

โครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER,
NORTHEASTERN REGION.



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

ช.น.
๕๒๓๙๓
๒๕๔๖

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 55806

วันที่..... ๒๒.๓.๒๕๔๘

๒๒.๓.๒๕๔๘
๖.....
๕.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบหมายให้รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ :โครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
: ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER,
NORTHEASTERN REGION.
ชื่อนักศึกษา : นายสมชาย คงสินธุ์ รหัส 45035036
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. สุรศักดิ์ กังขาว
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา : วิศวกรรมศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คณะกรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาแลเห็น
ชอบแล้วจึงอนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2546

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สมिति หวังเจริญ)

.....กรรมการ
(ผศ. สมพล ดำรงเสถียร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ

(ผศ. สุรศักดิ์ กังขาว)

.....กรรมการ

(ผศ. สุทัศน์ จุฬามานี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ลันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ทศพร ไสดาบรรล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ คุ่มพงศ์ หนูบรรจง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธ์พงศ์)

.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

(อาจารย์ ชาติไท จันเสน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท : โครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER,
NORTHEASTERN REGION.

นักศึกษา : นายสมชาย คงสินธุ์ รหัส 45035036

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. สุรศักดิ์ กังขา

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา : วิศวกรรมศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

โครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 เรื่องการใช้พลังงานแบบอย่างยั่งยืน นโยบายพลังงานและแผนยุทธศาสตร์ยั่งขาดความชัดเจนและหน่วยงานที่ดำเนินการอยู่ขาดรูปแบบและแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจน และทำให้มีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยทำให้ต้องมีการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ โดยมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำทำให้ต้องสูญเสียพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์ พร้อมทั้งรัฐบาลสูญเสียเงินจำนวนมากในการจัดหาพลังงานมาให้ใช้อย่างเพียงพอ ทำให้รัฐไม่มีเงินเหลือพอที่จะนำไปพัฒนาประเทศให้เจริญในด้านอื่นๆ เนื่องจากปัญหาต่างๆเกิดจากขาดการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไปทราบถึงความสำคัญและผลกระทบของการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพและวิธีการประหยัดพลังงานที่ทำได้ง่ายใช้ชีวิตประจำวัน ทำให้มีการใช้พลังงานมากรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมขาดการปลูกฝังจิตสำนึก และการมีส่วนร่วม ของประชาชนในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม และยังขาดการพัฒนาบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชนที่สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในส่วนของภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังไม่มีหน่วยงานรองรับในการส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้และความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัญหาดังกล่าวกระทรวงพลังงานและสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน จึงได้จัดตั้งโครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้น เพื่อจะให้เป็นศูนย์ในการจัดกิจกรรมเผยแพร่

เอกสารนี้จัดทำขึ้นโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียน เพื่อเป็น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกฝังจิตสำนึก และกระตุ้นบทบาท การมีส่วนร่วม ของประชาชน ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อสิ่งแวดล้อม และยังเป็นศูนย์กลางภูมิภาคในการจัดการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียนโดยจะให้เป็นศูนย์ข้อมูลทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมของภูมิภาคนี้

ในการจัดทำขึ้นเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการและการทำปฏิญานิพนธ์ จึงได้มีการกำหนดวิธีการศึกษาเป็นขั้นตอน โดยทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม บทสรุป และข้อเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ โครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ประสบความสำเร็จได้มิใช่ความสามารถของผู้จัดทำเพียงคนเดียว แต่ด้วยความอนุเคราะห์จาก บุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ให้ทั้งข้อมูล คำปรึกษา และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ส่งผลให้สามารถดำเนินงานผ่านไปได้ด้วยดีตามขั้นตอนและแผนงานที่วางไว้ ทางด้านผู้จัดทำขอขอบคุณ สำหรับความช่วยเหลือจากบุคคล และหน่วยงานดังต่อไปนี้ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การอุปการะ ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาที่อบอุ่นเสมอมา ผศ.สุรศักดิ์ กังขาว อาจารย์ที่ปรึกษาที่ เสนอแนะแนวทางในการออกแบบและกระบวนการคิดต่างๆ เพื่อให้ได้ออกมาในงาน สถาปัตยกรรมที่ดี อาจารย์ประจำสาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมทุกท่านที่ ช่วยเหลือ และข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาต่างๆ ขอขอบคุณพี่นุช พี่เบ๊ และเจ้าหน้าที่สำนักงาน นโยบายและแผนพลังงานทุกท่าน สำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการและการต้อนรับที่ดีมาก เจ้าหน้าที่ของอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ คลอง 5 สำหรับข้อมูลอาคารตัวอย่างที่ดี เจ้าหน้าที่ของสำนักงานสถิติของจังหวัดนครราชสีมาสำหรับข้อมูลทางสถิติต่างๆ ขอขอบคุณพี่ประพล พี่ปรัชญา และเจ้าหน้าที่ผังเมืองจังหวัดนครราชสีมาที่ให้ข้อมูล ขอขอบคุณรุ่นพี่ที่ให้คำแนะนำ ต่างๆ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่หมู่บ้านรุ่งอรุณ 2 และขอขอบคุณรุ่นน้องนุช และเพื่อนอู้งที่ให้กำลังใจและกำลัง ภายในการช่วยเหลือ

สมชาย คงสินธุ์

ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญแผนภูมิ	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการนำเสนอ	4
1.3 ความเป็นมาของปัญหา	5
1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา	7
1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ	8
1.6 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	9
1.7 วิธีการดำเนินปริญญานิพนธ์	11
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์	9
1.9 อภิธานศัพท์	13
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเบื้องต้น	
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	14
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	17
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	24
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	28
2.5 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโครงการ	33
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	42
3.2 การวิเคราะห์ละเอียดของโครงการ	62
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม	176
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับโครงการ	183
บทที่ 4 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม	
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	207
4.2 ผลงานการออกแบบ	210
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 บทสรุป	242
5.2 ข้อเสนอแนะ	243
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้จัดทำ	



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	แสดงสัดส่วนมูลค่าการใช้พลังงานผลผลิตมวลรวมในประเทศ	18
ตารางที่ 2.2	แสดงศักยภาพเศรษฐกิจทางการเกษตรของภาคเฉลี่ยในปีเพาะปลูก2542-2544	23
ตารางที่ 2.3	แสดงค่าความสำคัญในการเลือกที่ตั้งโครงการ	35
ตารางที่ 2.4	แสดงการประเมินตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	41
ตารางที่ 3.1	แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ	53
ตารางที่ 3.2	แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาคารตัวอย่าง	61
ตารางที่ 3.3	แสดงผู้ใช้และพฤติกรรมผู้ใช้	64
ตารางที่ 3.4	แสดงจำนวนนักเรียน ตั้งขึ้นก่อนประมณ-มัธยมปลายของภาคปี2542-2544	66
ตารางที่ 3.5	แสดงหัวข้อในการอบรมสัมมนา และกิจกรรมของศูนย์พลังงานฯ	67
ตารางที่ 3.6	แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา	69
ตารางที่ 3.7	แสดงกลุ่มเป้าหมายของศูนย์พลังงานฯ	70
ตารางที่ 3.8	แสดงจำนวน อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ และหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล	75
ตารางที่ 3.9	แสดงการสรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆภายในโครงการศูนย์พลังงานฯ	82
ตารางที่ 3.10	แสดงศึกษาองค์ประกอบของโครงการ และรายละเอียดด้านหน้าที่ใช้สอย	83
ตารางที่ 3.11	แสดงจำนวนผู้ขักณฑ์/คนในอาคารสาธารณะ	97
ตารางที่ 3.12	แสดงสรุปรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	101
ตารางที่ 3.13	แสดงสรุปรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด	123
ตารางที่ 3.14	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายบริหารของโครงการ	124
ตารางที่ 3.15	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายธุรการ และการเงิน	125
ตารางที่ 3.16	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวางแผน และพัฒนาพลังงาน	126
ตารางที่ 3.17	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายประชาสัมพันธ์	127
ตารางที่ 3.18	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายประสานงานและสารนิเทศ	128
ตารางที่ 3.19	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิชาการ	129
ตารางที่ 3.20	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายศึกษา และค้นคว้า	130
ตารางที่ 3.21	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม	131
ตารางที่ 3.22	แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่	132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.23 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง	133
ตารางที่ 3.24 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายสาริต และอนุรักษ์พลังงาน	134
ตารางที่ 3.25 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ	135
ตารางที่ 3.26 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายศิลปกรรม	136
ตารางที่ 3.27 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายคลังวัสดุ	137
ตารางที่ 3.28 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายค้นคว้าและพัฒนาพลังงาน	138
ตารางที่ 3.29 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดลอง	139
ตารางที่ 3.30 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศูนย์ธุรกิจพลังงาน	140
ตารางที่ 3.31 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพฯ	141
ตารางที่ 3.32 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายอาคารสถานที่	142
ตารางที่ 3.33 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายโภชนาการ และบริการ	143
ตารางที่ 3.34 แสดงค่าความสัมพันธ์ของฝ่ายพยาบาล	144
ตารางที่ 3.35 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนที่จอดรถ	145
ตารางที่ 3.36 แสดงความร้อนสูงสุดจากแสงอาทิตย์เข้ากระจกต่อพื้นที่กระจก 1 ตารางฟุต	148
ตารางที่ 3.37 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่างๆ	149
ตารางที่ 3.38 แสดงการเปรียบเทียบชนิดของระบบเครื่องปรับอากาศ	152
ตารางที่ 3.39 แสดงการให้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องต่างๆ	159
ตารางที่ 3.40 แสดงการพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย	166
ตารางที่ 3.41 แสดงระดับเสียงที่เหมาะสมห้องประเภทต่างๆ	167
ตารางที่ 3.42 แสดงการวิเคราะห์ระบบสงวนรักษาวัสดุจัดแสดง	170
ตารางที่ 3.43 แสดงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาประเภทวัสดุจัดแสดง	171
ตารางที่ 3.44 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของอาคาร (1)	174
ตารางที่ 3.45 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของอาคาร (2)	175
ตารางที่ 3.46 แสดงอุณหภูมิของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี	192
ตารางที่ 3.47 แสดงค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงปี 1992 – 2002	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 3.48 แสดงค่าปริมาณน้ำฝนของจังหวัดนครราชสีมาในช่วงเวลา 11 ปี	195
ตารางที่ 3.49 แสดงทิศทางลมมากที่สุดในแต่ละปี(ค.ศ. 1992 –2002)ของจังหวัดนครราชสีมา	196
ตารางที่ 3.50 แสดงค่าคะแนนภาวะไม่สบายของจังหวัดนครราชสีมา	197
ตารางที่ 3.51 แสดงค่าผลรวมคะแนนภาวะไม่สบายของจังหวัดนครราชสีมา	198
ตารางที่ 3.52 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาการจัดวางกลุ่มอาคาร	203



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1.1	แสดงคาดการณ์มูลค่าการใช้พลังงานของประเทศในอนาคต	2
แผนภูมิที่ 1.2	แสดงมูลค่าการใช้พลังงานที่ประหยัดของประเทศไทย	3
แผนภูมิที่ 2.1	แสดงแผนการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย ในช่วงปี 2545 - 2554	16
แผนภูมิที่ 2.2	แสดงสัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศช่วงปี2541-2545	19
แผนภูมิที่ 2.3	แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้า จำแนกตามแต่ละภาค ในช่วงปี 2540 - 2545	19
แผนภูมิที่ 2.4	แสดงอัตราร้อยละของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานของครัวเรือน ปี 2540 -2545	20
แผนภูมิที่ 2.5	แสดงสถิติพลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายการใช้ของการไฟฟ้า ปี 2540 -2544	22
แผนภูมิที่ 2.6	แสดงการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแยกตามประเภทของจังหวัดนครราชสีมาปี45	23
แผนภูมิที่ 2.7	แสดง ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดนครราชสีมา ปี 2542	24
แผนภูมิที่ 2.8	แสดงจำนวนประชากรของประเทศ จำแนกเป็นรายภาคของปี 2540 -2545	25
แผนภูมิที่ 2.9	แสดงจำนวนประชากร จำแนกตามอายุของจังหวัดนครราชสีมา	26
แผนภูมิที่ 2.10	แสดงจำนวนนักเรียน/นักศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษาของจังหวัด	27
แผนภูมิที่ 2.11	แสดงร้อยละนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเยี่ยมเยือนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	27
แผนภูมิที่ 2.12	แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินของเขตผังเมืองรวมในอนาคตของอำเภอสีคิ้ว	32
แผนภูมิที่ 3.1	แสดงโครงสร้างส่วนราชการของกระทรวงพลังงาน	62
แผนภูมิที่ 3.2	แสดงแผนภูมิองค์การของโครงการ	63
แผนภูมิที่ 3.3	แสดงสถิติการเข้ามามีพรรคการเมืองของอาคารประเภทเดียวกัน	65
แผนภูมิที่ 3.4	แสดงสถิติการเข้าอบรม/ สัมมนาและสาธิตของอาคารประเภทเดียวกัน	8
แผนภูมิที่ 3.5	แสดงจำนวนการเยี่ยมชมและศึกษาดูงานของศูนย์ธุรกิจพลังงาน	71
แผนภูมิที่ 3.6	แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่	72
แผนภูมิที่ 3.7	แสดงพฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา	72
แผนภูมิที่ 3.8	แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อ	73
แผนภูมิที่ 3.9	แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมสัมมนา	73
แผนภูมิที่ 3.10	แสดงพฤติกรรมของผู้เข้ามา คั่นคว่า นักวิชาการ	73
แผนภูมิที่ 3.11	แสดงพฤติกรรมของผู้เข้ามาศูนย์ธุรกิจพลังงาน	74
แผนภูมิที่ 3.12	แสดงพฤติกรรมนักท่องเที่ยว หรือประชาชนทั่วไป	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

	หน้า
แผนภูมิที่ 3.13 แสดงพฤติกรรมของวัตถุ สิ่งแสดง	74
แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหารของโครงการ	124
แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายธุรการ และการเงิน	125
แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายวางแผน และพัฒนาพลังงาน	126
แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายประชาสัมพันธ์	127
แผนภูมิที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายประสานงาน และสารนิเทศ	128
แผนภูมิที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายวิชาการ	129
แผนภูมิที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายศึกษา และค้นคว้า	130
แผนภูมิที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม	131
แผนภูมิที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่	132
แผนภูมิที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง	133
แผนภูมิที่ 3.24 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายสาริต และอนุรักษ์พลังงาน	134
แผนภูมิที่ 3.25 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ	135
แผนภูมิที่ 3.26 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายศิลปกรรม	136
แผนภูมิที่ 3.27 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายคลังวัสดุ	137
แผนภูมิที่ 3.28 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายค้นคว้า และพัฒนาพลังงานทดแทน	138
แผนภูมิที่ 3.29 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดลอง	139
แผนภูมิที่ 3.30 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์ธุรกิจพลังงาน	140
แผนภูมิที่ 3.31 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ	141
แผนภูมิที่ 3.32 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายอาคารสถานที่	142
แผนภูมิที่ 3.33 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายโภชนาการ และบริการ	143
แผนภูมิที่ 3.34 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายพยาบาล	144
แผนภูมิที่ 3.35 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนที่จอดรถ	145
แผนภูมิที่ 3.36 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงปี 1992 – 2002	192
แผนภูมิที่ 3.37 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของจังหวัดนครราชสีมาเฉลี่ยจาก ในช่วงเวลา 11 ปี	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

	หน้า
แผนภูมิที่ 3.38 แสดงค่าความชื้นเฉลี่ยของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี	194
แผนภูมิที่ 3.39 แสดงค่าปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของจังหวัดนครราชสีมา 11ปี	195
แผนภูมิที่ 3.40 แสดงค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือนของจังหวัดนครราชสีมา 11ปี	195



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงแผนที่แสดงอาณาเขตของประเทศไทย	28
ภาพที่ 2.2 แสดงแผนที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	29
ภาพที่ 2.3 แสดงแผนที่ของจังหวัดนครราชสีมา	31
ภาพที่ 2.4 แสดงแผนที่ของการพิจารณาเลือก Site ของโครงการ	35
ภาพที่ 2.5 แสดงทัศนียภาพ Site A	36
ภาพที่ 2.6 แสดงทัศนียภาพ Site B	38
ภาพที่ 2.7 แสดงทัศนียภาพ Site C	40
ภาพที่ 3.1 แสดงโดยรอบอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	42
ภาพที่ 3.2 แสดงการวาง ZONE และภาพภายในอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	43
ภาพที่ 3.3 แสดงโดยรอบอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	44
ภาพที่ 3.4 แสดงภาพโครงสร้างและภายในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	45
ภาพที่ 3.5 แสดงโดยรอบอาคาร ENERGY – FORUM - INNOVATION	46
ภาพที่ 3.6 แสดงแบบแปลน และรูปตัดอาคาร ENERGY – FORUM – INNOVATION	47
ภาพที่ 3.7 แสดงโดยรอบอาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	48
ภาพที่ 3.8 แสดงส่วนต่างๆของอาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	48
ภาพที่ 3.9 แสดงโดยรอบอาคารศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน	50
ภาพที่ 3.10 แสดงการทดลองเรื่องแสงสว่างจากธรรมชาติและลมลมธรรมชาติ	51
ภาพที่ 3.11 แสดงการทดลองเรื่องแสงและการกำหนดของเปิดของอาคาร	52
ภาพที่ 3.12 แสดงห้องระบบปรับอากาศของอาคารตัวอย่าง	151
ภาพที่ 3.13 แสดงการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าภายในโครงการ	155
ภาพที่ 3.14 แสดงการเจาะช่องเปิดทางเข้าของแสงธรรมชาติมาใช้ภายในอาคาร	157
ภาพที่ 3.15 แสดงการนำแสงธรรมชาติเข้ามาภายในอาคารที่ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด	160
ภาพที่ 3.16 แสดงตัวอย่างระบบดับเพลิงในอาคาร	163
ภาพที่ 3.17 แสดงการวางอาคารแบบ SOL – AIR ORIENTATION	172
ภาพที่ 3.18 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ (SUN CHART)	172
ภาพที่ 3.19 แสดงการออกแบบสภาพภูมิสถาปัตยกรรมในการลดความร้อนเข้าสู่อาคาร	176
ภาพที่ 3.20 แสดงการจัดผังแบบ A (Twisting Circuit)	176

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.20 แสดงการจัดผังแบบ A (Twisting Circuit)	176
ภาพที่ 3.21 แสดงการจัดผังแบบ B (Twisting Circuit)	177
ภาพที่ 3.22 แสดงการจัดผังแบบ C , D เป็นการจัดแบบแบ่งชอยห้อง	177
ภาพที่ 3.23 แสดงการจัดผังแบบ E	178
ภาพที่ 3.24 แสดงการจัดผังแบบ F (Block Arraignment)	178
ภาพที่ 3.25 แสดงการจัดผังแบบ G (Block Arraignment)	178
ภาพที่ 3.26 แสดงการจัดผังแบบ H (Linear Circuit)	179
ภาพที่ 3.27 แสดงการจัดผังแบบ I	179
ภาพที่ 3.28 แสดงการจัดผังแบบ J	179
ภาพที่ 3.29 แสดงการจัดผังแบบ K	180
ภาพที่ 3.30 แสดงการจัดผังแบบ L	180
ภาพที่ 3.31 แสดงการจัดผังแบบ M (Fan Shape)	180
ภาพที่ 3.32 แสดงระบบการทำงานของพลังงานลม	182
ภาพที่ 3.33 แสดงระบบการทำงานของพลังงานชีวมวล	183
ภาพที่ 3.34 แสดงแผนที่ประเทศไทยแสดงตำแหน่งของจังหวัดนครราชสีมาที่ตั้งโครงการ	187
ภาพที่ 3.35 แสดงแผนที่จังหวัดแสดงที่ตั้งของโครงการบริเวณใกล้เขื่อนลำตะคอง	188
ภาพที่ 3.36 แสดงรายละเอียดของที่ตั้งโครงการ	189
ภาพที่ 3.37 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย	190
ภาพที่ 3.38 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย	191
ภาพที่ 3.39 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีที่ตั้งของโครงการ	200
ภาพที่ 3.40 แสดงสรุปสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ตั้งของโครงการ	201
ภาพที่ 3.41 แสดงการจัดวางองค์ประกอบ	204
ภาพที่ 3.42 แสดงการจัดทางสัญจรของโครงการ	205
ภาพที่ 3.42 แสดงการจัดทางสัญจรแนวตั้งของโครงการ	206
ภาพที่ 4.1 แสดงแนวคิดในการวางผังคำนึงถึง Comfort Zone	207
ภาพที่ 4.2 แสดงแนวคิดในการเจาะช่องเปิดของตัวอาคาร	208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.3	แสดงแนวคิดระบบ (Technology – Driven Strategies)	209
ภาพที่ 4.4	แสดงความเป็นมาของโครงการ และ GARNT CHART	210
ภาพที่ 4.5	แสดงวัตถุประสงค์ในการเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์	210
ภาพที่ 4.6	แสดงขอบเขตในการดำเนินปริญญานิพนธ์	211
ภาพที่ 4.7	แสดงความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	211
ภาพที่ 4.8	แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	212
ภาพที่ 4.9	แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	212
ภาพที่ 4.10	แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	213
ภาพที่ 4.11	แสดงการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	213
ภาพที่ 4.12	แสดงการพิจารณาเลือกยานที่ตั้งโครงการ	214
ภาพที่ 4.13	แสดง การศึกษาอาคารตัวอย่าง (1)	214
ภาพที่ 4.14	แสดง การศึกษาอาคารตัวอย่าง (2)	215
ภาพที่ 4.15	แสดงโครงสร้างการบริหารและดำเนินงานของโครงการ	215
ภาพที่ 4.16	แสดงการศึกษากลุ่มผู้ใช้โครงการ และพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	216
ภาพที่ 4.17	แสดงการศึกษาวุฒิกรรมของผู้ใช้โครงการ (1)	216
ภาพที่ 4.18	แสดงการศึกษาวุฒิกรรมของผู้ใช้โครงการ (2)	217
ภาพที่ 4.19	แสดงการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรที่เกี่ยวข้อง	217
ภาพที่ 4.20	แสดงองค์ประกอบของโครงการ (1)	218
ภาพที่ 4.21	แสดงองค์ประกอบของโครงการ (2)	218
ภาพที่ 4.22	แสดงองค์ประกอบของโครงการ (3)	219
ภาพที่ 4.23	แสดงสรุปพื้นที่ใช้สอยในโครงการ (1)	219
ภาพที่ 4.24	แสดงสรุปพื้นที่ใช้สอยในโครงการ (2)	220
ภาพที่ 4.25	แสดงสรุปพื้นที่ของส่วนนิทรรศการ (1)	220
ภาพที่ 4.26	แสดงสรุปพื้นที่ของส่วนนิทรรศการ (2)	221
ภาพที่ 4.27	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ (1)	221

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.28 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ (2)	222
ภาพที่ 4.29 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ (3)	222
ภาพที่ 4.30 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ (4)	223
ภาพที่ 4.31 แสดงการสำรวจและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	223
ภาพที่ 4.32 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ	224
ภาพที่ 4.33 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการและการศึกษางานระบบประหยัดพลังงาน	224
ภาพที่ 4.34 แสดงงานระบบของอาคาร (Building System 1)	225
ภาพที่ 4.35 แสดงงานระบบของอาคาร (Building System 2)	225
ภาพที่ 4.36 แสดงงานระบบของอาคาร (Building System 3)	226
ภาพที่ 4.37 แสดงงานระบบของอาคาร (Building System 4)	226
ภาพที่ 4.38 แสดงงานระบบของอาคาร (Building System 5)	227
ภาพที่ 4.39 แสดงการจัดวางกลุ่มอาคาร (Grouping Zoning)	227
ภาพที่ 4.40 แสดงการจัดวางองค์ประกอบ (Function Diagram)	228
ภาพที่ 4.41 แสดงการจัดทางสัญจรของโครงการ (Circulation Diagram)	228
ภาพที่ 4.42 แสดงการจัดวางทางสัญจรแนวตั้งของอาคาร (Three Diamention Diagram)	229
ภาพที่ 4.43 แสดงแนวคิดในการออกแบบ (Concept Design)	229
ภาพที่ 4.44 แสดง Lay – Out Plan	230
ภาพที่ 4.45 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ล่าง (Ground Floor Plan)	231
ภาพที่ 4.46 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นใต้ดิน และพื้นที่ชั้นที่ 2 (Basement, Second Floor Plan)	232
ภาพที่ 4.47 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 3 (Thrid Floor Plan)	233
ภาพที่ 4.48 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นหลังคา (Roof Floor Plan)	234
ภาพที่ 4.49 แสดง รูปด้าน (Elevation 1)	235
ภาพที่ 4.50 แสดง รูปด้าน (Elevation 2 and Build System)	236
ภาพที่ 4.51 แสดง รูปด้าน 1 (Section A-A, B-B)	237
ภาพที่ 4.52 แสดงภาพทัศนียภาพภายนอก และหุ่นจำลอง	238
ภาพที่ 4.53 แสดงภาพทัศนียภาพภายในส่วนต่างๆ	239

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.54 แสดง MODEL (1)	240
ภาพที่ 4.55 แสดง MODEL (2)	241



บทที่ 1

บทนำ

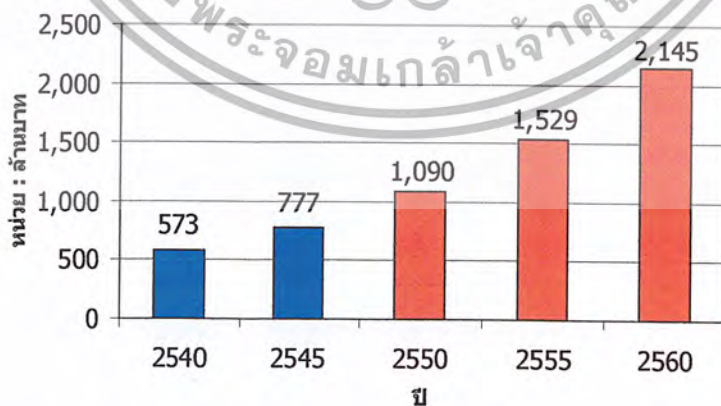
1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันแนวความคิดในการพัฒนาประเทศได้ถือหลักการการพัฒนาแบบยั่งยืนเป็นพื้นฐานของการพัฒนาซึ่งการพัฒนาแบบยั่งยืนมิได้มุ่งเน้นความเจริญเติบโตเชิงเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียวหรือเป็นการพัฒนาในเชิงเศรษฐกิจและสังคมดังเช่น แผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติของไทย ซึ่งได้ดำเนินการมาเป็นเวลากว่า 40 ปี จนถึงปัจจุบันซึ่งเป็นการดำเนินการในแผนพัฒนาฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549) แต่การพัฒนาประเทศแบบยั่งยืนเป็นรูปแบบการพัฒนาที่รวมเอาทั้งเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างสมลัดส่วนแม้ว่าในแผนพัฒนาระยะที่ 4 และ 5 ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และอัตราการใช้พลังงานที่มุ่งเน้นในสาขาอุตสาหกรรม ต่อมาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 และ 7 ได้มุ่งขยายขอบเขตการดำเนินการประหยัดพลังงานในสาขาอาคารพาณิชย์และอาคารพักอาศัยโดยมีมาตรการส่งเสริม มาตรการจูงใจและมาตรการกำกับดูแล ออกมาในรูปของพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และมุ่งเน้นจัดหาพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการพร้อมกับการเร่งรัดให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด ส่วนในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ได้มุ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา แต่เนื่องจากประเทศไทยได้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติรวมทั้งพลังงานในกิจกรรมการผลิตและการบริโภคที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องเป็นอย่างมาก¹ เกิดปัญหาการใช้พลังงานสิ้นเปลืองอย่างฟุ่มเฟือยของประเทศ กอปรกับปัญหาการใช้พลังงานทดแทนยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ตามที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 - 2549) ได้มุ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาและให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุล ทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน ส่งเสริมการอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด โดยที่รัฐบาลได้กำหนดแผนนโยบายพลังงานขึ้น เพื่อมุ่งเน้นการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ สมดุลกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศและลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ ซึ่งกระทรวงพลังงานเป็นหน่วยงานรับผิดชอบได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์

พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2554 ขึ้น และได้ดำเนินการส่งเสริมการวิจัย พัฒนา สาธิตและเผยแพร่เทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยส่งเสริมการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ให้แพร่หลาย เผยแพร่ความรู้แนวความคิดและวิทยาการ รวมทั้งดำเนินกิจกรรมอื่นๆ ที่ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยสถานะเศรษฐกิจที่ได้มีอัตราการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น ถึงร้อยละ 5.2 ทำให้ความต้องการพลังงานของประเทศเพิ่มสูงขึ้นตาม จากสถิติการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 7 ซึ่งจะสูงกว่าความเติบโตทางเศรษฐกิจ และเนื่องจากความต้องการไฟฟ้าของประเทศเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยถึงปีละประมาณ 1,200 เมกะวัตต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงถึง 1,600 เมกะวัตต์ มากกว่าแหล่งผลิต โดยสถิติการใช้พลังงานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราการใช้พลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 2.06 ทำให้การขยายตัวทางเศรษฐกิจภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการท่องเที่ยวของภาค และของประเทศเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นให้แก่ภาคธุรกิจของประเทศ และรวมทั้งทำให้ประเทศสูญเสียเงินจำนวนมากจากการซื้อพลังงานจากต่างประเทศปีละกว่า 300,000 ล้านบาท ทำให้รัฐไม่มีเงินมากพอที่จะพัฒนาประเทศชาติให้เจริญในด้านอื่นๆ เกิดปัญหามลพิษจากการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และทำให้เงินที่รัฐต้องเสียไปจำนวนมากในการจัดหาพลังงานมาใช้ให้เพียงพอ²

คาดการณ์มูลค่าการใช้พลังงานของประเทศ ในอนาคต

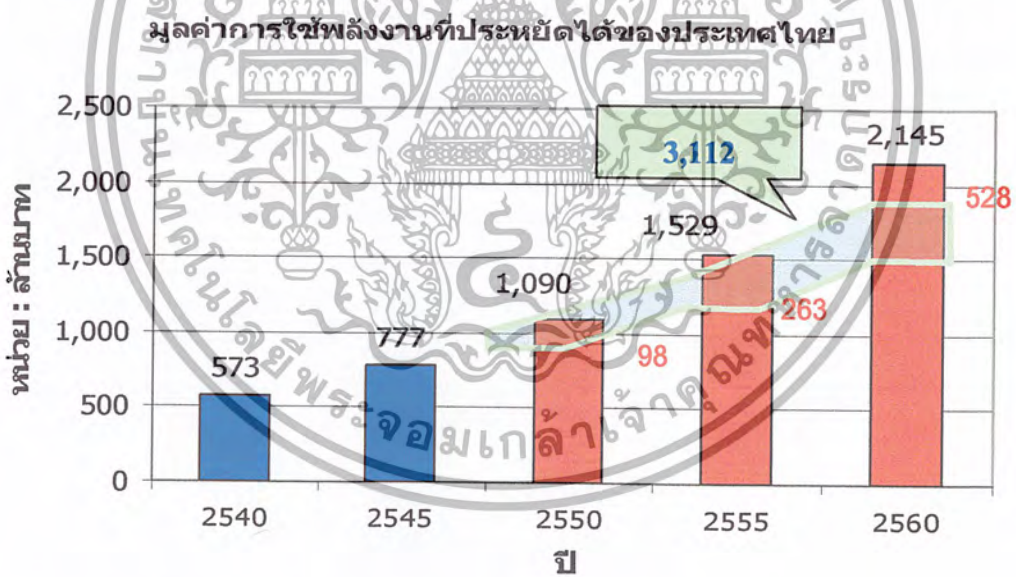


แผนภูมิที่ 1.1 แสดงคาดการณ์มูลค่าการใช้พลังงานของประเทศในอนาคต³

² ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

³ ที่มา : กระทรวงพลังงาน

ในหลายปีที่ผ่านมา พบว่า ความพยายามต่อเนื่องของรัฐ ในการควบคุมดูแลการใช้
ทรัพยากรพลังงานและทรัพยากรอื่นทุกชนิดให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด
รวมทั้งมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด นั้นโดยลำพังก็จะไม่บรรลุผลได้เลย จึงจำเป็นต้อง
อาศัยการมีส่วนร่วมและบทบาทของผู้บริโภคทรัพยากรพลังงานทุกคน แต่ทั้งนี้ผู้บริโภคล้วนแต่มี
การใช้พลังงานที่มีพฤติกรรมการใช้อย่างไม่รู้คุณค่าและไม่มีประสิทธิภาพยังขาดความรู้และไม่
เข้าใจของผู้บริโภค และไม่คุ้นเคยกับระบบพลังงานหมุนเวียน อีกทั้งยังเกิดจากความคุ้นเคยกับ
แหล่งพลังงานที่ไม่เคยติดขัดและราคาไม่แพง ทำให้ผู้บริโภคขาดจิตสำนึก ความเข้าใจ และความ
พยายามในการปรับปรุงแก้ไขวิถีการใช้พลังงานของตนเอง รวมทั้งไม่เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้
ผู้บริโภคตัดสินใจลงทุนเลือกใช้เทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน และการนำพลังงานหมุนเวียนที่มี
แหล่งอยู่ภายในประเทศมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเพื่อเสริมสร้างบทบาทและมีการ
มีส่วนร่วมของผู้บริโภคทุกส่วนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมจาก
การใช้พลังงาน



สามารถประหยัดได้ถึง 3.1 % ถ้าใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

(ข้อมูลสมมติฐานอัตราส่วนการเพิ่มของการใช้พลังงานต่อ GDP: 1:1, GDP เติบโต 5%ต่อปี)

แผนภูมิที่ 1.2 แสดงมูลค่าการใช้พลังงานที่ประหยัดของประเทศไทย⁴

⁴ ที่มา : กระทรวงพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้ตระหนัก ถึงปัญหาอุปสรรคดังกล่าว และเล็งเห็นความสำคัญของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ให้แพร่หลาย จะต้องมีการจัดดำเนินการจัดตั้งให้ครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศ แต่ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังขาด จึงได้จัดตั้งโครงการ ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Energy Efficiency Demonstration Center, Northeastern Region) ขึ้น เพื่อขยายพื้นที่การเผยแพร่ให้ครอบคลุมภูมิภาคต่างๆ ได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น เพื่อให้เป็นศูนย์กลางในการดำเนินการศึกษา วิจัยและพัฒนา สาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน และพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งเป็นสถานที่จัดทำกิจกรรมเผยแพร่ ความรู้ทางด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งถือเป็นศูนย์ให้การศึกษากับข้อมูลเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานและพลังงานหมุนเวียนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2 เหตุผลในการนำเสนอ

1.2.1 ด้านนโยบาย

1.2.1.1 เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (2545 - 2549) ซึ่งมุ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาและให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุล ทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน

1.2.1.2 เพื่อเป็นการตอบสนองต่อนโยบายพลังงาน (พ.ศ. 2545 - 2549) ซึ่งมุ่งเน้นการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ สมดุลกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศและลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ ส่งเสริมการใช้พลังงานแบบผสมผสาน การจัดหาและการใช้พลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.1.3 เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2554 ที่มุ่งเน้นและสนับสนุนในดำเนินการส่งเสริมการวิจัย พัฒนา สาธิตและเผยแพร่เทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพและสนับสนุนการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน

1.2.2 ด้านเศรษฐกิจ

1.2.2.1 เพื่อลดอัตราการเพิ่มความต้องการพลังงานของประเทศ เป็นการช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้รัฐบาลประหยัดเงินตราในการจัดซื้อพลังงานจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2.2 เพื่อให้การขยายตัวทางเศรษฐกิจภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ ท้องที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และประเทศ มีต้นทุนราคาสินค้าลดลง ได้เปรียบในการ แข่งขันการส่งออกสินค้า รวมทั้งการบริการ

1.2.2.3 เพื่อให้ประเทศไทยและประชาชนได้รับประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการเป็นผู้ใช้ พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 ด้านสังคม

1.2.3.1 เพื่อเสริมสร้างบทบาทของผู้บริโภคในการมีส่วนร่วมป้องกันและแก้ไขปัญหาการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

1.2.3.2 เพื่อรณรงค์โครงการ พลังไทยลดใช้พลังงาน โดยให้ประชาชนช่วยกันลดการใช้ พลังงานอย่างจริงจัง

1.2.3.3 เพื่อสร้างวินัยในการอนุรักษ์พลังงานและช่วยรักษาลingkunganให้เป็นไป อย่างกว้างขวางโดยอาศัยการ เผยแพร่ของผู้เข้าร่วมอบรม ผู้เข้าสัมมนาหรือชมนิทรรศการ

1.2.4 ด้านกายภาพ

1.2.4.1 เพื่อเป็นสถานที่รองรับกับกิจกรรมในการเผยแพร่การใช้พลังงานอย่าง มี ประสิทธิภาพ และการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ

1.2.4.2 เพื่อเป็นสถานที่จัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญ และความจำเป็นของการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน

1.2.4.3 เพื่อเสริมสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างองค์กรของรัฐและเอกชนทั้งองค์กร ใช้ พัฒนาเอกชนในการเผยแพร่ความเข้าใจในการใช้พลังงาน และการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ด้านนโยบาย

1.3.1.1 จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 เรื่องการใช้พลังงาน แบบอย่างยั่งยืนยังขาดความชัดเจนและหน่วยงานที่ดำเนินการอยู่ขาดรูปแบบและแนวทางการ ดำเนินงานที่ชัดเจน

1.3.1.2 จากนโยบายพลังงาน เรื่องการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการใช้ พลังงานหมุนเวียน ยังขาดการขยายขอบเขตพื้นที่ของการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจดังกล่าวยัง

ไม่ครอบคลุมทุกภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1.3 เนื่องจากแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554 โดยผลการดำเนินงานยังไม่มี ความชัดเจน ตามที่กำหนดขึ้นยังไม่ได้มีการ ปฏิบัติอย่างจริงจัง

1.3.2 ด้านเศรษฐกิจ

1.3.2.1 เนื่องจากมีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยทำให้ต้องมีการนำเข้าพลังงาน จากต่างประเทศ

1.3.2.2 เนื่องจากมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำทำให้ต้อง สูญเสียพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์

1.3.2.3 รัฐบาลสูญเสียเงินจำนวนมากในการจัดหาพลังงานมาให้ใช้อย่างเพียงพอ ทำให้รัฐไม่มีเงินเหลือพอที่จะนำไปพัฒนาประเทศให้เจริญในด้านอื่นๆ

1.3.3 ด้านสังคม

1.3.3.1 ขาดการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไปทราบถึงความสำคัญและ ผลกระทบของการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และวิธีการประหยัดพลังงานที่ทำได้ง่ายใน ชีวิตประจำวัน ทำให้มีการใช้พลังงานมากรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม

1.3.3.2 ขาดการปลูกฝังจิตสำนึก และการมีส่วนร่วม ของประชาชนในการใช้พลังงาน อย่างมีประสิทธิภาพ และการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ เพื่อรักษาสังแวดล้อม

1.3.3.3 ขาดการพัฒนาบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชนที่สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวข้อง กับการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.4 ด้านกายภาพ

1.3.4.1 ในส่วนของภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังไม่มีหน่วยงานรองรับในการส่งเสริม การเผยแพร่ความรู้และความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.3.4.2 ขาดพื้นที่ที่เป็นศูนย์ในการจัดกิจกรรมเผยแพร่ สาธิต วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียน

1.3.4.3 ยังขาดสถานที่ที่เป็นศูนย์กลางภูมิภาคในการจัดการฝึกอบรมด้านการ อนุรักษ์พลังงานและพลังงานหมุนเวียนและยังขาดศูนย์ข้อมูลทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 แนวทางในการแก้ปัญหา

1.4.1 ด้านนโยบาย

1.4.4.1 ตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (2545 –2549)
ให้มีผลอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.4.2 ตอบสนองแผนนโยบายพลังงาน โดยภาครัฐบาลให้การสนับสนุนประสานงาน
ระหว่างภาคเอกชน ในการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจดังกล่าวให้ครอบคลุมทุกภูมิภาค

1.4.4.3 ให้การสนับสนุนกับแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 –
2554 โดยจัดตั้งสถานที่และหน่วยงานรับผิดชอบในการส่งเสริม การเผยแพร่การใช้พลังงาน
อย่างมีประสิทธิภาพ และนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้อย่างจริงจัง

1.4.2 ด้านเศรษฐกิจ

1.4.2.1 ในการจัดตั้งศูนย์พลังงานและสาธิตประสิทธิภาพพลังงานขึ้น ทำให้ประชาชนมี
ความรู้ความเข้าใจในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น ช่วยทำ
ให้ประเทศมีการลดอัตราการใช้พลังงานที่ลดลง และช่วยประหยัดเงินในการนำเข้พลังงานจาก
ต่างประเทศ

1.4.2.2 ส่งเสริมความรู้และความเข้าใจในการเลือกซื้อ เลือกใช้เทคโนโลยีประสิทธิภาพ
พลังงานและการใช้พลังงานหมุนเวียนแทน เพื่ออนุรักษ์พลังงาน

1.4.2.3 ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดความรู้และกระจายความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
การใช้พลังงานอย่างประหยัด และการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้น โดยจะทำให้รัฐมีเงินมาก
พอที่จะพัฒนาประเทศชาติให้เจริญในด้านอื่นๆได้

1.4.3 ด้านสังคม

1.4.3.1 สนับสนุนและจัดให้มีสถานที่ในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไป
ทราบถึงความสำคัญและผลกระทบของการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

1.4.3.2 สนับสนุนการปลูกฝังจิตสำนึก และกระตุ้นบทบาทในการจัดกิจกรรม การสาธิต
เทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน และการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง

1.4.3.3 ส่งเสริมให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชนให้สามารถปฏิบัติงาน
เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 ด้านกายภาพ

1.4.4.1 จัดตั้งและสนับสนุนโครงการ ศูนย์พลังงานและสาธิตประสิทธิภาพพลังงานเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้น

1.4.4.2 สนับสนุนการสร้างพื้นที่ให้เป็นศูนย์ในการจัดกิจกรรมเผยแพร่ สาธิต วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียน

1.4.4.3 จัดตั้งสถานที่ให้เป็นศูนย์กลางภูมิภาคในการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียน และเป็นศูนย์ข้อมูลทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมขึ้น

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.5.1 ด้านนโยบาย

1.5.1.1 เพื่อศึกษาถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 – 2549) ในเรื่องคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาและให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุลทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน

1.5.1.2 เพื่อศึกษาถึงนโยบายการพลังงาน (พ.ศ.2545-2549) นำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ของโครงการ

1.5.1.3 เพื่อศึกษาถึงแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554 ทั้งทางด้านการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานหมุนเวียน ด้านพัฒนาบุคลากร และด้านการประชาสัมพันธ์

1.5.2 ด้านเศรษฐกิจ

1.5.2.1 เพื่อลดมูลค่าการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ อันทำให้เกิดขยายตัวทางภาคเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้น และรักษาเสถียรภาพที่ดี

1.5.2.2 เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเลือกซื้อ และเลือกใช้เทคโนโลยี เพื่อการอนุรักษ์พลังงานของภูมิภาค และของประเทศ

1.5.2.3 เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิต และสร้างเสถียรภาพด้านราคา

1.5.3 ด้านสังคม

1.5.3.1 เพื่อส่งเสริมบทบาทการเผยแพร่ สาธิต พัฒนาความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

และการใช้พลังงาน การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3.2 เพื่อปลูกฝังจิตสำนึก และกระตุ้นบทบาท การมีส่วนร่วม ของประชาชน ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสิ่งแวดล้อม

1.5.3.3 เพื่อเสริมสร้างบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคทุกส่วนในการป้องกันและ แก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมจากการใช้พลังงาน

1.5.4 ด้านกายภาพ

1.5.4.1 เพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมเผยแพร่ สาธิต วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้องการอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียน

1.5.4.2 เพื่อเป็นศูนย์กลางในการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงาน หมุนเวียน

1.5.4.3 เพื่อเป็นศูนย์ข้อมูลทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.5.4.4 เพื่อให้การสนับสนุนให้เป็นศูนย์เผยแพร่ข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานให้ ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆของประเทศอย่างทั่วถึง

1.6 ขอบเขตของปริญญาบัตร

1.6.1 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าจัดทำโครงการจะมีขอบเขตของการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่น โดยการศึกษาตามหลักต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งขอบเขตของการศึกษาได้ดังนี้

1. ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 และนโยบายการ พลังงาน ศึกษากำหนดแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานในช่วงปี พ.ศ.2545 - 2554
2. การศึกษาสภาพเศรษฐกิจและความเป็นไปได้ของโครงการ
3. การศึกษาสภาพสังคม การบริหาร การปกครองของจังหวัด
4. การศึกษาองค์กรของหน่วยงานต่างๆของกระทรวงพลังงาน
5. การศึกษาสภาพภูมิศาสตร์ สภาพแวดล้อมและการใช้ที่ดิน
6. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางด้านสถาปัตยกรรม
 - ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ ลักษณะของกิจกรรม และ พฤติกรรมผู้ใช้ที่เกิดขึ้นในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านกฎหมายข้อบังคับและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาข้อมูลแนวความคิดในการออกแบบ
- ศึกษาวิเคราะห์รูปแบบอาคารให้เหมาะสมกับโครงการ และสภาพแวดล้อม

1.6.2 ขอบเขตของการออกแบบ

ขอบเขตของการออกแบบในโครงการ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนบริหารโครงการ
 - 1.1 ฝ่ายบริหาร
 - 1.2 ฝ่ายธุรการและการเงิน
 - 1.3 ฝ่ายวางแผนและพัฒนา
 - 1.4 ฝ่ายประชาสัมพันธ์
 - 1.5 ฝ่ายประสานและสานนิเทศ
2. ส่วนวิชาการฝึกอบรม และกิจกรรม
 - 2.1 ฝ่ายวิชาการ
 - 2.2 ฝ่ายศึกษาค้นคว้า
 - 2.3 ฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม
3. ส่วนส่งเสริม เผยแพร่ และสาธิต
 - 3.1 ฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่
 - 3.2 ฝ่ายนิทรรศการและการจัดแสดง
 - 3.3 ฝ่ายสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน
4. ส่วนเทคโนโลยี และผลิตสื่อ
 - 4.1 ฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ
 - 4.2 ฝ่ายศิลป์
 - 4.3 ฝ่ายคลังพัสดุ
5. ส่วนค้นคว้าและพัฒนาพลังงาน
 - 5.1 ฝ่ายค้นคว้าและพัฒนาพลังงานทดแทน
 - 5.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนบริการสาธารณะ

- 6.1 ศูนย์ธุรกิจพลังงาน
- 6.2 ศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ และวิเคราะห์การใช้พลังงาน
- 6.3 ฝ่ายอาคารสถานที่
- 6.4 ฝ่ายโขนานการ และบริการ
- 6.5 ฝ่ายพยาบาล

7. ส่วนจอตรก

1.7 วิธีการดำเนินปริญญานิพนธ์

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การทำปริญญานิพนธ์ จึงได้มีการกำหนดวิธีการศึกษาเป็นขั้นตอนดังนี้

1.ขั้นรวบรวมข้อมูล

- ก. ขั้นปฐมภูมิ จากการสังเกตการสอบถาม สัมภาษณ์บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ข. ขั้นทุติยภูมิ จากการค้นคว้าเอกสาร รายงานทางราชการ รายงานทางสถิติ และเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งข้อมูลเป็นส่วนต่างๆดังนี้

1. ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- นโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 -2549)
- นโยบายการพลังงาน (พ.ศ. 2545-2549)
- แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2554

2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- ลักษณะโครงสร้างและสภาพเศรษฐกิจของเศรษฐกิจไทย และการใช้ พลังงาน
- ความเป็นไปได้ของโครงการ อัตราการลงทุนและผลที่ได้รับ

3. ข้อมูลทางด้านสังคม

- สภาพของสังคม การปกครองและการบริหารงาน
- สถิติการใช้พลังงาน
- พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

4. ข้อมูลทางกายภาพ

- สภาพภูมิศาสตร์ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของโครงการ
- ผังการใช้ที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทศบัญญัติและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
 - ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ
2. ศึกษาข้อมูลจากอาคารตัวอย่าง
- การวิเคราะห์ระบบทางสัญจร งานระบบที่เกี่ยวข้อง
 - รูปแบบและแนวคิดในการออกแบบ
3. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล
- นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อหาขนาดความต้องการของโครงการ
 - วิเคราะห์เกณฑ์มาตรฐาน และกฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
 - กำหนดรายละเอียดโครงการ
 - วิเคราะห์พฤติกรรมผู้มาใช้โครงการ
 - คำนวณพื้นที่ใช้สอย
 - วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
 - วิเคราะห์อุปการณ์อาคาร
4. ชั้นประเมินผลแนวความคิด
- จำแนกข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์มารวบรวมเพื่อทำการประเมินผลตามขั้นตอนดังนี้
- กำหนดรูปแบบทางกายภาพของโครงการ
 - กำหนดกิจกรรมภายในโครงการ
 - สร้างทางเลือกในการออกแบบให้เหมาะสมกับโครงการ
 - กำหนดแนวความคิดในการออกแบบ
5. ขั้นตอนการออกแบบงานสถาปัตยกรรม
- นำเสนองานออกแบบ แนวความคิดต่างๆและกระบวนการออกแบบ
 - ลำดับขั้นตอนการออกแบบ
 - กำหนดกิจกรรมต่างๆ เพื่อทราบถึงองค์ประกอบหลักของโครงการ
6. ขั้นตอนนำเสนอ
- ภาคข้อมูล และการวิเคราะห์
 - กระบวนการออกแบบ และวิธีการดำเนินโครงการ
 - รูปแบบทางสถาปัตยกรรม หุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์

1. ทราบแนวทางการตอบสนองนโยบายของรัฐบาล นโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) นโยบายการพลังงาน (พ.ศ.2545-2549) และแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554
2. ทราบถึงแนวโน้มการใช้พลังงานของประเทศ ข้อมูลทางสถิติ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ได้รับความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบอาคาร ประเภทศูนย์พลังงานและสาธิต
4. ได้รับความรู้ ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับสภาพโครงการ และการใช้งานของอาคาร
5. ได้รับความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับงานระบบ ของอาคารประเภทศูนย์พลังงานและสาธิต รวมไปถึงอาคารศูนย์ประชุมและส่วนนิทรรศการและฝึกอบรม
6. นำความรู้ที่ได้รับนำมาเปรียบเทียบ ปรับปรุงเพื่อการออกแบบ ในครั้งต่อไป
7. ได้รับความรู้ในการออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน ในการออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น

1.9 อภิธานศัพท์

“ พลังงานทดแทน ” หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มากเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่าพลังงานประเภทสิ้นเปลือง ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่าพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล และน้ำ เป็นต้น ซึ่งในที่นี้จะขกกล่าวถึงเฉพาะศักยภาพ และสถานภาพการใช้ประโยชน์ของพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนเท่านั้น

“ ชีวมวล (Biomass) ” หมายถึง สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตร

“ พลังงาน (Energy) ” หมายถึง ความสามารถที่มีอยู่ในตัวของสิ่งนี้อาจให้แรงงานได้

“ พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ” หมายถึง พลังงานหมุนเวียนเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล และน้ำ เป็นต้น

“ พลังน้ำ ” หมายถึง เป็นพลังงานที่ได้มาจากแรงอัดของน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาด้านความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

นโยบายที่มุ่งเน้นในด้านแนวคิดที่ยึด “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” ในทุกมิติ อย่างเป็นองค์รวม และให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุล ทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างระบบบริหารจัดการภายในที่ดีให้เกิดขึ้นในทุกระดับ อันจะทำให้เกิดการพัฒนายั่งยืนที่มี “คน” เป็นศูนย์กลางได้อย่างแท้จริง โดยต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน ซึ่งจะสอดคล้องกับโครงการศูนย์พลังงานและสภิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนี้

1. ให้ความสำคัญกับการกำกับ ควบคุม และชี้แนะการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด คุ่มค่าและสอดคล้องกับศักยภาพที่มีอยู่
2. มีการสร้างจิตสำนึกทางด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่สาธารณชนอย่างทั่วถึงในทุกระดับ ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมโดยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ชุมชนและองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น กระบวนการจัดการเชิงบูรณาการที่เน้นการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น
3. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของคนไทยให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของชาติ เพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้กฎหมายที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ และมีการจัดทำฐานข้อมูลระดับพื้นที่ เพื่อการติดตาม ตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีการสร้างเครือข่ายการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ระดับพื้นที่ถึงระดับชาติ การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และฟื้นฟูทรัพยากรดินให้สามารถใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตร รวมทั้งส่งเสริมการอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การศึกษานโยบายพลังงาน (2545 – 2549)

รัฐบาลมีนโยบายในการอนุรักษ์ พัฒนา และส่งเสริมการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศ และลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ

- ส่งเสริมและรณรงค์ให้มีการอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- สร้างจิตสำนึกของประชาชนให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและให้การศึกษาเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานทุกระดับ
- ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างจริงจังมากขึ้น

2.1.3 การศึกษาแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานของประเทศ ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554

องค์ประกอบของแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานของประเทศ ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554 ประกอบด้วย 4 ด้านหลัก คือ

- (1) ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มุ่งส่งเสริมการฝึกอบรมทักษะและการให้ความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน
- (2) ด้านการใช้พลังงานหมุนเวียน มุ่งสนับสนุนให้ทุนการศึกษา ทุนวิจัย และทุนพัฒนา และสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์บริการข้อมูล เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาและให้บริการข้อมูลในด้านพลังงานหมุนเวียน
- (3) ด้านการพัฒนาบุคลากร โดยมุ่งดำเนินการให้เกิดองค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานหมุนเวียนบูรณาการอยู่ในหลักสูตรประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษาของประเทศ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้ที่จบการศึกษาระดับอุดมศึกษาแล้ว ให้ได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานหมุนเวียน
- (4) ด้านการประชาสัมพันธ์ ดำเนินการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทั่วไปทราบถึงความสำคัญและผลกระทบของการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพที่มีต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเผยแพร่วิธีการประหยัดพลังงานที่ทำได้ง่ายในชีวิตประจำวัน และการใช้พลังงานหมุนเวียนให้ประชาชนทราบ เพื่อจูงใจให้มีผู้อนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอนุรักษ์พลังงานของประเทศ ในช่วงปี 2545-2554										
	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. มาตรการประหยัดไฟฟ้าตามมติ ครม.	1,634.63	1,744.97	1,864.18	1,991.04	2,127.32	2,270.19	2,417.84	2,587.59	2,749.97	2,916.58
2. การอนุรักษ์พลังงานในแผนภาคบังคับ	276.74	558.51	848.05	1,064.26	1,280.47	1,280.47	1,280.47	1,280.47	1,280.47	1,280.47
- อาคารควบคุม	55.00	192.50	330.00	394.17	458.33	458.33	458.33	458.33	458.33	458.33
- โรงงานควบคุม	88.89	155.56	260.00	404.44	528.89	528.89	528.89	528.89	528.89	528.89
- อาคารของรัฐ	182.85	210.45	238.05	265.65	293.25	293.25	293.25	293.25	293.25	293.25
3. การอนุรักษ์พลังงานใน SMEs	59.68	270.63	611.88	1,068.04	1,331.90	1,597.23	1,863.81	2,132.04	2,401.30	2,671.74
- VE	16.00	46.00	112.00	176.00	240.00	304.00	368.00	432.00	496.00	560.00
- Standard Measure	43.68	131.03	305.73	480.44	655.14	829.65	1,004.55	1,179.26	1,353.96	1,528.67
- การวิจัยและพัฒนา	0	91.60	194.15	411.60	436.76	463.38	491.26	520.78	551.33	583.07
4. การอนุรักษ์พลังงานในภาคที่อยู่อาศัย	600.01	655.63	837.94	987.08	1,143.86	1,385.98	1,522.92	1,667.36	1,820.24	1,922.31
- บ้านประหยัดพลังงานและมาตรการต่าง ๆ	150.77	196.01	251.96	312.73	381.13	457.38	539.45	629.01	727.02	834.22
- โครงการ DSM	449.24	429.11	408.98	388.86	368.73	348.60	328.47	308.34	288.22	268.09
- โครงการ MEPs	-	-	126.00	210.00	295.00	436.00	495.00	555.00	615.00	615.00
- โครงการประหยัดพลังงานจากการใช้ถลา	-	96.50	52.00	75.50	99.00	145.00	160.00	175.00	190.00	205.00
5. การนำกลับมาใช้ใหม่	10.70	19.45	21.90	34.75	67.38	100.83	110.34	120.88	137.91	157.08
รวมผลการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคาร	2,587.70	3,249.18	4,184.02	5,145.17	5,950.89	6,634.69	7,201.38	7,788.34	8,389.88	8,948.78
ผลที่นำไปพิจารณาในค่าชดเชยคาร์บอน	057.97	1,566.94	2,545.87	3,345.06	4,028.93	4,584.95	5,105.96	5,701.27	6,313.68	

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงแผนการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย ในช่วงปี 2545 – 2554⁵

2.1.4 การศึกษาแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานของประเทศ ระดับภาค

จากแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554 นับเป็นการกำหนดแนวทางของการอนุรักษ์พลังงานในระดับภาคอย่างกว้างๆ กระจายไปตามหน่วยขององค์กรต่างๆ ของประเทศ เพื่อให้เกิดสอดคล้องแก่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ในส่วนของการศึกษาได้มีการจัดวางแผนงานการดำเนินงาน ออกสู่ส่วนภูมิภาคตามเป้าหมาย ดังนี้

ให้มีการจัดตั้งศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ทุกภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเน้นให้เป็นศูนย์ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ และสาธิตการใช้พลังงานที่ถูกต้องให้กับบุคคลทั่วไป เพื่อส่งเสริมการสาธิตวิธีการประหยัดพลังงานและเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน เพื่อให้เกิดทักษะและพฤติกรรมการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติทุกชนิดในทุกสาขาการผลิต ซึ่งเป็นวิธีที่ประชาชนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างทันที และมีลักษณะที่ง่ายต่อการปฏิบัติ โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนติดตั้งหรือซื้อหาอุปกรณ์มาเสริม

⁵ ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย ระดับจังหวัด

นโยบายการพัฒนาของจังหวัดนครราชสีมา "นครราชสีมาเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืน ประตูลู่อีสาน มุ่งการเกษตรและอุตสาหกรรม นำสังคมก้าวหน้า พัฒนาการท่องเที่ยวก้าวไกล" นครราชสีมาเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืนด้วยศักยภาพของจังหวัดนครราชสีมา การพัฒนาเมืองโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมเป็นกลไกที่จะสามารถผลักดันให้ จังหวัดนครราชสีมา สู่อุตสาหกรรมเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืน (The -Nakhonratchasima Environment in Good Health) เพื่อให้หน้าอยู่หน้าอาศัย เป็นเมืองคนดี มีนวัตกรรม มีความทันสมัย ทั้งทางความคิดและวัตถุ ปราศจากน้ำเสีย อากาศเสีย โดยจะดำเนินการให้ครอบคลุมทุกอำเภอ / กิ่งอำเภอ ซึ่งจากการศึกษา โครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน เป็นการส่งเสริมนโยบายเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และเน้นด้านการพัฒนาพลังงานและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.1.6 การศึกษานโยบายของศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- เพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมเผยแพร่ สาธิต วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานหมุนเวียน
- เพื่อเป็นศูนย์กลางในการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นศูนย์ข้อมูลทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
- เพื่อให้การสนับสนุนให้เป็นศูนย์เผยแพร่ข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆของประเทศอย่างทั่วถึง
- เพื่อส่งเสริมบทบาทการเผยแพร่ สาธิต พัฒนาความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงาน การนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่อปลูกฝังจิตสำนึก และกระตุ้นบทบาท การมีส่วนร่วม ของประชาชน ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสิ่งแวดล้อม
- เพื่อเสริมสร้างบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคทุกส่วนในการป้องกันและแก้ไข ปัญหาการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมจากการใช้พลังงาน

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน

เนื่องจากการใช้พลังงานในปัจจุบันที่เพิ่มมากขึ้นทั้งภาคและของประเทศ เพื่อเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่สัญญาใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอนุรักษ์พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ความต้องการการใช้พลังงานของประเทศภายใน 10 ปีข้างหน้าลดลงในอัตราร้อยละ 4.21 หรือคิดเป็นจำนวนรวม 1862.8 พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ/ปี จะสามารถประหยัดเงินของภาครัฐได้มาก

โดยศักยภาพของการพัฒนาพลังงานของประเทศไทย พลังงานเป็นปัจจัยการผลิตพื้นฐาน ปี พ.ศ. 2545 มูลค่าการใช้พลังงานคิดเป็น 14.31 % ของ GDP. ประเทศไทยนำเข้าพลังงานคิดเป็น 12 % ของมูลค่าของการนำเข้าสินค้าทั้งหมด ส่วนใหญ่ คือ น้ำมันเชื้อเพลิง ประเทศไทยนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์ถึง 60 %

สัดส่วนมูลค่าการใช้พลังงานผลผลิตมวลรวมในประเทศ (ล้านบาท)⁶

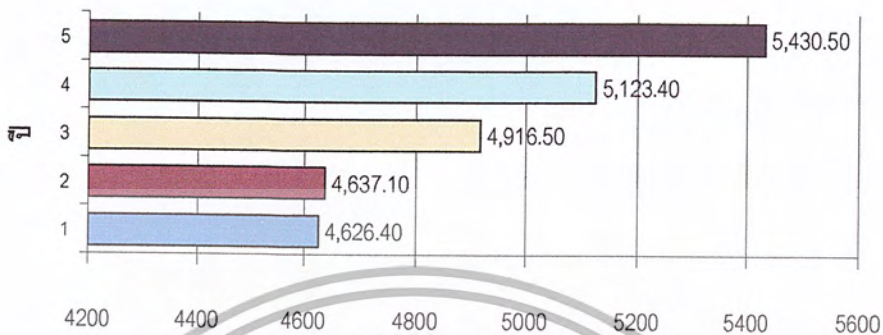
ข้อมูล	2540	2541	2542	2543	2544	2545
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (ณ ราคาปัจจุบัน)	4,732,600	4,626,400	4,637,100	4,916,500	5,123,400	5,433,300
มูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย	573,029	548,127	543,192	687,983	754,185	777,306
สัดส่วนมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่อGDP	12.11	11.85	11.71	13.99	14.72	14.31
มูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย						
ปิโตรเลียม	320,408	306,417	3,030,000	409,037	432,409	437,564
ไฟฟ้า	162,304	175,652	167,977	198,821	232,393	245,244
ก๊าซธรรมชาติ	5,671	5,494	6,815	11,696	13,670	15,992
ถ่านหิน / ลิกไนต์	6,397	4,740	5,534	5,050	7,211	7,950
พลังงานทดแทน	78,536	55,824	59,866	63,379	68,502	70,557

ตารางที่ 2.1 แสดงสัดส่วนมูลค่าการใช้พลังงานผลผลิตมวลรวมในประเทศ

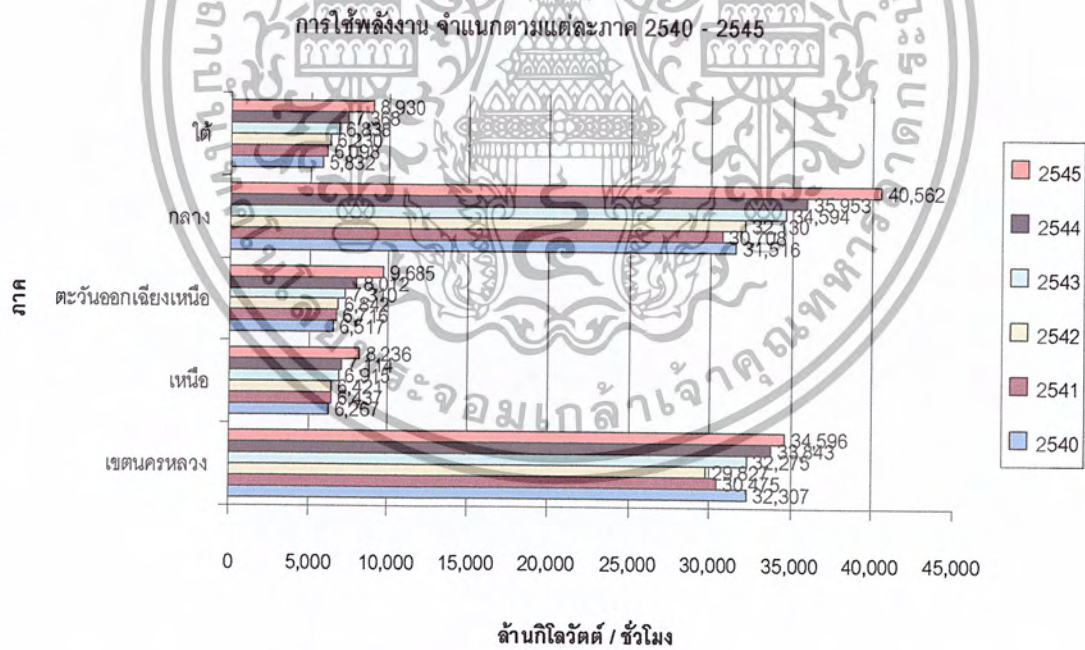
⁶ ที่มา : GDP สถิติเศรษฐกิจและการเงินไตรมาส 1/2546 ธนาคารแห่งประเทศไทย (www. Bot.or.th./)

⁷ ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์มวลรวม (พันล้านบาท) ปี 2541 - 2545



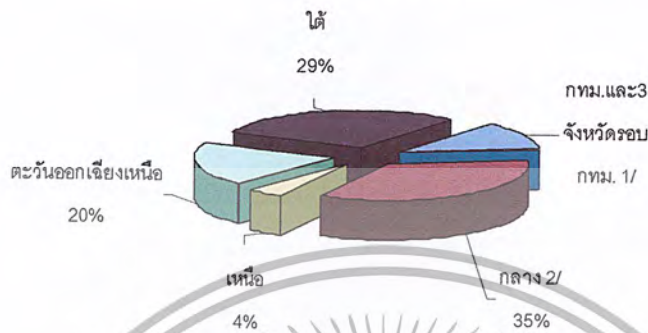
แผนภูมิที่ 2.2 แสดงสัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ช่วงปี 2541 - 2545⁷



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้า จำแนกตามแต่ละภาค ในช่วงปี 2540 - 2545⁸

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ทางสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราร้อยละของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานของครัวเรือน ทั้งประเทศ
ปี 2541 -2545



แผนภูมิที่ 2.4 แสดงอัตราร้อยละของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานของครัวเรือน ปี 2540 -2545⁹

2.2.2 แหล่งที่มาของเงินทุนและงบประมาณ

โครงการ ศูนย์พลังงาน และสาธิตประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงพลังงาน โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยเป็นเงินทุนหมุนเวียน เงินช่วยเหลือ หรือเงินอุดหนุนสำหรับการลงทุนและการดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน ส่งเสริมการใช้พลังงาน การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงานทั้งการศึกษา ค้นคว้า วิจัย การพัฒนา การสาธิตหรือการริเริ่มการฝึกอบรม และการประชุม การโฆษณา การเผยแพร่ข้อมูลและการประชาสัมพันธ์ ทั้งนี้ได้งบประมาณ เป็นจำนวน 299,542,891 ล้านบาท

1. ทูนและทรัพย์สิน ได้แก่

- งบประมาณประจำปีจากภาครัฐบาล สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ของกระทรวงพลังงาน 25.2 ล้านบาท
- เงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ที่มียอดเงินคงเหลือ (13,812,946,918 ล้านบาท)
- เงินทุนโอนจากกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง 1,500 ล้านบาท (กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)

เอกสารนี้เป็นที่มาสืบค้นจากเว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เงินช่วยเหลือจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- เงินช่วยเหลือจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- เงินช่วยเหลือจากเอกชน ที่สนับสนุนโครงการ
- เงินช่วยเหลือจากกองทุนของมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อมและสมาคมพัฒนา

คุณภาพสิ่งแวดล้อม องค์กร และสถาบันต่างๆ ทั้งนี้อาจได้รับความช่วยเหลือในรูปแบบต่างๆ อีกด้วย นอกเหนือจากกองทุน เช่น การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ หรือส่งผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ มาให้ความช่วยเหลือ

2. งบดำเนินงานของโครงการ (Operation fund)

เป็นงบประมาณในช่วงการดำเนินการ การบริหารค่าตอบแทนนักวิชาการที่เชิญมาเป็นกรณีพิเศษ การจัดแสดงนิทรรศการ ค่าซ่อมแซมวัสดุ ซึ่งรายได้หลักมาจากงบประมาณประจำปีของภาครัฐ ซึ่งมีอยู่จำกัด จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ จึงควรหารายได้เข้าสู่ศูนย์พลังงานฯ ด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากรัฐซึ่งได้จาก

- เงินช่วยเหลือจากมูลนิธิมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อมและสมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม องค์กร และสถาบันต่างๆ
- เงินช่วยเหลือจากภาคเอกชน
- รายได้จากการค่าธรรมเนียมในการเข้าชม
- รายได้จากการจำหน่ายเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน และพลังงานหมุนเวียน
- รายได้จากจำหน่ายสินค้า วัสดุ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับ การประหยัดพลังงาน ของบริษัทเอกชน และโรงงานผู้ผลิตต่างๆ
- รายได้จากการเช่าสถานที่ เช่น งานนิทรรศการต่างๆ

2.2.3. ผลตอบแทนที่ได้รับ

1. ด้านการศึกษา เป็นแหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์แก่เยาวชน นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ นักวิชาการ และประชาชนทั่วไป และยังเป็นสถานที่ฝึกอบรมสำหรับนักวิชาการที่เกี่ยวข้องของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วภูมิภาค

2. ด้านการท่องเที่ยว จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีแหล่งท่องเที่ยวมากมาย มีนักท่องเที่ยวมาเยือนมากในแต่ละปี และยังมีโอกาสในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งท่องเที่ยวที่สูง การจัดตั้งโครงการศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานใน จังหวัดนครราชสีมา นั้น มีส่วนในการเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยวขึ้นอีกแห่ง

3. ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นการสร้างความรู้เกี่ยวกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม ทางระบบนิเวศวิทยา พลังงานหมุนเวียน เทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน การใช้พลังงานให้เกิด ประสิทธิภาพมากที่สุด ความสำคัญ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงตลอดจนผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน

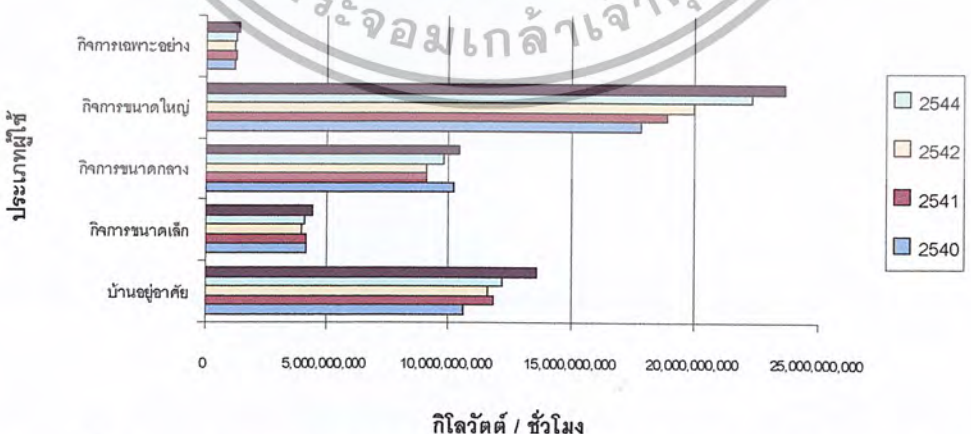
4. ด้านเศรษฐกิจ เป็นการสร้างความเข้าใจในการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์ พลังงาน เป็นการช่วยลดมูลค่าการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และกระตุ้นให้ ภาคอุตสาหกรรมภาคเกษตร และการท่องเที่ยว ลดภาระค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับพลังงาน

5. ด้านสังคม เพื่อให้เกิดการปลูกฝังจิตสำนึกและกระตุ้นบทบาทในการใช้พลังงานอย่าง มีประสิทธิภาพ อีกทั้งเป็นการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐและเอกชน

2.2.4 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในปี พ.ศ. 2542 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีมูลค่าผลิตภัณฑ์ ราคาตลาดรวมทั้งสิ้น 530,278ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ ของมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมทั้งประเทศ (GDP : 452,210 ล้าน บาท) ส่วนการใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในไตรมาสที่ 2 ของปี 2545 นี้ สูงขึ้นจากไตรมาสแรกร้อย ละ 15.0 และในช่วง 6 เดือนแรกของปีนี้สูงกว่าช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ 4 คือมีจำนวน ทั้งสิ้น 4,020.2 ล้านหน่วย

สถิติพลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายและใช้ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ปี2540 - 2544



แผนภูมิที่ 2.5 แสดงสถิติพลังงานไฟฟ้าที่จำหน่ายการใช้ของการไฟฟ้า ปี 2540 -2544¹⁰

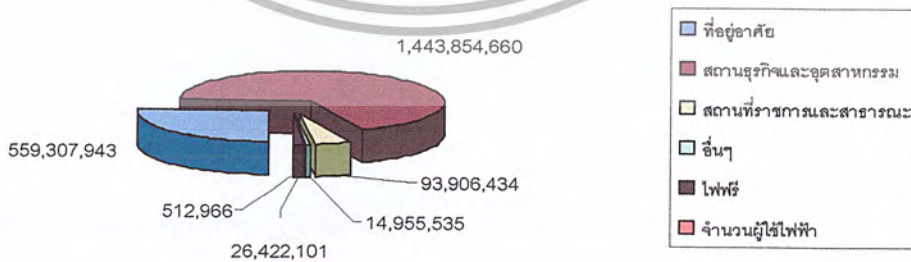
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงศักยภาพเศษวัสดุทางการเกษตรของภาคเฉลี่ยในปีเพาะปลูก 2542-2544¹¹

วัสดุ	Residue	รวม
(ตัน/ปี)	Ratio	
แกลบ	0.23	5,579,628
ต้นข้าว	0.447	10,843,886
ซังข้าวโพด	0.25	1,108,370
เหง้ามันตำปะหลัง	0.185	3,154,957
ชานอ้อย	0.25	12,741,344
เศษต้น-ใบอ้อย	0.3	15,289,613
ทะลายปาล์ม	0.25	769,435
เส้นใยปาล์ม	0.147	452,428
กะลาปาล์ม	0.049	150,809
ก้านปาล์ม	2.604	8,014,436
ทะลายตัวผู้	0.233	717,113

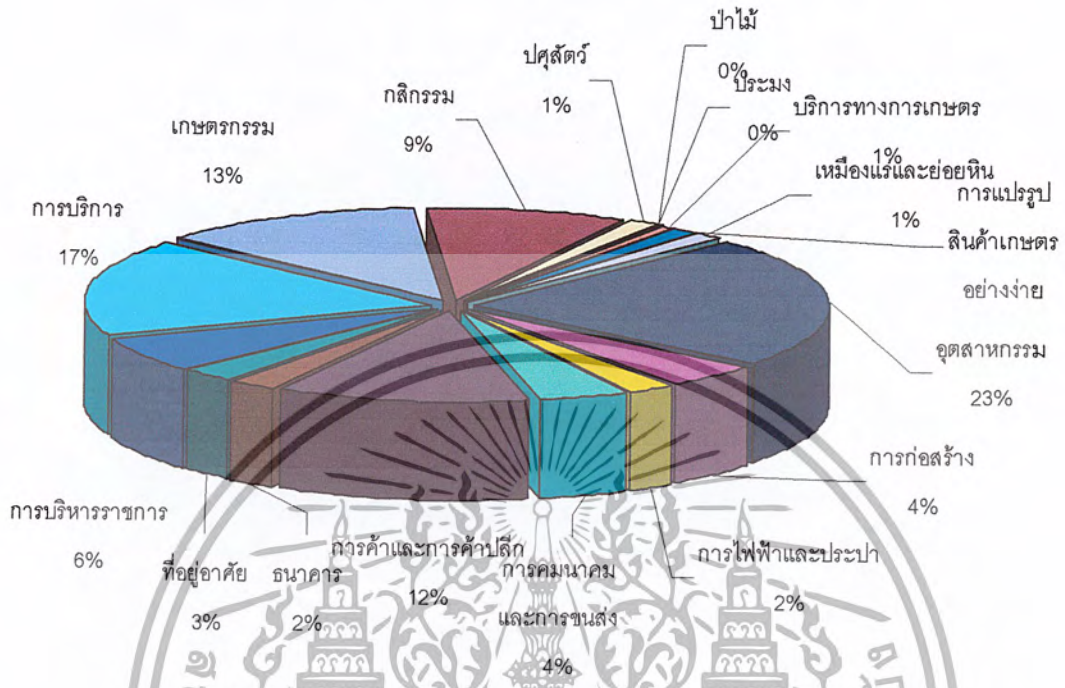
2.2.5 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจของจังหวัดนครราชสีมา

สภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดนครราชสีมาในปี 2542 พบว่า ผลิตภัณฑ์จังหวัด (GDP) 94,324 ล้านบาท ประชากรมีรายได้เฉลี่ยต่อหัว (GPP) 36,070 บาทต่อปี เป็นอันดับ 47 ของการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแยกตามประเภท ปี 2545



แผนภูมิที่ 2.6 แสดงการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแยกตามประเภท ของจังหวัด ปี 2545¹²

ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดนครราชสีมา ตามราคาประจำปี 2545



แผนภูมิที่ 2.7 แสดงผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดนครราชสีมา ปี 2542¹³

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม

2.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคมระดับประเทศ

จากวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ทางด้านสังคมของแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 9 ซึ่งมุ่งเน้นที่การพัฒนาศักยภาพของคนเป็นหลัก เพื่อการพัฒนาให้มีความก้าวหน้า มีความสงบสุข เกิดความเป็นธรรม ตลอดจนยกมาตรฐานคุณภาพชีวิตของคนชนบทและในเมือง ให้ได้ตามความพร้อมทั้งทางด้านอุปโภคและสาธารณูปโภค โดยรัฐได้กำหนดแนวทางให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว

จำนวนประชากร ทั้งราชอาณาจักร ปี 2540-2545 มีจำนวน ดังนี้

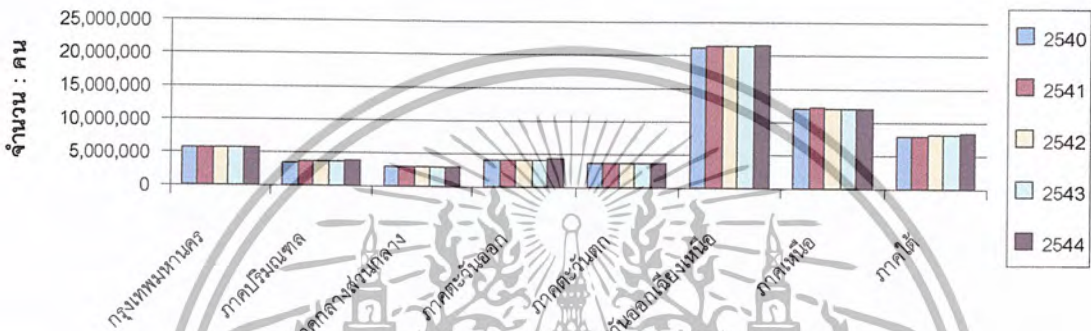
¹² ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา

¹³ ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนประชากรของประเทศ จำแนกเป็นรายภาค ของปี 2540 - 2545¹⁴

จำนวนประชากรของแต่ละภาค ปี 2540 - 2544



แผนภูมิที่ 2.8 แสดงจำนวนประชากรของประเทศ จำแนกเป็นรายภาค

2.3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคมระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะทางสังคม ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีมากที่สุดเป็นอันดับที่หนึ่งของประเทศจังหวัดที่มีประชากรเกิน 1 ล้านคน ได้แก่ นครราชสีมา อุบลราชธานี อุดรธานี ขอนแก่น บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ สกลนคร

จังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุดคือ มุกดาหาร ส่วนจังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นที่สุดคือ มหาสารคาม และมีความหนาแน่นเบาบางที่สุดคือจังหวัดเลย การเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 19.27 คน ต่อจำนวนประชากร 1,000 คน มีการแบ่งการปกครองออกเป็น 2 ส่วน คือ การปกครองส่วนภูมิภาคประกอบด้วย 19 จังหวัด 206 อำเภอ 38 กิ่งอำเภอ 2,292 ตำบล และ 25,097 หมู่บ้านและการปกครองส่วนท้องถิ่น แบ่งการปกครองออกเป็นเทศบาลเมือง 19 แห่ง เทศบาลตำบล 9 แห่ง และสุขาภิบาล 236 แห่ง

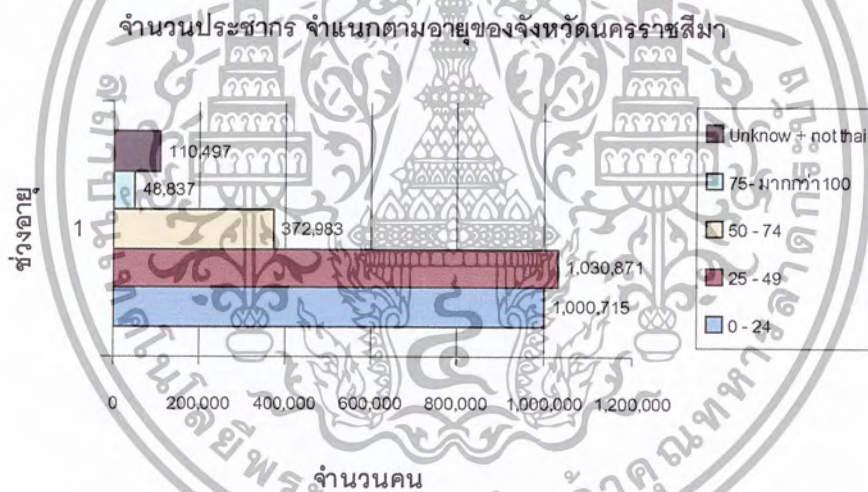
เอกสารนี้เป็นที่ปรึกษาสำนักงานสถิติแห่งชาติเพื่อการดำเนินงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ปัญหาความยากจน เนื่องจากประชากรมีมาตรฐานการครองชีพต่ำมาก ทรัพยากรไม่อุดมสมบูรณ์
2. ปัญหาการอพยพย้ายถิ่น
3. เกิดการว่างงานสูง

2.3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคมระดับจังหวัดนครราชสีมา

จังหวัดนครราชสีมา แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น จังหวัดนครราชสีมาแบ่งการปกครองออกเป็น 26 อำเภอ 6 กิ่งอำเภอ 289 ตำบล 3,269 หมู่บ้าน 4 เทศบาล และ 42 สุขาภิบาลจำนวนประชากรของจังหวัดนครราชสีมา ในปี 2545 มีจำนวนจำนวนประชากรทั้งสิ้น 2,581,244 คน เป็นชาย 1,280,671 คน หญิง 1,300,573 คน มีประชากรเป็นอันดับ 2 ของประเทศ



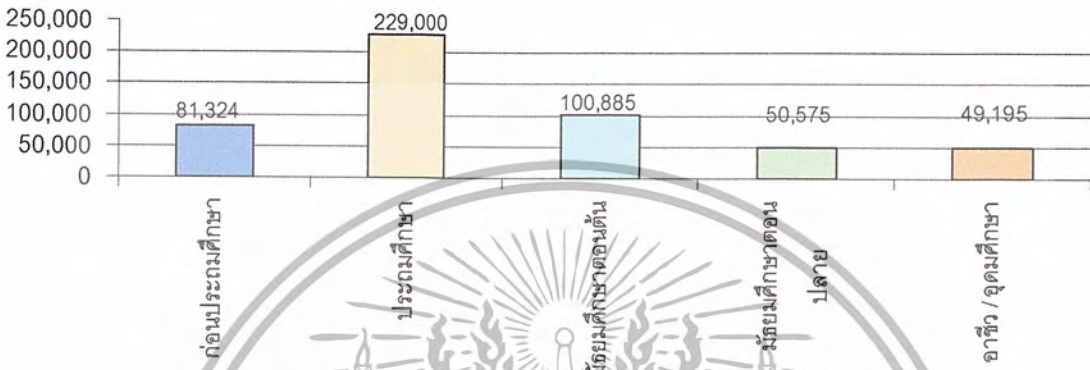
แผนภูมิที่ 2.9 แสดงจำนวนประชากร จำแนกตามอายุของจังหวัดนครราชสีมา¹⁵

ด้านการศึกษา

ในปี 2545 จังหวัดนครราชสีมา มีสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทางการเกษตรรวมทั้งสิ้น 1,577 แห่ง มีครู/อาจารย์ 26,934 คน และนักเรียน นิสิต นักศึกษา 613,930 คน ซึ่งอัตราส่วนครู/อาจารย์ต่อนักเรียน นิสิต นักศึกษา เป็น 1 : 20 สภาพรวมของการศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา สถานศึกษาส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 35 เป็นสถานศึกษาระดับประถมศึกษา ส่วนรองลงมา

สถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาศึกษา ระดับอุดมศึกษา อนุปริญา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 30, 5, 10, 20 ตามลำดับ

สถิติจำนวนนักเรียน / นักศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา



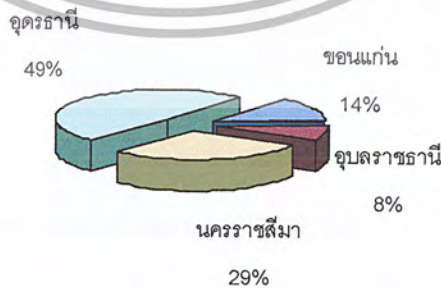
แผนภูมิที่ 2.10 แสดงจำนวนนักเรียน / นักศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา¹⁶

การศาสนา และวัฒนธรรม

ประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธในปี 2545 มีจำนวนวัด 2037 แห่งสำนักสงฆ์ 502 แห่ง โบสถ์คริสต์ 22 แห่ง และมัสยิด 4 แห่ง มีพระภิกษุจำนวน 14,812 รูป ด้านเอกลักษณ์ท้องถิ่น

เอกลักษณ์ทางสังคมและวัฒนธรรม พื้นที่จังหวัดส่วนมากเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและหัตถกรรม มีการดำเนินชีวิตประจำวันมีลักษณะสังคมแบบเรียบง่าย

จำนวนร้อยละของนักท่องเที่ยว



แผนภูมิที่ 2.11 แสดงร้อยละนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเยี่ยมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ¹⁷

¹⁶ ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

2.4.1 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพระดับประเทศ¹

สภาพภูมิศาสตร์ ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ขนาดของประเทศทางภูมิศาสตร์ มีพื้นที่ 513,115.020 ตารางกิโลเมตร หรือ 320,696,887.500 ไร่

ลักษณะภูมิประเทศ ประเทศไทยมีแนวพรมแดนติดต่อกับบ้านถึง 4 ประเทศ ได้แก่

1. ทิศเหนือ ติดต่อกับประเทศสหภาพพม่าและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
2. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดต่อกับ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและกัมพูชา
3. ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ระหว่างกัมพูชา
4. ทิศใต้ ติดต่อกับ สหพันธรัฐมาเลเซีย

สภาพโดยทั่วไปประกอบด้วย เทือกเขา ป่าไม้ เนินเขา ที่ราบสูง ที่ราบเขาที่ราบลุ่มแม่น้ำ ใหญ่หลายสายทะเลและเกาะแก่งต่าง ๆ



ภาพที่ 2.1 แสดงแผนที่แสดงการอาณาเขตของประเทศไทย

ลักษณะภูมิอากาศ ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นของโลก ภูมิอากาศเป็นแบบเขตร้อน (tropical climate) พื้นที่ ทั้งหมดของประเทศอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมทั้ง 2 ฤดู คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากแถบมหาสมุทรอินเดียเป็นฤดูฝน มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจาก

ทะเลจีนใต้เป็นฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี ประมาณ 18-34 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีมีมากกว่า 1,500 มิลลิเมตร หรือ 61 นิ้ว

2.4.2 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพของระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.4.2.1 ลักษณะของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

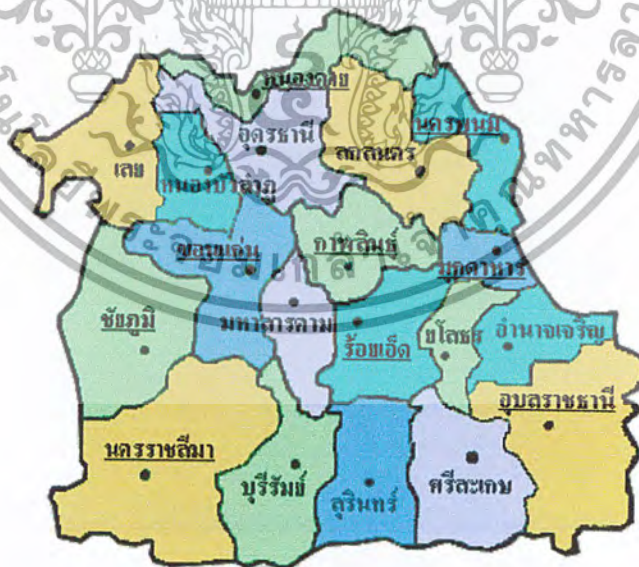
มีพื้นที่ประมาณ 168,854 ตารางกิโลเมตร เป็นภาคที่มีพื้นที่กว้างมากที่สุด ประกอบด้วย 19 จังหวัด ที่ตั้งและขอบเขตของภาค

ทิศเหนือ ติดกับประเทศลาว ดินแดนที่อยู่เหนือสุดคือ อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย มีแม่น้ำโขงเป็นพรมแดนธรรมชาติ

ทิศตะวันออก ติดต่อกับประเทศลาว ดินแดนที่อยู่ตะวันออกสุดคือ อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี มีแม่น้ำโขงเป็นพรมแดนธรรมชาติ

ทิศตะวันตก ติดต่อกับภาคกลาง ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดคือ อำเภอนาแก จังหวัดเลย มีเทือกเขาเพชรบูรณ์และดงพญาเย็นเป็นพรมแดนกั้นเขตแดน

ทิศใต้ ติดต่อกับประเทศกัมพูชาและภาคตะวันออก ดินแดนที่อยู่ใต้สุดคือ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา มีภูเขาพนมดงรักและสันกำแพงเป็นพรมแดนกั้นเขตแดน



ภาพที่ 2.2 แสดงแผนที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบสูงเกิดจากการยกตัวของแผ่นดิน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ส่วนตัวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้าน คือ ด้านตะวันตกและด้านใต้ของภาค ทำให้มีความลาดเอียงไปทางตะวันออก มีลักษณะคล้ายกะทะ แบ่งเป็น 2 เขตใหญ่ ได้แก่ บริเวณแอ่งที่ราบ บริเวณเขตภูเขา

แม่น้ำที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ แม่น้ำมูล แม่น้ำชี

ลักษณะภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Aw) คือ มีอากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง มีฝนตกปานกลาง

ปัจจัยที่ควบคุมอุณหภูมิในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลทำให้มีอากาศหนาวเย็นกว่าภาคอื่น ๆ
2. ลมพายุหมุน ส่วนใหญ่เป็นพายุดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้จึงทำให้มีฝนตกเป็นบริเวณกว้าง
3. ระยะใกล้ไกลทะเล จะทำให้อากาศมีความแตกต่างกันระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวมาก เนื่องจากไม่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเล
4. การวางตัวของภูเขาตงพวนยูนