่วถึงในภาพรวม แต่ไม่มีทางเดินเท้าที่เชื่อมระหว่างหน่วยงานที่อยู่ใกล้เคียง

5) ทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย หน่วยงานปฏิบัติได้อยู่ในระดับพอใช้ หน่วยงานเน้นความสะดวกสบายของผู้ใช้งานทางรถยนต์ส่วนตัว โดยทำจุดจอดสำหรับรถยนต์ติดตัวอาคาร เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน ทำให้ส่วนใหญ่ไม่มีทางเดินเท้าภายในหน่วยงาน ผู้ใช้จักรยานต้องใช้เส้นทางร่วมกับผู้ใช้รถยนต์ ซึ่งไม่มีความปลอดภัยในการใช้งาน



ภาพที่ 5.7 การใช้รถยนต์ส่วนตัวในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นซึ่งมีปริมาณมาก



ภาพที่ 5.8 สิ่งกีดขวางบริเวณทางเดินเท้าภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น



ภาพที่ 5.9 จุดจอดรถยนต์และรถจักรยานยนต์ภายในพื้นที่สำนักงาน

ตารางที่ 5.13 กลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน ที่ถูกจัดอยู่ในเกณฑ์แต่ละระดับคะแนน จากการตรวจสอบและประเมิน

ปัจจัยชี้วัด	จำนวนหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ คะแนน 5 ระดับ				
	5	4	3	2	1
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล	0	2	0	18	1
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงาน	0	0	0	0	21
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน	0	3	8	10	0
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก	0	0	18	3	0
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย	0	0	7	14	0

5.2.2 ข้อมูลการสำรวจพื้นที่หน่วยงานภายในศูนย์ราชการขอนแก่นจำนวน 21หน่วยงาน

ในการวัดเพื่อหาสัดส่วนตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัด ผู้วิจัยใช้วิธีการหาข้อมูลจากการสำรวจและวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ. 2555 เพื่อหาอัตราส่วนของพื้นที่ตามรายละเอียด คือ 1) หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด 2) หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด (วัดจากทรงพุ่ม) 3) หน่วยงานมีพื้นที่ผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด จำนวน 21 หน่วยงาน ได้ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.14 ข้อมูลจากการสำรวจสัดส่วนพื้นที่ตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพ

ลำดับ หน่วยงาน	ขนาดที่ดิน (ตรม.)	พื้นที่สีเขียว		การจัดการน้ำอย่างมี ประสิทธิภาพ
		สัดส่วนร้อยละของ พื้นที่สีเขียวต่อขนาด ที่ดิน (%)	สัดส่วนร้อยละของ ไม้ยืนต้นต่อพื้นที่สีเขียว ทั้งหมด (%)	สัดส่วนร้อยละของพื้นที่ น้ำสามารถ ซึมผ่านได้ต่อ ที่ว่างทั้งหมด (%)
1	1,698	25%	90%	20%
2	2,373	25%	100%	0%
3	2,688	30%	15%	30%
4	2,696	60%	25%	80%
5	3,821	50%	55%	50%
6	3,862	20%	15%	25%
7	3,911	40%	50%	50%
8	4,089	25%	20%	10%
9	4,243	70%	80%	65%
10	4,934	20%	20%	10%
11	5,401	70%	55%	70%
12	8,462	40%	70%	25%
13	8,901	35%	30%	30%
14	8,993	35%	45%	30%
15	9,065	70%	90%	80%
16	9,675	90%	95%	90%
17	10,149	65%	80%	50%
18	10,264	70%	40%	50%
19	19,700	95%	95%	95%
20	20,118	20%	50%	20%
21	21,473	50%	50%	60%

ที่มา : ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่และวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ.2555

จากตารางสรุปข้อมูลการสำรวจสัดส่วนพื้นที่ในด้านพื้นที่สีเขียวและการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพสามารถนำมาสรุปผลได้ ดังนี้

หน่วยงานที่มีพื้นที่สีเขียวมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดมีจำนวนทั้งหมด 15 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 71.4 และหน่วยงานที่ยังมีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวยังไม่ถึงร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด มีจำนวน 6 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 28.6

หน่วยงานที่มีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด โดยทำการวัดจากทรงพุ่ม มีจำนวนทั้งหมด 13 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 61.9 และหน่วยงานที่ยังมีสัดส่วนของไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบไม่ถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด มีจำนวน 8 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 38.0

หน่วยงานที่มีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด มีจำนวนทั้งหมด 11 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 52.3 และหน่วยงานมีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ไม่ถึงร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด มีจำนวนทั้งหมด 10 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 47.6

ตารางที่ 5.15 ข้อมูลจากการสำรวจการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพในการจัดการพลังงาน

ลำดับ	หน่วยงาน	สัดส่วนร้อยละของต้นไม้ต่อผนังอาคาร (%)
1	สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น	30%
2	สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4	75%
3	สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น	0%
4	สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ส่วนอุทกวิทยา	50%
5	สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด	50%
6	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น	20%
7	สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือสังกัดส่วนสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน	80%
8	สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น	20%
9	สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น	55%
10	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7	60%
11	สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น	50%
12	สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น	50%
13	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1	55%
14	การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6	30%
15	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	55%
16	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น	100%
17	สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น	80%
18	กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4	30%
19	สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7	100%
20	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	0%
21	กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2	75%

จากตาราง มีหน่วยงานที่ปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารมากกว่าร้อยละ 50 จำนวน 14 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 66.66 ของหน่วยงานทั้งหมด

ตารางที่ 5.16 ข้อมูลจากการสำรวจการลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ตามแนวทางรายละเอียดปัจจัยชี้วัดที่ใช้ตรวจประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพในด้านการจัดการพลังงาน

ลำดับ	หน่วยงาน	สัดส่วนร้อยละของพื้นที่ลานต่ออาคาร (%)
1	สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น	30%
2	สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4	20%
3	สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น	100%
4	สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ส่วนอุทกวิทยา	10%
5	สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด	20%
6	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6จ.ขอนแก่น	50%
7	สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือสังกัดส่วนสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน	40%
8	สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น	100%
9	สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น	100%
10	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7	50%
11	สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น	50%
12	สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น	80%
13	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1	80%
14	การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6	80%
15	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	40%
16	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น	0%
17	สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น	25%
18	กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4	50%
19	สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7	0%
20	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	100%
21	กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2	60%

จากตาราง มีหน่วยงานที่มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกที่มีลานสะท้อนแสงและความร้อนน้อยกว่าร้อยละ 50 จำนวน 9 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 42.85 ของหน่วยงานทั้งหมด

5.2.3 สรุปภาพรวมข้อมูลการตรวจสอบและประเมินจากการสัมภาษณ์และการสำรวจพื้นที่จำนวน 21หน่วยงาน

การสรุปคะแนนเฉลี่ยจำนวน 21 หน่วยงาน จากการตรวจสอบและประเมินรวมทั้ง 5 ปัจจัย ซึ่งแต่ละปัจจัยมีขั้นตอนในการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง วิธีการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละปัจจัยชี้วัด

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด				/	
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม่ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 3.66 คะแนน					

$$\begin{aligned} \text{คะแนนที่ได้} &= 4+2+5 = 11 \\ \text{นำคะแนนที่ได้ หาค่าด้วยจำนวนปัจจัย} &= 11 \div 3 = 3.66 \text{ คะแนน} \\ \text{ปัจจัยชี้วัดด้านพื้นที่สีเขียวมีคะแนนรวม} &= 3.66 \text{ คะแนน} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง ตารางคะแนนการประเมินสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น (หน่วยงานที่เหลือจำนวน 20 หน่วยงาน อยู่ในส่วนภาคผนวก)

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด				/	
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม่ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 3.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีกรนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในบางจุดหนึ่งของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้หรือมีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในบางจุดภายในจุด			/		
หน่วยงานมีการวางแผนการประหยัดน้ำเป็นข้อสั่งการ ในงานศูนย์ราชการ					/
มีการปลูกต้นไม้ยืนต้นได้และติดระบบรดน้ำอัตโนมัติ				/	
มีความพยายามลดและขจัดขยะเป็นความยั่งยืนจากงานศูนย์ราชการด้านเทคนิคและศิลปะ		/			
รวม 2.20 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาใช้เพื่อรดน้ำต้นไม้ในบางจุด					/
หน่วยงานมีถังหรือฝักบัวประหยัดน้ำในบางจุด					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบท่อระบายน้ำแบบรวมชาติ (Sewerage)					/
หน่วยงานมีพื้นที่ที่สามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำขยะจากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานศูนย์ราชการ					/
มีการจัดซื้อหรือจ้างผู้รับจ้างที่คอยกำจัดขยะและนำส่งไปรับทราบ		/			
หน่วยงานมีการกำจัดขยะโดยการเผา					/
รวม 2.33 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะหรือรถส่วนตัว					/
มีระบบพลังงานและพลังงานทดแทนที่ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ					/
ทางเดินที่อำนวยความสะดวกสบายแก่คนพิการ			/		
มีทางเดินที่สะดวกแก่คนพิการที่ขึ้นรถโดยสารประจำทาง			/		
มีทางเดินที่สะดวกแก่คนพิการที่ขึ้นรถโดยสารประจำทาง					/
รวม 2.20 คะแนน					

จากตารางข้างต้น นำค่าเฉลี่ยที่ได้ในการตรวจสอบและประเมินผลความเป็นสีเขียวทั้ง 5 ด้านของแต่ละหน่วยงานเพื่อหาค่าเฉลี่ยรวม แล้วนำมาเปรียบเทียบกับผลการประเมินเพื่อนำไปสู่การวางแผนในการพัฒนาตามกระบวนการดำเนินงานและกรอบแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ โดยมีเกณฑ์ผลการประเมิน ดังนี้

ผลการประเมินในระดับภาพรวม

0.00 -1.50	การดำเนินงานต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วน
1.51 -2.50	การดำเนินงานต้องปรับปรุง
2.51 -3.50	การดำเนินงานระดับพอใช้
3.51 -4.50	การดำเนินงานระดับดี
4.51 -5.00	การดำเนินงานระดับดีมาก

ตารางที่ 5.17 ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการตรวจสอบและประเมินปัจจัยชี้วัดทั้ง 5 ด้าน ของหน่วยงานทั้ง 21 หน่วยงาน

ลำดับ	รายชื่อหน่วยงาน	ปัจจัยชี้วัด					ค่าเฉลี่ย (5.00)
		1	2	3	4	5	
1	สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น	3.66	2.20	1.00	2.33	2.20	2.19
2	สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4	3.00	2.40	1.00	3.33	1.80	2.30
3	สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยจังหวัดขอนแก่น	2.00	1.40	1.00	3.00	2.20	1.92
4	ส่วนอุทกวิทยาสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4	3.00	2.40	2.00	3.00	2.00	2.48
5	สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด	4.00	2.80	1.00	3.66	2.60	2.81
6	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น	1.66	2.00	1.00	2.30	2.00	1.71
7	สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือสังกัดส่วนสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน	3.66	3.00	2.00	4.60	2.20	3.09
8	สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น	2.00	1.60	1.00	3.60	2.20	2.08
9	สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น	4.66	1.80	2.00	4.33	2.20	2.99
10	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7	1.30	2.40	1.00	2.60	2.20	1.90
11	สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น	4.33	2.60	2.50	4.66	2.20	3.25
12	สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น	4.66	2.20	1.50	4.00	2.20	2.91
13	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1	3.00	2.00	1.25	4.66	2.40	2.66
14	การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6	3.33	2.00	1.25	3.00	2.00	2.23
15	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	5.00	2.60	2.50	5.00	2.60	3.74
16	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	5.00	3.40	2.50	5.00	2.40	3.66

	จังหวัดขอนแก่น						
17	สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น	4.66	3.20	2.25	3.00	2.00	3.02
18	บก.สืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4	3.00	2.40	2.00	4.66	2.00	2.85
19	สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7	5.00	3.80	2.00	5.00	2.60	3.68
20	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	2.00	1.40	1.00	3.33	2.00	1.94
21	กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2	3.33	2.80	2.25	4.00	2.20	2.91

จากตารางผลรวมของคะแนนสรุปการวิเคราะห์ผลคะแนนที่ได้จากปัจจัยชี้วัดทั้ง 5 ปัจจัย พบว่า ไม่มีหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ 0.00 -1.50 คือ การดำเนินงานต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วน มีหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ 1.51 -2.50 ระดับการดำเนินงานต้องปรับปรุง จำนวน 9 หน่วยงาน คือ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4, สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น, ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7, การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6, และองค์การบริหารส่วนจังหวัด มีหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ 2.51 -3.50 การดำเนินงานอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 9 หน่วยงาน คือ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด, สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือสังกัดส่วนสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน, สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1, สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น, บก.สืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4, และกองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2 มีหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ 3.51 -4.50 ระดับดี จำนวน 3 หน่วยงาน คือ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ไม่มีหน่วยงานที่อยู่ในเกณฑ์ 4.51 -5.00 คือ การดำเนินงานระดับดีมาก

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยในแต่ละด้านมารวมกันทั้ง 21 หน่วยงาน จะเห็นภาพรวมคะแนนทั้ง 5 ด้านของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น โดยนำค่าคะแนนดิบที่ได้มาคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ดังตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 การเปรียบเทียบสัดส่วนคะแนนรวมทั้ง 5 ปัจจัย ของกลุ่มหน่วยงานตัวอย่างจำนวน 21 หน่วยงาน โดยนำมาสรุปเพื่อให้ได้ภาพรวมของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	พื้นที่ สี่เขี้ยว	การจัดการ ด้านพลังงาน	การจัดการน้ำ อย่างมี ประสิทธิภาพ	การจัดการ ของเสีย	ลดการปล่อย ก๊าซเรือน กระจก
คะแนนรวม	72.25	50.40	34.00	79.10	46.20
คิดเป็น%	3.44	2.40	1.62	3.77	2.20

จากตาราง พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีการดำเนินงานที่ดีหรือผ่านเกณฑ์การประเมินภายใต้แนวคิดเมืองสี่เขี้ยว จำนวน 2 ปัจจัย คือ ด้านพื้นที่สี่เขี้ยวและด้านการจัดการของเสีย ส่วนด้านที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินภายใต้แนวคิดเมืองสี่เขี้ยว มี 3 ปัจจัย คือ ด้านการจัดการพลังงาน ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และด้านการลดก๊าซเรือนกระจก ส่วนด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และด้านการจัดการพลังงาน ไม่มีหน่วยงานใดที่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์การวัดของแนวทางการตรวจสอบ

ในการตรวจสอบและประเมินผล สามารถย้อนกลับมาดูผลคะแนนในรายละเอียดย่อยของปัจจัยชี้วัดในแต่ละด้านและแต่ละหน่วยงาน ว่าถูกจัดเกณฑ์อยู่ในกลุ่มใด เพื่อให้สามารถนำแนวทางการปรับปรุงและการพัฒนาไปใช้ได้ตรงจุดรายละเอียดของผลรวมคะแนนที่ได้ในภาพรวมของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ดังตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 ผลรวมของคะแนนรายละเอียดของแต่ละปัจจัยชี้วัดที่ได้จากการกลุ่มหน่วยงานจำนวน 21 หน่วยงาน โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ

ปัจจัยชี้วัด	คะแนนเต็ม 5
พื้นที่สี่เขี้ยว	
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สี่เขี้ยวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร	3.38
หน่วยงานมีพื้นที่สี่เขี้ยวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	3.85
หน่วยงานไม่มียื่นต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สี่เขี้ยวทั้งหมด (ไม่ยื่นต้นวัดจากทรงพุ่ม)	3.14
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านพื้นที่สี่เขี้ยว	3.44
การจัดการด้านพลังงาน	
-ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์	1.00
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์	2.62
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์	2.52
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	2.90

หน่วยงานมีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	2.95
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านการจัดการพลังงาน	2.40
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารแล้วนำน้ำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์	1.00
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์	1.47
ภายในพื้นที่หน่วยงานใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ(Bio Swale)	1.19
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ต่อพื้นที่หน่วยงานทั้งหมด	2.85
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	1.62
การจัดการของเสีย	
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	2.85
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	4.04
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา เพื่อเป็นการช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจก	4.42
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านการจัดการของเสีย	3.77
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล	2.14
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงาน	1.00
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน	2.66
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก	2.85
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย	2.33
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	2.20
คะแนนรวมเฉลี่ยความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในภาพรวม	2.68

5.3 แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในเขตศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว

ผลการตรวจสอบและประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพพบว่า ในจำนวน 21 หน่วยงาน มีการปฏิบัติผ่านเกณฑ์ในบางรายละเอียดย่อยของปัจจัยทั้ง 5 ด้านเพื่อความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวทางกายภาพที่สมบูรณ์ จึงนำมาสู่การสรุปสิ่งที่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชีวิต และสิ่งที่ยังไม่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชีวิตให้ครบทั้ง 5 ปัจจัย ดังนี้

- 1.พื้นที่สีเขียว
- 2.การจัดการด้านพลังงาน
- 3.การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.การจัดการของเสีย
- 5.ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวในด้านกายภาพ ในขั้นตอนต่อไป มีดังนี้

ตารางที่ 5.20 สรุปข้อมูลสิ่งที่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชี้วัด และสิ่งที่ยังไม่มีการดำเนินงานตามแนวทางความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ

ปัจจัยชี้วัดในด้านกายภาพ จำนวน 5 ปัจจัย	สิ่งที่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชี้วัด	สิ่งที่ยังไม่มีการดำเนินงาน ตามปัจจัยชี้วัด
1. พื้นที่สีเขียว		
มีนโยบายการเพิ่มพื้นที่ สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอก อาคารภายในหน่วยงาน รวมถึงการคงสภาพของ พื้นที่สีเขียวให้คงอยู่	หน่วยงานมีนโยบายการอนุรักษ์พื้นที่ สีเขียวภายในพื้นที่หน่วยงาน หรือ นโยบายเกี่ยวกับการเก็บรักษาไม้ยืน ต้นให้คงอยู่ หรือปลูกทดแทนต้นที่ตาย ไป หรือมีหน่วยงานที่พยายามเพิ่มพืช ที่สีเขียวเพื่อความสวยงามโดยการ ปลูกไม้พุ่มขนาดเล็ก	-
มีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	หน่วยงานภายในศูนย์ราชการ ขอนแก่น มีพื้นที่สีเขียวเป็นไปตาม เกณฑ์การตรวจสอบจำนวนทั้งหมด 15 หน่วยงาน	หน่วยงานที่มีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวยังไม่ถึง ร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด มีจำนวน 6 หน่วยงาน
มีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบ ร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียว ทั้งหมด ³¹ (วัดจากทรงพุ่ม)	หน่วยงานภายในศูนย์ราชการ ขอนแก่น มีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบ เป็นไปตามเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 13 หน่วยงาน	หน่วยงานที่มีสัดส่วนของไม้ยืนต้นเป็น องค์ประกอบไม่ถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่ สีเขียวทั้งหมด มีจำนวน 8 หน่วยงาน
2. การจัดการด้านพลังงาน		
มีการนำพลังงานหมุนเวียน มาใช้ในงานภูมิทัศน์ของ หน่วยงาน	-	ยังไม่มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ใน งานภูมิทัศน์
มีการลดการใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน สิ้นเปลือง ในงานดูแลรักษา ภูมิทัศน์	มีการดำเนินการลดการใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสิ้นเปลืองใน งานดูแลรักษาภูมิทัศน์ โดยการอาศัย ใช้แรงงานคนในหน่วยงานที่มีพื้นที่ ขนาดเล็ก	-
มีการวางแผนการแบ่งระดับ ความจำเป็นของพื้นที่ในการ ดูแลรักษาภูมิทัศน์	มีกำหนดวันที่ต้องดูแลภูมิทัศน์ในแต่ละ สัปดาห์ และหน่วยงานส่วนใหญ่มี การดูแลแบบภาพรวม	ไม่มีการวางแผนในเรื่องการจัดมาตรฐาน ของภูมิทัศน์ในแต่ละส่วนของพื้นที่ภาย หน่วยงาน จำนวน 3 หน่วยงาน

³¹ ฤกษ์ และคณะ, 2544 อ้างถึงใน ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนัก
นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547.

มีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก เพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	มีหน่วยงานบางส่วนปลูกไม้ยืนต้นทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกของอาคารและภายในหน่วยงาน เพื่อป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร	มีหน่วยงานบางส่วนยังไม่มีมีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกจำนวน 7 หน่วยงาน
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	มีการวางผังอาคารเพื่อป้องกันแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกได้ดี รวมถึงการเลือกสนามหญ้าแทนการใช้คอนกรีต	ยังไม่มีมีการป้องกันแสงสะท้อนและความร้อนจากลานคอนกรีตที่ใช้ประโยชน์ในลักษณะการสัญจรและพื้นที่จอดรถทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกจำนวน 12 หน่วยงาน
3.การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ		
มีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์		จากการสำรวจและสัมภาษณ์หน่วยงาน ยังไม่มีกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากอาคารมาใช้รดน้ำต้นไม้
มีถังหรือบ่อสำหรับกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์	หน่วยงานมีถังเก็บน้ำฝนและถังเก็บน้ำบาดาลไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์	หน่วยงานไม่มีถังหรือบ่อสำหรับกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์ เพื่อช่วยลดการใช้น้ำประปาในการรดน้ำต้นไม้จำนวน 14 หน่วยงาน
มีการใช้ระบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale) หรือท่อระบายน้ำแบบน้ำซึมผ่านได้	มีเพียงหน่วยงานสำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น ที่ใช้ร่องระบายน้ำที่ใช้หญ้าเป็นวัสดุคลุมดินบริเวณร่องระบายน้ำ	จากการสำรวจพบว่าทุกหน่วยงานภายในศูนย์ราชการขอนแก่น ยังไม่มีการใช้ระบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)
มีพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ต่อที่ว่างทั้งหมด	มีการใช้วัสดุคลุมดินที่น้ำซึมผ่านได้ในลักษณะหินคลุก บล็อกคอนกรีตมีรูพรุนบริเวณทางเดินเท้า พื้นดินและพื้นที่คลุมด้วยพืชพรรณ โดยมีหน่วยงานสามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์จำนวน 11 หน่วยงาน	ยังไม่มีมีการใช้วัสดุปูพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ บริเวณลานจอดรถ ลานกิจกรรมต่างๆ โดยหน่วยงานที่มีสัดส่วนของพื้นผิวน้ำสามารถซึมผ่านได้ไม่ถึงเกณฑ์จำนวน 10 หน่วยงาน
4.การจัดการของเสีย		
มีการนำประโยชน์ที่ได้จากขยะอินทรีย์มาใช้ในสวนดูแลรักษาพืชพรรณ	หน่วยงานมีการนำประโยชน์ที่ได้จากขยะอินทรีย์ในส่วนของใบมาใช้ในการทำปุ๋ยอินทรีย์ หรือปล่อยให้ย่อยสลายเองบริเวณโคนต้น ส่วนของกิ่งก้านนำกลับไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงหุงต้ม	มีหน่วยงานที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ จำพวก ใบไม้ กิ่งไม้ที่ได้จากการตัดแต่งภูมิทัศน์ มาทำปุ๋ยหมักจำนวน 9 หน่วยงาน
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	หน่วยงานส่วนใหญ่มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการทิ้งขยะ ในลักษณะถังที่ทางหน่วยงานเทศบาลจัดเตรียมให้ส่วนขยะจำพวกใบไม้ กิ่งไม้ และเศษอาหารที่เป็นประเภทขยะอินทรีย์นำไปกองรวมไว้บริเวณโคนต้นไม้	พื้นที่สำหรับจัดเก็บหรือรวมขยะไม่เพียงพอ ในช่วงเวลาที่มีขยะจำนวนมากหรือขยะล้นถังทำให้เกิดกลิ่นรบกวน ในระหว่างรอการขนย้ายจำนวน 2 หน่วยงาน

ไม่มีการกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเผา	มีหน่วยงานจำนวน 20 หน่วยงาน ที่ไม่มีวิธีการกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเผาและมีบางหน่วยงานมีการกำจัดโดยนำส่วนกิ่งก้านไปใช้เป็นเชื้อเพลิงและส่วนของใบนำมาใช้ทำปุ๋ยหมัก	-
5.ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
หน่วยงานมีการส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล	หน่วยงานมีความพยายามในการสร้างนโยบายในเรื่อง การลดผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจก จากการสัมภาษณ์สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด มีนโยบายให้พนักงานร่วมเดินทางมาทำงานด้วยรถคันเดียวกัน	จากการสัมภาษณ์ยังไม่มีการสนับสนุนให้ บุคลากรเดินทางมาทำงานโดยรถโดยสารสาธารณะ
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงาน	-	ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ยังไม่มีระบบขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพหรือระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง จากการสัมภาษณ์ พบว่า บุคลากรที่เดินทางมาทำงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ส่วนใหญ่ยานพาหนะที่เป็นรถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางมาทำงาน
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีส่งเสริมการใช้งาน	ศูนย์ราชการขอนแก่นมีทางเดินที่มีร่มเงาจากต้นไม้บริเวณถนนในบางช่วงของถนน	ยังขาดในเรื่องของความร่มรื่นที่ต่อเนื่อง ยังไม่มีบรรยากาศที่สวยงามเพื่อส่งเสริมการใช้งานและยังไม่มีการจัดระเบียบสิ่งกีดขวางที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้สะดวก
มีทางเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆ ได้สะดวก	มีทางเดินเท้าที่เป็นพื้นที่ส่วนกลาง ที่สามารถเดินไปยังหน่วยงานต่างๆ ภายในศูนย์ราชการได้	ยังไม่มีทางเดินเท้าที่เชื่อมระหว่างหน่วยงาน ใกล้ เคียง เพื่อติดต่อประสานงานโดยเฉพาะ และยังไม่มีการพัฒนาทางจักรยาน
ทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย	-	ยังไม่มีการพัฒนาทางเดินเท้าและทางจักรยานแบบแยกเฉพาะภายในพื้นที่ ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ผู้ใช้งานจึงต้องใช้เส้นทางร่วมกับเส้นทางรถยนต์ซึ่งไม่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

จากตารางการวิเคราะห์ข้อมูลในสิ่งที่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชีวิตและสิ่งที่ยังไม่มีการดำเนินงานตามปัจจัยชีวิตความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ นำมาสู่การเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุง 5 ด้าน โดยมีการเสนอแนะแนวทางที่อยู่ในขอบเขตของหน่วยงานที่เลือกศึกษา รวมถึงเสนอแนะบางปัจจัยในลักษณะของพื้นที่รวมทั้งศูนย์ราชการ ดังต่อไปนี้

5.3.1 พื้นที่สีเขียว

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่น พบว่า สิ่งที่ต้องดำเนินการตามปัจจัยชี้วัดด้านพื้นที่สีเขียวตามแนวทางการตรวจสอบและประเมินมีดังนี้

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับหน่วยงานที่เลือกศึกษา

1. นโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ ทุกหน่วยงานมีนโยบายเกี่ยวกับการเก็บรักษาและเพิ่มพื้นที่สีเขียว แต่พบว่ามีผลไม่สมบูรณ์ในการนำนโยบายมาสู่การปฏิบัติ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ความไม่ต่อเนื่องด้านนโยบาย, ปัญหาทางปฏิบัติในการคัดเลือกพรรณไม้ และปัญหาการดูแลรักษา หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดีซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างเป็นเรื่องนี้ได้แก่ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ซึ่งมีข้อดีคือมีผลในเชิงปฏิบัติ มีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบหลักภายในหน่วยงาน ทำให้เกิดร่มเงากับพื้นที่และมีผลต่อการลดอุณหภูมิได้มาก

2. สัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่อพื้นที่ทั้งหมด ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับดี หน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จังหวัดขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7, และ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ไม่เพียงพอที่จะปลูกพืชพรรณและปัญหาการดูแลรักษา ซึ่งหน่วยงานต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเองทั้งหมด หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างเป็นเรื่องนี้ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่นและ สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ซึ่งมีข้อดีคือ ให้ความสำคัญกับการเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายในหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง มีความพยายามแสดงออกให้บุคลากรหรือผู้ที่เข้าไปใช้บริการเล็งเห็นความสำคัญของพื้นที่สีเขียว ดังนั้น ควรมีนโยบายในการพัฒนาพื้นที่สีเขียวอย่างต่อเนื่องจากผู้บริหารส่วนกลาง และมีการอบรมเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ที่สำคัญที่ได้รับจากพื้นที่สีเขียว

3. สัดส่วนไม้ยืนต้นต่อพื้นที่สีเขียวทั้งหมด ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ส่วนอุทกวิทยา, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1, การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6, และ กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4 อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับการปลูกไม้ยืนต้น, ปัญหาในการคัดเลือกพรรณไม้ เช่น มีปัญหาทากันเบียนบั้งหรือเกี่ยวสายไฟเกิดความไม่ปลอดภัย การนำพรรณไม้ที่มีรากพวงพอนมาปลูกทำให้รากเขาเขาคอนกรีตแตกกร้าว และปัญหาการดูแลรักษาในกรณีที่มีพื้นที่มีประเภทไม้ยืนต้น

ขนาดใหญ่จำนวนมากทำให้ต้องจ้างหน่วยงานภายนอกเข้ามาดูแล หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่งที่ดีในเรื่องนี้ ได้แก่ สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดซึ่งมีพื้นที่จำกัดแต่ก็ยังมี ความพยายามในการเพิ่มไม้ยืนต้นได้ในสัดส่วนที่สูง ดังนั้น เห็นได้ว่าอุปสรรคในเรื่องของขนาดพื้นที่ดินไม่มีผลโดยตรงกับการเพิ่มพื้นที่สีเขียวของหน่วยงาน

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับรวมทั้งศูนย์ราชการ

ผลจากระดับประเมินในเรื่องพื้นที่สีเขียวพบว่าศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีระดับการประเมินเรื่องพื้นที่สีเขียวอยู่ในระดับพอใช้ อุปสรรคที่พบคือ การบริหารจัดการด้านนโยบายในการพัฒนาจากส่วนกลาง ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับงบประมาณในการพัฒนา ควรทำการรณรงค์ให้หน่วยงานต่างๆ เพื่อสร้างความตระหนักใน ความสำคัญของพื้นที่สีเขียว และยึดถือเป็นภาระหลักของหน่วยงานที่จะพัฒนาพื้นที่โล่งว่างให้เป็นพื้นที่สีเขียว และเกิดการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมกับบริบทของศูนย์ราชการ ให้ประชาชนในชุมชนและผู้ให้บริการหน่วยงานราชการสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ และจัดทำพื้นที่สีเขียวให้เป็นตัวอย่างกับชุมชน โดยมีการจัดสรรงบประมาณอย่างชัดเจน และร่วมมือกับหน่วยงานเพื่อสนับสนุนพรรณไม้และแนะนำวิธีการปลูกและดูแลรักษา นอกจากนี้ ปัญหาใหญ่ด้านการดูแลรักษาพบว่าหน่วยงานภายในศูนย์ราชการมีภาระในการดูแลไม้ยืนต้นซึ่งต้องการอุปกรณ์หนักและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ สมควรที่ศูนย์ราชการจะมีหน่วยงานศูนย์รวมเพื่อรับภาระในการดูแลภูมิทัศน์ในบางส่วน เช่น การตัดแต่งดูแลไม้ยืนต้นภายในศูนย์ราชการ

5.3.2 ด้านการจัดการพลังงาน

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่น พบว่า สิ่งที่ควรดำเนินการตามปัจจัยชี้วัดด้านการจัดการพลังงาน ตามแนวทางการตรวจสอบและประเมิน มีดังนี้

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับหน่วยงานที่เลือกศึกษา

1.การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วน เนื่องจากยังไม่มีหน่วยงานใดมีการดำเนินการในเรื่องนี้ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่การที่ยังไม่มีนโยบายสนับสนุนในด้านพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้กับภูมิทัศน์ ดังนั้นศูนย์ราชการควรมีนโยบายเกี่ยวกับการนำพลังงานหมุนเวียนใช้ในงานภูมิทัศน์ เพื่อช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยการนำพลังงานทางเลือกเข้ามาใช้ในงานภูมิทัศน์ เช่น การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าในงานภูมิทัศน์ ในพื้นที่จอดรถ ทางสัญจร หรือโคมไฟที่ใช้สำหรับการตกแต่งบริเวณสนามหญ้าและบริเวณสวน เพื่อให้แสงสว่างในช่วงกลางคืน เป็นการช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในงานภูมิทัศน์



ภาพที่ 5.10 การให้แสงสว่างบริเวณพื้นที่จอดรถจากพลังงานแสงอาทิตย์
ที่มา : <http://www.ledsmagazine.com> (1 พฤษภาคม 2557)



ภาพที่ 5.11 โคมไฟสนามพลังงานแสงอาทิตย์
ที่มา : <http://www.gorich.hk> (1 พฤษภาคม 2557)

2. การลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ คือ ขาดองค์ความรู้และยังไม่มีนโยบายลดการใช้พลังงานหรือการประหยัดพลังงานในด้านการดูแลรักษาภูมิทัศน์ ไม่มีหน่วยงานที่ได้รับการประเมินเรื่องนี้ในระดับดี ดังนั้น ควรวางแผนเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำรุงรักษาที่ช่วยประหยัดพลังงาน เพราะการดูแลบำรุงรักษาเป็นงานที่ยาวนานและสำคัญที่สุด

3. การวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น ส่วนอุทกวิทยา, สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4, และ สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ การขาดแคลนบุคลากรเฉพาะทาง, ขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการดูแลรักษาที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องนี้ ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ซึ่งมีข้อดีคือ มีการเริ่มต้นวางแผนในการปลูกพืชพรรณประเภทไม้ยืนต้นที่สามารถยืดระยะเวลาการดูแลรักษาได้เป็นเวลานานในบริเวณโล่งว่าง เพื่อลดภาระการใช้พลังงานในด้านการดูแลรักษา ดังนั้นแนวทางการวางแผนสำหรับหน่วยงานที่มีพื้นที่ภูมิทัศน์

ขนาดใหญ่ควรมีการวางแผนการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในแต่ละโซนอย่างเหมาะสม ควรมีการจัดการกับคูแลร์รักษาโดยแบ่งงานที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำ (routine practices) และงานที่ปฏิบัติเป็นครั้งคราวหรืองานซ่อมบำรุง (supplementary practices) เพื่อลดพลังงานที่ใช้ในระหว่างการปฏิบัติงาน รวมถึงงบประมาณที่เสียไป

4. มีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น, สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6, กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4, และองค์การบริหารส่วนจังหวัด อุบลราชธานีที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ มีการใช้งานเต็มพื้นที่, มีค่าใช้จ่ายสูงในการตัดแต่งไม้ยืนต้น, ขาดความรู้ในการเลือกพรรณไม้ที่เหมาะสมกับการให้ร่มเงา หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างเป็นเรื่อง

5. การลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น, ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7, สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1, การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6, กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4, องค์การบริหารส่วนจังหวัดและกองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2 อุบลราชธานีที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ไม่ได้คำนึงถึงเรื่องแสงสะท้อนที่เกิดจากภูมิทัศน์รอบอาคารว่าจะเป็นการเพิ่มพลังงาน และเป็นความจำเป็นที่จะต้องทำลานจอดรถ หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างเป็นเรื่อง ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับรวมทั้งศูนย์ราชการ

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีระดับการประเมินเรื่องการจัดการด้านพลังงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง อุปสรรคที่พบคือ ยังไม่คำนึงถึงความคุ้มค่าด้านการลงทุนทางเทคโนโลยี ที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานหมุนเวียนในงานภูมิทัศน์ ซึ่งแนวทางการปรับปรุงในด้านพลังงานต้องอาศัยงบประมาณและค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในการจัดซื้ออุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้สำหรับพลังงานหมุนเวียนเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จึงควรมีการคำนวณความคุ้มค่าก่อนทำการดำเนินการเป็นกรณีไป และมีการวางแผนผังศูนย์ราชการในอนาคตรวมถึงวางแผนการออกแบบภูมิทัศน์ในระยะยาวเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า, อุปสรรคอีกประการหนึ่งคือการขาดองค์ความรู้เรื่องของการลดการใช้พลังงานหรือการประหยัดพลังงานในด้านการดูแลรักษา

ด้านภูมิทัศน์ ซึ่งในปัจจุบันมีการนำพลังงานหมุนเวียนที่เป็นพลังงานทางเลือกมาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีข้อดี คือ เป็นพลังงานสะอาดไม่สร้างมลพิษและมีแหล่งพลังงานที่หาได้ในทุกภูมิภาค นำมาทดแทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือกที่นำมาใช้ในงานภูมิทัศน์อย่างแพร่หลาย เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ นำมาใช้ในอุปกรณ์ไฟให้แสงสว่างบริเวณทางสัญจร ที่จอดรถ และพลังงานจากก๊าซชีวภาพ เช่น ไบโอดีเซลนำมาใช้ในภาคการขนส่ง มีคุณสมบัติที่สามารถย่อยสลายได้เองตามกระบวนการชีวภาพในธรรมชาติ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาด้านแนวคิดเมืองสีเขียว, การวางแผนในการออกแบบภูมิทัศน์ ก็สามารถช่วยให้เกิดผลต่อการประหยัดพลังงานที่ใช้ในงานภูมิทัศน์และส่งผลกระทบต่อการประหยัดพลังงานภายในอาคารตามมา

5.3.3 ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่น พบว่า สิ่งที่ควรดำเนินการตามปัจจัยชี้วัดด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางการตรวจสอบและประเมิน มีดังนี้

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับหน่วยงานที่เลือกศึกษา

1. นำน้ำที่ได้จากการบำบัดมาใช้ในงานดูแลภูมิทัศน์ ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ยังไม่มีหน่วยงานที่ดำเนินการในเรื่องนี้ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์เนื่องจาก การพัฒนาในเรื่องนี้ ต้องอาศัยความร่วมมือจากงบประมาณการบริหารและพัฒนา รวมถึงบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นในขั้นแรกที่สามารถเริ่มจากหน่วยงานย่อยคือ ควรมีระบบถังบำบัดน้ำเสียจากการใช้งานภายในอาคารก่อน ในขั้นแรกก่อนปล่อยลงสู่ระบบท่อน้ำรวมของศูนย์ราชการ เพื่อไปสู่การบำบัดแบบรวมในขั้นต่อไป

2. มีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้งานภูมิทัศน์ ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน หน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4, สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น, สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ส่วนอุทกวิทยา, สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จ.ขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น, ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7, สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น, การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6, กองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4, สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 และองค์การบริหารส่วนจังหวัด อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่งบประมาณที่จัดสรรให้กับแต่ละหน่วยงานไม่เพียงพอ, ขนาดพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการสร้างแหล่งกักเก็บน้ำ จากการประเมินยังไม่มีหน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ดังนั้น ควรมีการเร่งพัฒนาเรื่องการเพิ่มพื้นที่กักเก็บน้ำฝนให้เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพภายในหน่วยงาน

3. การใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ยังไม่มีหน่วยงานที่ดำเนินการในเรื่องนี้ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ คือ ขาดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวข้อดีของระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ ดังนั้นควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของ

การใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale) หรือท่อระบายน้ำแบบน้ำซึมผ่านได้ เพิ่มพื้นที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณและดินให้มากขึ้น เพื่อช่วยชะลอการไหลนองของน้ำเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวดิน และช่วยดักตะกอนมลพิษจากน้ำที่ไหลมาตามผิวดิน เช่น ที่จอดรถ ทางเดินเท้า สามารถใช้งานได้กับพื้นที่ขนาดใหญ่หรือพื้นที่ขนาดเล็กให้เกิดประโยชน์มากที่สุด



ภาพที่ 5.12 ตัวอย่างของ Bio-Swale ที่ใช้เป็นที่รับน้ำจากบริเวณพื้นที่จอดรถเพื่อช่วยกรองมลพิษที่ไหลรวมกับน้ำฝนบริเวณลานจอดรถ ก่อนปล่อยลงสู่ระบบท่อสาธารณะและแหล่งน้ำธรรมชาติ
ที่มา: <http://lacreekfreak.wordpress.com> (26 มีนาคม 2557)



ภาพที่ 5.13 ตัวอย่างของ Bio-Swale ที่ใช้เป็นที่รับน้ำและระบายน้ำฝนก่อนปล่อยลงสู่ระบบท่อสาธารณะและแหล่งน้ำธรรมชาติ
ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย(Asian Institute of Technology)

4. สัดส่วนพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ต่อพื้นที่หน่วยงานทั้งหมด ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4, สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย จังหวัดขอนแก่น, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6 จังหวัดขอนแก่น, สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7, สำนักงาน.ขนส่งจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1. การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6, และองค์การบริหารส่วน

จังหวัด อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ราคาวัสดุที่เอื้อต่อการซึมผ่านของน้ำมีราคาแพง หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องนี้ ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ส่วนอุทกวิทยา, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น และสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ซึ่งมีข้อดีคือ พยายามลดพื้นที่ลาดแข็งภายในหน่วยงาน การปรับปรุงในขั้นนี้ควรสนับสนุนให้ใช้พื้นที่ผิวที่บ้นน้ำเฉพาะในส่วนที่จำเป็น



ภาพที่ 5.14 ตัวอย่างลานจอดรถปูพื้นด้วยวัสดุพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้
ที่มา : <http://www.livinglandscapes.uk.com/PermeableDriveways.shtml>
(10 พฤษภาคม 2557)



ภาพที่ 5.15 ตัวอย่างพื้นที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ และพื้นที่ลานกิจกรรมที่ปูพื้นด้วยบล็อกคอนกรีตมีรูพรุนซึ่งเป็นพื้นผิวที่น้ำสามารถซึมผ่านได้
ที่มา : <http://www.gorich.hk> (1 พฤษภาคม 2557)

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับรวมทั้งศูนย์ราชการ

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีระดับการประเมินเรื่องการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง อุปสรรคที่พบคือการละลายในเรื่องของระบบการจัดการน้ำทั้งภายในพื้นที่หน่วยงาน และพื้นที่รวมทั้งศูนย์ราชการ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในอนาคต ดังนั้นควรให้ความสำคัญต่อการจัดการน้ำในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1) การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (constructed wetland)³² เพราะเป็นการพัฒนาพื้นที่โล่งว่างให้เกิดประโยชน์ เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำ แต่ต้องอาศัยพื้นที่ขนาดใหญ่จึงต้องมีการพัฒนาร่วมกันในลักษณะศูนย์ราชการ



ภาพที่ 5.16 ระบบบำบัดน้ำโดยพืชร่วมกับเครื่องกลเติมอากาศ (ขวา) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (ซ้าย)

ที่มา: <http://www.rakbankerd.com> (2 เมษายน 2557)

2) การเพิ่มพื้นที่กักเก็บน้ำส่วนรวมภายในพื้นที่ศูนย์ราชการ ควรเป็นบ่อเก็บน้ำหรือพื้นที่แก้มลิง เพื่อลดการใช้น้ำประปา แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในช่วงฤดูแล้งและเป็นการช่วยชะลอการไหลของน้ำลงสู่ท่อสาธารณะอย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 5.17 ตัวอย่างพื้นที่กักเก็บน้ำภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านภูมิทัศน์

³²ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์(constructed wetland) คือ ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติ

5.3.4 ด้านการจัดการของเสีย

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่น พบว่า สิ่งที่ต้องดำเนินการตามปัจจัยชี้วัดตามแนวทางการตรวจสอบและประเมิน มีดังนี้

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับหน่วยงานที่เลือกศึกษา

1.การนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น , สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4, สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยจังหวัดขอนแก่น, ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เขต 6 ขอนแก่น., สำนักงานประกันสังคมจังหวัดขอนแก่น, ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7, การประชาสัมพันธ์ภาค เขต 6, และองค์การบริหารส่วนจังหวัด อุบลราชธานีที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ของหน่วยงานมีจำกัดไม่เหมาะต่อการปฏิบัติงาน และขาดความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีในการทำปุ๋ยอินทรีย์จากขยะ หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องนี้ได้แก่ สำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7, และกองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2 ซึ่งมีข้อดีคือ ทำให้ปริมาณขยะอินทรีย์ที่ต้องขนย้ายออกไปทิ้งภายนอกมีจำนวนลดลง ประหยัดพลังงานในการขนย้าย ดังนั้นควรจัดสรรพื้นที่เพื่อนำขยะอินทรีย์ เศษกิ่งไม้ ใบไม้ มาทำปุ๋ยหมักเพื่อนำมาใช้ในการดูแลรักษาพืชพรรณเพื่อช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น ร่วนซุยและมีความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารแก่พืชได้ดีและที่สำคัญคือไม่มีสารตกค้างที่ทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และควรมีศูนย์รวมสำหรับงานดูแลภูมิทัศน์บางส่วน เพื่อแบ่งเบาภาระหน่วยงานย่อยที่มีขนาดพื้นที่น้อย

2.การจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับดี มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น และกองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2 อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ถังขยะจากทางหน่วยงานไม่เพียงพอต่อขยะในแต่ละวัน เนื่องจาก สำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น มีประชาชนเข้าไปใช้บริการจำนวนมาก และกองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2 มีขยะจากส่วนบ้านพักอาศัยมาทิ้งร่วมด้วย หน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องนี้ได้แก่ สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7 ซึ่งมีข้อดีคือ มีถังรองรับสำหรับขยะพลาสติกและพื้นที่สำหรับรองรับขยะอินทรีย์เป็นสัดส่วน อยู่ในบริเวณที่เหมาะสมไม่ส่งกลิ่นรบกวน ดังนั้น หน่วยงานควรเริ่มจากการคัดแยกขยะจากการใช้งานในอาคารที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ หรือขยะรีไซเคิล ออกจากขยะอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ ขยะอันตรายและขยะทั่วไป โดยจัดให้มีภาชนะหรือพื้นที่สำหรับเก็บกักขยะแบบแยกประเภท ณ จุดรวบรวมขยะ ของหน่วยงานให้มีความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันเพื่อรอการนำไปกำจัดตามชนิดของขยะแต่ละประเภท

3.ไม่ควรมีการกำจัดขยะอินทรีย์โดยการเผา ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับดี มีหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น, และ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด ไม่พบ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ สำหรับหน่วยงานที่ได้รับการประเมินในระดับดี ซึ่งสามารถเป็น ตัวอย่างที่ดีในเรื่องนี้ ได้แก่ สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 1, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10, กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2 ซึ่งมีข้อดีคือ มีการคัดแยกขยะอินทรีย์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงไม่เป็นการเพิ่มก๊าซเรือนกระจกให้กับบรรยากาศส่งผลให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น สำหรับแนวทางในการกำจัดขยะอินทรีย์ที่เหมาะสมกับหน่วยงานของภาครัฐและสามารถทำได้ง่าย โดยการใช้ถังหมักขยะอินทรีย์เพื่อเปลี่ยนเศษอาหาร เศษผักผลไม้และกับใบไม้แห้ง ให้กลายเป็นปุ๋ยหมักเป็นการกำจัดของเสียจากแหล่งกำเนิด ลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด ลดปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการจัดการขยะของเมือง



ภาพที่ 5.18 ระบบกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยถังหมักขยะอินทรีย์ ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับรวมทั้งศูนย์ราชการ

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้พบว่าศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีระดับการประเมินเรื่องการจัดการของเสียอยู่ในระดับดี อุปสรรคที่พบ คือ บุคลากรขาดความรู้ต่อผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลจากการผาขายนอกจากจะเกิดกลิ่นและควันที่รบกวนในอากาศแล้ว ยังมีสารมลพิษที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ หัวใจระบบประสาท พัฒนาการของเด็กทารกในครรภ์มารดาและมะเร็งในหลายระบบในร่างกาย

5.3.5 ด้านการลดก๊าซเรือนกระจก

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศูนย์ราชการขอนแก่น พบว่า สิ่งที่ควรดำเนินการตามปัจจัยชี้วัดเพื่อช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแนวทางการตรวจสอบและประเมิน มีดังนี้

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับหน่วยงานที่เลือกศึกษา

1. การส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับต้องปรับปรุง ยังไม่มีการดำเนินการในเรื่องนี้ อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ มีการอำนวยความสะดวกต่อการใช้พาหนะส่วนบุคคลมากกว่าความสะดวกในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ มีพื้นที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคลภายในหน่วยงานเป็นจำนวนมาก อาจลดพื้นที่จอดรถภายในหน่วยงานลงเพื่อสร้างความตระหนักให้กับบุคลากรในการหันมาใช้ยานรถขนส่งสาธารณะในการเดินทางมากขึ้น ประกอบกับการทำให้ทางเดินทางจักรยานภายในศูนย์ราชการทำได้สะดวกมากขึ้น

2. มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงาน ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับต้องปรับปรุง ทุกหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ คือมีการเพิ่มทางสัญจรเพื่อเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวทำให้เกิดการใช้รถยนต์ในปริมาณมาก ดังนั้นศูนย์ราชการควรมีนโยบายให้ความสำคัญกับการสัญจรด้วยรถสาธารณะมากกว่าพาหนะส่วนบุคคล จัดบริการรถขนส่งสาธารณะภายในศูนย์ราชการเพื่อรับ-ส่งบุคลากรและผู้มาติดต่อจากจุดจอดรถขนส่งสาธารณะของเมืองเข้าสู่หน่วยงานต่างๆ ในศูนย์ราชการ ประกอบกับการสร้างทางเดินเท้าที่ร่มรื่นเชื่อมต่อไปยังอาคารของหน่วยงาน

3. ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดี สวยงาม ส่งเสริมการใช้งาน ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้ พบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับพอใช้ ทุกหน่วยงานที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ คือมีการเพิ่มทางสัญจรเพื่อเอื้อประโยชน์ให้กับผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวทำให้เกิดการใช้รถยนต์ในปริมาณมาก ดังนั้นควรมีนโยบายให้ความสำคัญกับการสัญจรด้วยรถสาธารณะมากกว่าพาหนะส่วนบุคคล จัดบริการรถขนส่งสาธารณะภายในศูนย์ราชการเพื่อรับ-ส่งบุคลากรและผู้มาติดต่อจากจุดจอดรถขนส่งสาธารณะของเมืองเข้าสู่หน่วยงานต่างๆ ในศูนย์ราชการ สร้างทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานข้างเคียง โดยเฉพาะ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการติดต่อประสานงาน ระหว่างหน่วยงานแทนการใช้รถที่อาศัยเครื่องยนต์ในการเดินทางติดต่อประสานงาน

4. มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้พบว่าศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีผลประเมินโดยรวมในระดับต้องปรับปรุง ทุกหน่วยงานยังไม่มี การสนับสนุนในเรื่องการเชื่อมต่อทางเดินเท้าจากส่วนกลางเข้าสู่หน่วยงาน อุปสรรคสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ ขาดทางเดินเท้าที่สะดวกและร่มรื่น ไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานเมื่อต้องเดินหลีกเลี่ยงขวางบนทางเดินเท้าลงไปยังพื้นถนนทางสัญจร จึงไม่ดึงดูดให้เกิดการใช้งาน

แนวทางสำหรับการดำเนินการระดับรวมทั้งศูนย์ราชการ

ผลจากระดับประเมินในเรื่องนี้พบว่าศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีระดับการประเมินเรื่องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในระดับต้องปรับปรุง อุปสรรคที่พบคือ มีทางสัญจรที่เอื้อประโยชน์ให้กับผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวมากเกินไปทำให้เกิดการใช้รถยนต์ในปริมาณมาก, เส้นทาง

เดินเท้าขาดบรรยากาศและความสวยงามซึ่งเป็นจุดดึงดูดให้เกิดการใช้งาน รวมถึงการมีร่มเงาเมื่อใช้งาน, ความไม่ปลอดภัยของผู้ใช้งานเมื่อต้องเดินหลีกเลี่ยงขวางบนทางเดินเท้าลงไปยังพื้นถนนทางสัญจร, ความไม่สะดวกในการใช้งานเนื่องจากมีสิ่งกีดขวาง ดังนั้นแนวทางในการช่วยลดผลกระทบการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านภูมิทัศน์โดยรวม ในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น มีดังนี้

1) การส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ในการพัฒนาด้านการวางผังรวมของศูนย์ราชการให้เป็นระบบที่จอดรถรวม เพื่อการพัฒนาาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกและมีการกำหนดเส้นทางหลักและเส้นทางรอง เพื่อควบคุมการสัญจรของรถยนต์และมีจุดจอดรับส่ง เนื่องจากศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ขนาดใหญ่ และมีทางสัญจรล้อมรอบทั้ง 4 ทิศทาง บุคลากรที่เข้ามาใช้งานในแต่ละวันมีจำนวนมาก จึงเหมาะต่อการนำระบบขนส่งสาธารณะพลังงานทางเลือกเข้ามาใช้ เพื่อให้บริการกับผู้ใช้งาน โดยกำหนดจุดจอดและเส้นทางวิ่งในการให้บริการ รวมถึงระยะเวลาในการเดินรถเพื่อความสะดวกในการให้บริการและการใช้บริการของบุคลากรที่เข้ามาใช้บริการภายในพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น



ภาพที่ 5.19 ระบบรถขนส่งสาธารณะที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ที่มา : <http://www.bangkokbiznews.com/home/detail/life-> และ <http://www.op.mahidol.ac.th/oppe/tram.html> (4 พฤษภาคม 2557)

2) ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน สร้างทางเดินเท้ามีร่มเงาเพื่อเพิ่มความร่มรื่นส่งเสริมบรรยากาศการใช้งานที่ดี และมีการจัดระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่น เส้าไฟฟ้า ท่อระบายน้ำ ตู้โทรศัพท์ ต้นไม้ รวมถึงตำแหน่งติดตั้งป้ายประจำทาง ไม่ให้กีดขวางทางเดินเท้า เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน



ภาพที่ 5.20 ถนนอุทยานหรือถนนอักษะเป็นถนนที่มีทัศนียภาพสวยงามที่สุดในประเทศไทย มีเอกลักษณ์ที่โดดเด่น

ที่มา : <http://www.sdlwonga.com/board>(4 พฤษภาคม 2557)

3) เส้นทางจักรยานภายในศูนย์ราชการและจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย ควรกำหนดเส้นทางให้เป็นการใช้สำหรับการเดินเท้าและเส้นทางสำหรับจักรยานโดยเฉพาะ แยกจากทางรถยนต์ ซึ่งมีรูปแบบในการใช้งานเพื่อทางเลือกหนึ่งในการเดินทางไปสถานที่ทำงาน ซึ่งสิ่งที่สำคัญที่สุดในการทำทางจักรยาน จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการสัญจร



ภาพที่ 5.21 เส้นทางใช้สำหรับจักรยานและจุดจอดที่มีความปลอดภัย

ที่มา : <http://blog.ospreypacks.com/tag/bike-lane>(4 พฤษภาคม 2557)

จากแนวทางในการปรับปรุงเพื่อนำไปสู่ความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการในด้านกายภาพ ทั้ง 5 ประเด็น เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม มาทำการวิเคราะห์ร่วมกับการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดเมืองสีเขียว เพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาที่สามารถนำไปใช้ได้จริง และเกิดประโยชน์ในเชิงบวกกับการปรับปรุงพัฒนาตามจุดประสงค์ของการวิจัยนี้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาแนวทางสำหรับการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเพื่อสนับสนุนนโยบายเมืองนิเวศของจังหวัด ด้วยการศึกษาศักยภาพภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียวและประเมินสภาพกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ว่าควรปรับปรุงในด้านใดบ้างในอันที่จะพัฒนาให้เป็นเป็นศูนย์ราชการสีเขียว การศึกษานี้ได้เก็บข้อมูลหน่วยงานในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นจำนวน 21 หน่วยงาน เพื่อนำประโยชน์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติกับการพัฒนาศูนย์ราชการต่อไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจภาคสนาม เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์บุคลากรและสำรวจพื้นที่ตามปัจจัยชี้วัดที่ได้จากการศึกษาเอกสารและกรณีตัวอย่างแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบและประเมินผลตามเกณฑ์การตรวจสอบกับปัจจัยชี้วัดทั้ง 5 ปัจจัย เพื่อนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นในด้านกายภาพภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียวต่อไป

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 ผลในเรื่องปัจจัยชี้วัดที่ใช้ในการตรวจประเมินความเป็นสีเขียวในด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

การสร้างกรอบการศึกษาเพื่อตรวจสอบและประเมินความเป็นสีเขียวด้านกายภาพของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น ใช้เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และศึกษาแนวทางในการพัฒนาจากโครงการนำร่อง รวมถึงพื้นที่ตัวอย่างในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งการแสดงออกในรูปแบบของสถาบันระดับเมืองนั้นต้องอาศัยความร่วมมือในการดำเนินการจากหลายส่วนเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงพยายามศึกษาแนวคิดเพื่อกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมพัฒนาตามปัจจัยชี้วัดความเป็นสีเขียวในสถาบันที่มีบทบาทในการส่งเสริมแนวคิดเมืองสีเขียวของเมืองมากขึ้น จึงนำมาสู่การหาแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับสถาบันราชการ ซึ่งเป็นพื้นที่มีบทบาทในระดับเมืองอย่างชัดเจน

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเป็นการพิจารณารายละเอียดของปัจจัยชี้วัด ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนากายภาพทางภูมิทัศน์ของศูนย์ราชการโดยใช้เกณฑ์การบ่งชี้ที่สำคัญจากโครงการที่ทำการศึกษานำมาสู่ปัจจัยชี้วัดจำนวน 5 ปัจจัย ดังนี้ 1) พื้นที่สีเขียว 2) การจัดการด้านพลังงาน 3) การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ 4) การจัดการของเสีย 5) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีการพิจารณารายละเอียดของปัจจัยแต่ละข้อและเกณฑ์ที่นำมาใช้ให้มีความเหมาะสมในการตรวจสอบและประเมินด้านกายภาพของหน่วยงานภายในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

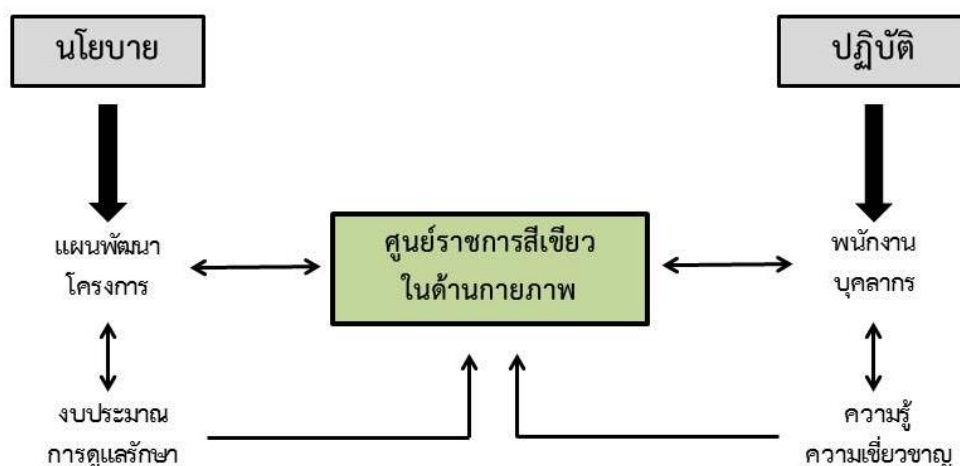
จากผลการนำเกณฑ์ทั้ง 5 ปัจจัยมาตรวจสอบพบว่าควรมีการปรับปรุงเกณฑ์ในบางรายละเอียดให้เกิดความสอดคล้องกับกายภาพของพื้นที่ ซึ่งในรายละเอียดของปัจจัยชี้วัด มีจำนวน 3

เกณฑ์ ที่มีผลรวมของค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 1.00 ซึ่งหมายถึงว่ายังไม่มี การดำเนินงานในทุกหน่วยงาน ที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งได้แก่ 1) ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ 2) หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารแล้วนำน้ำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์ 3) มีระบบขนส่งสาธารณะ ที่ใช้พลังงานทางเลือกเข้าถึงหน่วยงานรายละเอียดทั้ง 3 ปัจจัยที่กล่าวมา ถ้าสังเกตแล้วจะเห็นได้ว่า อยู่ในลักษณะการพัฒนาที่ต้องอาศัยความร่วมมือในรูปแบบร่วมพัฒนา ทั้งระบบภายในพื้นที่ศูนย์ ราชการ ดังนั้น เกณฑ์ที่นำมาใช้ทั้ง 3 ข้อนี้จะเหมาะสมกับการวัดในรูปแบบสถาบันที่มีการบริหารจัดการ ร่วมกันหลายหน่วยงาน ส่วนเกณฑ์การตรวจสอบในด้านการจัดการพลังงาน ในเรื่องการปลูก ต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก ควร เพิ่มเติมรายละเอียดในการตรวจสอบเรื่องการวางผังอาคารร่วมด้วย เพราะในบางหน่วยงานมีการวาง อาคารในระยะใกล้แนวเขตที่ดินทำให้ไม่สามารถเพิ่มการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงาได้

6.1.2 ผลของการตรวจสอบและประเมินข้อมูลด้วยภาพถ่ายพื้นที่ภายนอกอาคารของ ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกเก็บข้อมูลจากหน่วยงานทั้งหมด 21 หน่วยงาน เพื่อนำมา ตรวจสอบและประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น โดยใช้ปัจจัยชี้วัด 5 ปัจจัยที่ ได้จากกรอบการศึกษามาเป็นเกณฑ์ในการวัดกับกลุ่มหน่วยงานทั้ง 21 หน่วยงาน จากวิธีการ สัมภาษณ์และการสำรวจพบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นสามารถปฏิบัติตามกรอบของปัจจัยได้ 2 ใน 5 ของปัจจัย โดยสิ่งที่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์จำนวน 2 ปัจจัย คือด้านพื้นที่สีเขียว และด้าน การกำจัดขยะ ส่วนสิ่งที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์จำนวน 3 ปัจจัย คือด้านการจัดการด้าน พลังงานด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและด้านลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการศึกษา พบว่า การใช้งานในด้านภูมิทัศน์ของกลุ่มหน่วยงานภายในพื้นที่ศูนย์ราชการ มีบทบาทในการ สนับสนุนความเป็นสีเขียวของเมืองในด้านนี้น้อย จำเป็นต้องได้รับการวางแผนการปรับปรุงภูมิทัศน์ เพื่อช่วยลดการเกิดผลกระทบกับเมืองในด้านการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม เมืองในอนาคต

ซึ่งในการพัฒนาศูนย์ราชการขอนแก่นให้เป็นศูนย์ราชการสีเขียวด้านกายภาพทางภูมิทัศน์ได้ นั้น จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม พบว่า การพัฒนาให้เป็นภูมิทัศน์เพื่อสนับสนุนความเป็นเมืองสีเขียว ให้ได้ผลต้องอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านของนโยบาย ที่สอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาและการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน รวมถึงองค์ประกอบเสริมใน ด้านวิสัยทัศน์ ที่จะส่งเสริมและพัฒนาให้แนวคิดศูนย์ราชการสีเขียวประสบผลสำเร็จ (วิรุณภพ สุภาพ, สัมภาษณ์, 22 มกราคม 2557)



ภาพที่ 6.1 กระบวนการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อให้ประสบผลสำเร็จ
ที่มา : ผู้วิจัย

นอกจากนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลด้านพื้นที่สีเขียวทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดที่ดินต่อขนาดของพื้นที่สีเขียวว่า สัดส่วนของพื้นที่สีเขียวไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดแปลงที่ดินภายในหน่วยงาน เนื่องจากหน่วยงานที่มีพื้นที่ขนาดเล็กมีสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวและไม่ยืนต้นที่มากกว่าหน่วยงานขนาดใหญ่บางหน่วยงาน ซึ่งถ้ามีนโยบายกำหนดให้ทุกหน่วยงานต้องมีสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด³³ ก็สามารถเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาด้านการเพิ่มพื้นที่สีเขียวได้ ซึ่งการศึกษาก่อนหน้านี้ประกอบในด้านนี้ เห็นได้ว่าการวางแผนพื้นที่ในลักษณะการจัดทำผังแม่บทช่วยให้เกิดการจัดการพื้นที่ ซึ่งจะทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

6.1.3 ผลของแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ในเขตศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นภายใต้แนวคิดเมืองสีเขียว

ผลการตรวจสอบและประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์ราชการขอนแก่นในด้านกายภาพพบว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นมีปัญหาด้านกายภาพทางภูมิทัศน์ที่ควรปรับปรุง จำนวน 3 ปัจจัย คือ ด้านการจัดการด้านพลังงานได้ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 2.40 คะแนน ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพได้ค่าเฉลี่ยอยู่เกณฑ์ 1.62 คะแนนและด้านลดการปล่อยเรือนกระจกได้ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 2.20 คะแนน ส่วนปัจจัยที่มีเกณฑ์ด้านกายภาพทางภูมิทัศน์ที่ดีและสามารถนำไปพัฒนาต่อภายใต้กรอบแนวคิดเมืองสีเขียว มีจำนวน 2 ปัจจัย คือ ด้านพื้นที่สีเขียวได้ค่าเฉลี่ยอยู่เกณฑ์ 3.44 คะแนนและด้านการจัดการของเสียได้ค่าเฉลี่ยอยู่เกณฑ์ 3.77 คะแนน

³³ กฤษณา กฤษณพุกต์, ฌัญญู พิภกรม, ทศพล สุณรรุ และนวลปรารค์ พนมพนธรรม. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศในกรุงเทพมหานคร. เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2544

การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุง นอกจากจะทำการเสนอเป็นรายหน่วยงานแล้ว ยังมีการเสนอแนะบางแนวทางที่เป็นการพัฒนาภาพรวมทั้งศูนย์ราชการด้วย เพื่อให้เกิดการใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ดังนี้

1.พื้นที่สีเขียว จากจุดอ่อนและศักยภาพของสภาพพื้นที่และการบริหารจัดการศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นจากการศึกษาตามปัจจัยชี้วัดด้านพื้นที่สีเขียว ทำให้เห็นได้ว่าการมีนโยบายบริหารจัดการที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมจะเป็นหลักสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาสู่ความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวประสบผลสำเร็จ ผู้บริหารหน่วยงานทุกภาคส่วนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการในภาคปฏิบัติ จึงเป็นความจำเป็นที่ต้องประกาศเป็นนโยบายระดับศูนย์ราชการ ถ่ายทอดลงไปสู่ระดับหน่วยงาน การรณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์สำคัญที่ได้รับจากพื้นที่สีเขียวเป็นอีกส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของนโยบาย ความรู้ในการใช้พืชพรรณและวิธีการดูแลรักษาที่เป็นส่วนสำคัญที่หน่วยงานยังมีค่อนข้างน้อย โดยรวมแล้ว ข้อเสนอแนะด้านพื้นที่สีเขียวสำหรับศูนย์ราชการและหน่วยงานสรุปได้ดังนี้

ก. ประกาศนโยบายพัฒนาพื้นที่ศูนย์ราชการเพื่อสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง ตั้งแต่ระดับศูนย์ราชการถ่ายทอดมายังหน่วยงาน

ข. รณรงค์ให้ความรู้แก่บุคลากรในเรื่องประโยชน์ที่ได้รับจากนโยบายสีเขียว เพื่อให้ได้รับความร่วมมือ

ค. เพิ่มตำแหน่งเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านพืชพรรณให้ดูแล จัดการ และเป็นผู้ให้คำปรึกษาด้านภูมิทัศน์ของศูนย์ราชการ หรือตั้งหน่วยงานกลางของศูนย์ราชการเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำด้านพื้นที่สีเขียวและพรรณไม้ ซึ่งอาจรวมถึงการจัดอบรมให้บุคลากรของหน่วยงานย่อย

ง. จัดทำผังแม่บทเพื่อให้เกิดการจัดการพื้นที่ให้ได้สัดส่วนพื้นที่สีเขียวตามเกณฑ์ที่เหมาะสมอย่างเป็นรูปธรรม

จ. ตั้งศูนย์รวมเป็นหน่วยงานกลางของศูนย์ราชการเพื่อดูแลภูมิทัศน์ที่ต้องใช้อุปกรณ์หนักและส่วนที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะ เช่น การตัดแต่งไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ การผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ภายในศูนย์ราชการเพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ในหน่วยงาน เพื่อลดภาระของหน่วยงานย่อยซึ่งมักขาดความถนัด และเพื่อความประหยัดในเรื่องอัตราค่าจ้างและงบประมาณการดูแลภูมิทัศน์โดยรวม

2.ด้านการจัดการพลังงาน จากจุดอ่อนและศักยภาพของสภาพพื้นที่และการบริหารจัดการศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นที่ได้จากการศึกษาตามปัจจัยชี้วัดด้านการจัดการพลังงาน ทำให้เห็นได้ถึงความตระหนักรู้ต่อคุณค่าของพืชพรรณในการช่วยประหยัดพลังงานที่เครื่องปรับอากาศต้องใช้ เป็นสิ่งที่จะต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นในบุคลากรผู้ดูแลบริหารจัดการสถานที่ของหน่วยงาน รวมถึงการแนะนำอุปกรณ์ทางภูมิทัศน์ที่ใช้พลังงานทางเลือกที่มีอยู่ในท้องตลาดเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานของศูนย์ราชการโดยรวมแนวทางการปรับปรุงศูนย์ราชการและหน่วยงานภายในศูนย์ราชการด้านการจัดการพลังงานสามารถสรุปได้ดังนี้

ก. ปลูกพืชพรรณให้ร่มเงาเพื่อป้องกันแสงสะท้อนที่เกิดจากพื้นที่ลาดแข็งที่อยู่ทางทิศใต้และทิศตะวันตก

ข. ปลูกพืชพรรณให้ร่มเงาผนังอาคารที่อยู่ทางทิศใต้และทิศตะวันตก

ค. เพิ่มพูนความรู้ผู้บริหารจัดการด้านสถานที่ของหน่วยงาน เรื่องการประหยัดพลังงานที่เกิดจากการจัดผังบริเวณและการใช้พืชพรรณ

ง. เพิ่มพูนความเข้าใจวิธีการประหยัดพลังงานในการดูแลรักษาและการเลือกใช้อุปกรณ์ในงานดูแลภูมิทัศน์อย่างมีประสิทธิภาพ

จ. แนะนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในงานภูมิทัศน์ เช่น ในพื้นที่จอดรถ และ ทางสัญจรเพื่อให้แสงสว่างในช่วงกลางคืน

3.ด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ จากจุดอ่อนและศักยภาพของสภาพพื้นที่และการบริหารจัดการศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นที่ได้จากการศึกษาตามปัจจัยชี้วัดด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เห็นได้ว่า หน่วยงานในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นยังให้ความสำคัญกับสัดส่วนพื้นที่เก็บกักน้ำและพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ค่อนข้างน้อย น้ำใช้ในการดูแลภูมิทัศน์ใช้น้ำประปาเป็นส่วนใหญ่ โดยไม่มีการพิจารณาหมุนเวียนน้ำที่ได้จากการบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ จึงมีข้อเสนอแนะด้านการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ก. ลดพื้นที่ที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ภายในหน่วยงานให้ได้สัดส่วนตามเกณฑ์

ข. เพิ่มพื้นที่กักเก็บน้ำในลักษณะศูนย์รวมเพื่อแก้ไขปัญหาด้านขนาดพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการสร้างแหล่งกักเก็บน้ำ

ค. พิจารณาใช้การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ง. เพิ่มพูนความรู้บุคลากรที่ดูแลจัดการอาคารสถานที่เกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ

4.ด้านการจัดการของเสีย จากจุดอ่อนและศักยภาพของสภาพพื้นที่และการบริหารจัดการศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นที่ได้จากการศึกษาตามปัจจัยชี้วัดด้านการจัดการของเสีย ทำให้เห็นได้ว่า ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นสามารถจัดการของเสียได้ตามเกณฑ์ที่เหมาะสม ยกเว้นบางหน่วยงานที่ยังมีการกำจัดขยะด้วยการเผา และมีได้มีการพิจารณาใช้ขยะที่ได้จากการตัดแต่งพืชพรรณมาใช้ประโยชน์มากเท่าที่ควร ข้อเสนอแนะด้านการจัดการของเสียในด้านภูมิทัศน์มีดังนี้

ก. ให้ความรู้บุคลากรเกี่ยวกับกรรมวิธีในการทำปุ๋ยอินทรีย์จากขยะอินทรีย์

ข. จัดสรรพื้นที่เพื่อทำปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์เพื่อใช้ในการดูแลรักษาพืชพรรณ หรือพิจารณาจัดพื้นที่เพื่อกำจัดขยะแบบรวมศูนย์ภายในพื้นที่ศูนย์ราชการ โดยมีหน่วยงานส่วนกลางเป็นผู้จัดการดูแล

ค. จัดการความรู้ต่อผู้ดูแลอาคารสถานที่ในเรื่องการกำจัดขยะอินทรีย์ที่เหมาะสม และโทษของการกำจัดขยะด้วยการเผา

5.ด้านการลดก๊าซเรือนกระจก จากจุดอ่อนและศักยภาพของสภาพพื้นที่และการบริหารจัดการศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นที่ได้จากการศึกษาตามปัจจัยชี้วัดด้านการลดก๊าซเรือนกระจก ทำให้เห็นได้ว่า หน่วยงานย่อยในศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นดำเนินนโยบายอำนวยความสะดวกด้าน

การใช้พาหนะส่วนบุคคลโดยจัดที่จอดรถจำนวนมากใกล้อาคาร และการแยกส่วนบริหารจัดการสถานที่เป็นหน่วยงานย่อยหลายหน่วยงาน ทำให้ไม่มีการจัดระบบทางเดินและทางจักรยานเพื่อเข้าถึงหน่วยงานและเพื่อการสัญจรระหว่างหน่วยงาน ตลอดจนทำให้ไม่มีการจัดรถบริการให้ข้าราชการของศูนย์ราชการที่ต้องการเดินทางด้วยรถขนส่งสาธารณะ เป็นเหตุให้ข้าราชการและผู้มาติดต่อต้องใช้พาหนะจำนวนมาก เกิดก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทั่วไปในพื้นที่รอบหน่วยงานต่างๆ แนวทางด้านการลดก๊าซเรือนกระจกสามารถสรุปได้ดังนี้

- ก. มีนโยบายให้ความสำคัญกับการสัญจรด้วยรถสาธารณะมากกว่าพาหนะส่วนบุคคล
- ข. พัฒนาผังรวมของศูนย์ราชการ กำหนดเส้นทางหลักและเส้นทางรองเพื่อควบคุมการสัญจรของรถยนต์ จัดระบบที่จอดรถรวมเพื่อควบคุมพื้นที่ที่มีมลพิษจากพาหนะไว้ในพื้นที่จำกัด และวางระบบทางเดินและทางจักรยานภายในศูนย์ราชการที่สะดวก ร่มรื่น และปลอดภัย
- ค. ลดพื้นที่จอดรถภายในหน่วยงานเพื่อสร้างความตระหนักให้กับบุคลากรในการหันมาใช้งานรถขนส่งสาธารณะ โดยอำนวยความสะดวกในการจัดบริการรถขนส่งสาธารณะภายในศูนย์ราชการเพื่อรับ-ส่งบุคลากรและผู้มาติดต่อราชการ

6.2 สรุปการนำไปใช้

จากการวิจัยพบว่า แนวทางการปรับปรุงศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเป็นการเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงหน่วยงานจำนวน 21 หน่วยงาน ที่มีการดูแล 1 แปลงที่ดินต่อ 1 หน่วยงาน แต่ทางการตรวจสอบและประเมินนั้นสามารถนำไปปัจจัยชี้วัดทั้ง 5 ปัจจัย ที่ได้จากการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้กับแปลงที่ดินที่รับผิดชอบหลายหน่วยงานที่เหลืออีก 13 แปลงได้

ดังนั้นในการนำเครื่องมือทางการตรวจสอบไปประยุกต์ใช้ร่วมกับหน่วยงานที่รวมอยู่ในแปลงที่ดินเดียวกัน ควรจะเพิ่มประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์ในเรื่องของการพัฒนาพื้นที่ร่วมกันในด้านการเพิ่มพื้นที่สีเขียว ด้านการเพิ่มพื้นที่กักเก็บน้ำได้อย่างไรบ้าง โดยทำการสัมภาษณ์บุคลากรแยกเป็นหน่วยงานย่อยที่อยู่ร่วมกันในแปลงที่ดินเดียวกัน เพื่อนำมาหาแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาาร่วมกันระหว่างหน่วยงาน

6.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ที่นำไปสู่ความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวของศูนย์ราชการ ควรวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบภูมิทัศน์ของศูนย์ราชการ เพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดในเรื่องของพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับพื้นที่ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น รวมถึงออกแบบภูมิทัศน์ให้เกิดศักยภาพในการใช้งานให้เหมาะสมกับบทบาทของสถาบันราชการ โดยการแสดงรูปแบบจากแนวทางการปรับปรุงที่ได้จากงานวิจัยนี้ให้เห็นผลออกมาเป็นรูปธรรม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติ เพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียวของเมืองขอนแก่นต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ. "โครงการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ(อาคารเขียว)." 2551.
- กระทรวงพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. "เกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารเขียวภาครัฐ." 2553.
- กฤษณา กฤษณพุกต์, ณิชฎฐ พิภกรรม, ทศพล สุเนจรุ และนวลปรารค์ พนมพนธรรม. "การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศในกรุงเทพมหานคร." เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 (2544).
- คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. "รายงานฉบับสมบูรณ์มาตรการในการเพิ่มและจัดการพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน." In โครงการจัดทำมาตรการในการเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียว ในเขตชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน, 2547.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. "แผนปฏิบัติการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่สีเขียวในเมืองหลัก." 2543.
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. "เรื่อง เมืองประหยัดพลังงาน." เอกสารประกอบการประชุมวิชาการด้านการวางแผนภาคและเมือง (2551).
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. "(รายงานชิ้นกลาง) โครงการจัดทำกรอบแนวทางการปรับปรุงผังแม่บทศูนย์ราชการและแผนปฏิบัติการตามผังแม่บทเมืองหลัก : ขอนแก่น." 2556.
- ชญา ปัญญาสุข, และปราณีศา บุญคำ. "รับมือน้ำท่วมด้วยแนวคิดทางภูมิสถาปัตยกรรม." วารสารรายไตรมาส ธนาคารอาคารสงเคราะห์ (2555).
- ณชากร บุตรศรี. "การศึกษาระบบสัญญาณและการวางผังภายในมหาวิทยาลัยที่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ บางคล้า." จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- ณัฐวีร์ ตันติเลิศอนันต์. "แนวทางในการวางผังออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อกักเก็บและระบายน้ำผิวดินในพื้นที่ชุมชนเมือง." มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2554.
- นิลกุล คล่องเวสสະ. "ร่างโครงการศึกษาเพื่อทำแผนเชิงปฏิบัติสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว-ชุมชนสีเขียวของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย." 2554.
- เฟรด ตันเนจค์ และเนมาร์โค ฮอฟแมน. เมืองสีเขียว การบรรเทาผลกระทบทางอากาศสำหรับเมืองเชียงใหม่. บริษัท คัมปาย อิมเมจจิ่ง จำกัด, 2553.
- ภาควิชาภูมิทัศน์และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้. "โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว." 2549.
- ภาวดี ธนวิสุทธิ, และคณะ. "โครงการจัดทำผังแม่บทภูมิสถาปัตยกรรม เขตการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ", 2554
- วชิรพงศ์ หวลบุตรดา. ไม้ยืนต้นประดับ. 1 ed. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านและสวน, 2542.

วรัปศร อัครนียทุท. "อิทธิพลของขนาดพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ในเขตเมือง." มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.

วิรุณภพ สุภาพ. "กระบวนการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อให้ประสบผลสำเร็จ." By ผู้อำนวยการส่วนยุทธศาสตร์และแผนสิ่งแวดล้อม (22 มกราคม 2557).

ศิริชัย หงส์วิทย์การ. "รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการนำร่องแนวคิดใหม่สู่การเป็นเมืองสีเขียว : เขตเทศบาลนครเชียงใหม่และพื้นที่เมืองโดยรอบ." 2549.

สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. "แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนเมืองและพื้นที่สีเขียวในเมืองหลัก: เชียงใหม่." 2539.

สมจิต โยธะคง. การจัดการงานดูแลบำรุงรักษาภูมิทัศน์. กรุงเทพฯ: บริษัท ทวงตะวัน 2541.

สำนักงานจังหวัดขอนแก่น. "บรรยายสรุปจังหวัดขอนแก่นเชิงวิเคราะห์." 2557.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. "รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการจัดทำมาตรการในการเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนอย่างยั่งยืน." 2547.

เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม. "เมืองนิเวศน์ Eco-City : เมืองแห่งอนาคต". วารสารสิ่งแวดล้อม (มปป).

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์การมหาชน. แนวทางการพัฒนาโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้. . 2 ed.: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2554.

ภาษาอังกฤษ

Amherst, University of Massachusetts. "Green Building Guidelines University of Massachusetts Amherst Leed for New Construction V3." 2011.

Center for Environmental, Research. "Bogor Agricultural University Indonesia. Movement toward Green Campus." 2010.

Cointreau, L. S. *Sanitary landfill siting and criteria* (1996).

Initiated, Universitas Indonesia. "Ui Greenmetric World University Ranking ", 2013.

Marsh, W. M. *Landscape Planning: Environmental Application*. 4 ed. 2005.

The U.S. Green Building Council, Inc (USGBC). "Roadmap to a Green Campus (Washington, D.C. : U.S. Green Building Council." 2008.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก. เครื่องมือเก็บข้อมูล

ชุดที่.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ “แนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่นเพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว”

ในเรื่องของการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในสำนักงานตามปัจจัยชีวิตจำนวน 5 ปัจจัย ซึ่งใช้เป็นกรอบการศึกษา ความเป็นศูนย์ราชการสีเขียวด้านกายภาพ รวมถึงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากบุคลากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อหน่วยงาน.....ขนาดพื้นที่.....
สังกัดกระทรวง.....สังกัดหน่วยงาน.....
1.2 ผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....
โทรศัพท์.....มือถือ..... E-mail.....
วันที่สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์

1 พื้นที่สีเขียว

-หน่วยงานของท่านมีนโยบายเกี่ยวกับการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร อย่างเช่น สนามหญ้า ไม้พุ่มและต้นไม้ใหญ่ หรือไม่อย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินนโยบายนี้หรือไม่)

.....
.....

2 การจัดการด้านพลังงาน

-หน่วยงานของท่านมีการนำพลังงานหมุนเวียนอย่างเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากชีวมวล พลังงานจากขยะมูลฝอย มาใช้ประโยชน์ในงานภูมิทัศน์หรือไม่อย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินนโยบายนี้หรือไม่)

.....
.....

-หน่วยงานของท่านมีความพยายามในการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์หรือไม่ (ในกรณีนี้จะพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของขนาดพื้นที่ร่วมด้วย) และมีปัญหาในการดำเนินนโยบายนี้หรือไม่

.....
.....

-หน่วยงานมีการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์หรือไม่อย่างไร

.....

.....

3 การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

-หน่วยงานของท่านมีการนำน้ำจากแหล่งอื่น อย่างเช่น ฝนหรือน้ำที่ได้จากการบำบัดมาใช้ในการรดน้ำต้นไม้หรือไม่ อย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินการตามนโยบายนี้หรือไม่อย่างไรหรือไม่)

.....

.....

-การระบายน้ำภายในพื้นที่ของหน่วยงาน มีการใช้ร่องระบายน้ำแบบใดบ้าง และมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนถูกปล่อยออกสู่ภายนอกหรือไม่อย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินการตามนโยบายนี้หรือไม่หรือไม่)

.....

.....

4 การจัดการของเสีย

-หน่วยงานมีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานการดูแลรักษาพืชพรรณหรือไม่อย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินการตามนโยบายนี้หรือไม่หรือไม่)

.....

.....

-หน่วยงานของท่านมีพื้นที่ทิ้งหรือรองรับสำหรับขยะและของเสียอย่างเพียงพอหรือไม่ อย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินการตามนโยบายนี้หรือไม่หรือไม่)

.....

.....

-หน่วยงานของท่านมีวิธีการกำจัดขยะอินทรีย์ที่ได้จากงานดูแลภูมิทัศน์ เช่น เศษกิ่งไม้ ใบไม้ เศษหญ้าอย่างไร (และมีปัญหาในการดำเนินการตามนโยบายนี้หรือไม่หรือไม่)

.....

.....

5 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

-โดยส่วนใหญ่บุคลากรเดินทางมาทำงานด้วยวิธีใดบ้าง

.....

.....

-หน่วยงานของท่านมีระบบขนส่งสาธารณะอะไรบ้าง

.....

-ทางเดินเท้าทั้งภายในหน่วยงานของท่านและระหว่างหน่วยงานในศูนย์ราชการมีลักษณะอย่างไร (มีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งานหรือไม่) ท่านมีความต้องการทางเดินเท้าที่มีลักษณะอย่างไร

.....

-โดยปกติแล้วบุคลากรของแต่ละหน่วยงานภายในศูนย์ราชการมีการติดต่อประสานงานด้วยวิธีใด ท่านคิดว่าทางเท้าและทางจักรยานมีความจำเป็นในศูนย์ราชการหรือไม่อย่างไร

.....

คำถามเพิ่มเติม

-ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรเพื่อช่วยผลักดันให้ศูนย์ราชการขอนแก่นเป็นต้นแบบของศูนย์ราชการเพื่อสนับสนุนแนวคิดเมืองสีเขียว

.....

ตอนที่ 3 ตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร					
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด					
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(วัดจากทรงพุ่ม)					
รวม.....คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้งานภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					
หน่วยงานมีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันรังสีความร้อนจากลานเข้าสู่ตัวอาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					
รวม.....คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำฝนและน้ำที่ได้จากการบำบัดมาใช้งานดูแลภูมิทัศน์					
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้งานภูมิทัศน์					
ภายในพื้นที่หน่วยงานใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					
หน่วยงานมีพื้นที่ที่สามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ต่อที่ว่างทั้งหมด					
รวม.....คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน					
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา					
รวม.....คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล					
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน					
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก					
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย					
รวม.....คะแนน					

ภาคผนวก ข. ข้อมูลและผลการเก็บข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และข้อมูลจากการสำรวจ ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้ง 2 ส่วน มาพิจารณาเพื่อตรวจประเมินตามเกณฑ์การตรวจสอบจำนวน 21 หน่วยงาน โดยมีการแสดงรายละเอียด ดังนี้ต่อไป

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด				/	
หน่วยงานไม่มีอินเดียเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม่มีอินเดียจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 3.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์					/
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร				/	
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก		/			
รวม 2.20 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา				/	
รวม 2.33 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาค 4

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร				/	
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด				/	
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 3.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคาร			/		
หน่วยงานมีความพยายามป้องกันการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก		/			
รวม 2.40 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 3.33 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 1.80 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสถานีวิทย์กระจายเสียงแห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น

ปัจจัยชีวิต	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร				/	
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด			/		
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม่ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)					/
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคาร					/
หน่วยงานมีความพยายามป้องกันการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					/
รวม 1.40 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา		/			
รวม 3.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร			/		
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)					/
รวม 3.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้งานในภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคาร			/		
หน่วยงานมีความพยายามป้องกันการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก		/			
รวม 2.40 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน			/		
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 3.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.00 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร			/		
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)		/			
รวม 4.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์		/			
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคาร			/		
หน่วยงานมีความพยายามป้องกันการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก		/			
รวม 2.80 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด			/		
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ		/			
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา			/		
รวม 3.66 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล		/			
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.60 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต 6
จังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร			/		
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด					/
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)					/
รวม 1.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
ภายในหน่วยงานมีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการมีการลดเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการแบ่งระดับมาตรฐาน ของพื้นที่ในการดูแลรักษาทางด้านภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่อาคาร				/	
หน่วยงานมีความพยายามป้องกันการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตก			/		
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่ที่สามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา				/	
รวม 2.30 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.00 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดส่วนสถาบัน
พัฒนาองค์กรชุมชน

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร			/		
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)			/		
รวม 3.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร		/			
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก		/			
รวม 3.00 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่ที่สามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด			/		
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ		/			
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	/				
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.60 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานประกันสังคม จังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชีวิต	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร			/		
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด				/	
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม่ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)					/
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์					/
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร				/	
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					/
รวม 1.60 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	/				
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 3.60 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล					/
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน		/			
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จ.ขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 4.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการประหยัดระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร			/		
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					/
รวม 1.80 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการปฏิบัติงาน					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ		/			
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.33 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 4.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร			/		
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					/
รวม 1.80 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ		/			
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.33 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆ ได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานเหล่ากาชาดจังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)		/			
รวม 4.33 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร			/		
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก			/		
รวม 2.60 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการปฏิบัติงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในการปฏิบัติงานภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.50 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.66 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานขนส่งจังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 4.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร			/		
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก				/	
รวม 2.20 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในการงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)			/		
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.50 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ				/	
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	/				
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.20 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ขอนแก่นเขต 1

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด		/			
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)					/
รวม 3.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร			/		
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก				/	
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่ที่สามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.25 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.66 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.40 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคเขต 6

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด		/			
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)				/	
รวม 3.33 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร				/	
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก				/	
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในการงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)				/	
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.25 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา		/			
รวม 3.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.00 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร	/				
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 5.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร			/		
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก			/		
รวม 2.60 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในการงานภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.50 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	/				
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 5.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล		/			
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.60 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
จังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร	/				
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 5.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในดินที่คืบคลานและทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร	/				
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	/				
รวม 3.40 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)				/	
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.50 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	/				
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 5.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน		/			
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.40 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานที่ดินจังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร		/			
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 4.66 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์			/		
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร		/			
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก		/			
รวม 3.20 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในการปฏิบัติงาน					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน				/	
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.25 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ				/	
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา			/		
รวม 3.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.00 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของกองบังคับการสืบสวนสอบสวนตำรวจภูธรภาค 4

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร			/		
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)					/
รวม 3.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร				/	
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก			/		
รวม 2.40 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด		/			
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.66 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.00 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานทรัพยากรป่าไม้ที่ 7

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร	/				
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)	/				
รวม 5.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร	/				
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก	/				
รวม 3.80 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำปุ๋ยอินทรีย์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน	/				
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 5.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน		/			
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.60 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของสำนักงานองค์การบริหารส่วนจังหวัด

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร				/	
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด					/
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)			/		
รวม 2.00 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในงานภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร					/
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก					/
รวม 1.40 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด					/
รวม 1.00 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ					/
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน		/			
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 3.33 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย				/	
รวม 2.00 คะแนน					

ตารางคะแนนการประเมินความเป็นสีเขียวของกองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดนภาค 2

ปัจจัยชี้วัด	เกณฑ์คะแนน				
	5	4	3	2	1
พื้นที่สีเขียว					
หน่วยงานมีนโยบายเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่ภายนอกอาคาร				/	
หน่วยงานมีพื้นที่สีเขียวร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด	/				
หน่วยงานมีไม้ยืนต้นเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ของพื้นที่สีเขียวทั้งหมด(ไม้ยืนต้นวัดจากทรงพุ่ม)			/		
รวม 3.33 คะแนน					
การจัดการด้านพลังงาน					
มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้งานในภูมิทัศน์ของหน่วยงาน					/
หน่วยงานมีการลดการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการวางแผนการแบ่งระดับความจำเป็นของพื้นที่ ในงานดูแลรักษาภูมิทัศน์		/			
มีการปลูกต้นไม้ในด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเพื่อให้ร่มเงาแก่ผนังอาคาร		/			
มีความพยายามลดแสงสะท้อนและป้องกันความร้อนจากลานเข้าสู่อาคารด้านทิศใต้และทิศตะวันตก			/		
รวม 2.80 คะแนน					
การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ					
หน่วยงานมีการนำน้ำเสียจากอาคารมาบำบัดเพื่อนำกลับมาใช้ในงานภูมิทัศน์					/
หน่วยงานมีถังหรือบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้ในงานภูมิทัศน์				/	
หน่วยงานมีการใช้ระบบร่องระบายน้ำแบบธรรมชาติ (bio swale)					/
หน่วยงานมีพื้นที่น้ำสามารถซึมผ่านได้ร้อยละ 50 ของที่ว่างทั้งหมด	/				
รวม 2.25 คะแนน					
การจัดการของเสีย					
มีการนำประโยชน์จากขยะอินทรีย์มาใช้ ในงานดูแลรักษาพืชพรรณ	/				
มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับทิ้งของเสียอย่างเพียงพอและไม่ส่งกลิ่นรบกวน				/	
หน่วยงานไม่มีการกำจัดขยะโดยการเผา	/				
รวม 4.00 คะแนน					
ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
หน่วยงานส่งเสริมให้พนักงานใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล				/	
มีระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานทางเลือกอย่างเช่น รถราง เข้าถึงหน่วยงาน					/
ทางเดินเท้ามีร่มเงาและบรรยากาศที่ดีสวยงามส่งเสริมการใช้งาน				/	
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆได้สะดวก			/		
มีทางเดินเท้าและทางจักรยานเข้าถึงภายในหน่วยงานและมีจุดจอดจักรยานที่มีความปลอดภัย			/		
รวม 2.20 คะแนน					

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวเสาวคนธ์ สนธิมูล เกิดเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2530 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจาก โรงเรียนชุมชนวังสะพุง จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนเลยพิทยาคม จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2554 จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY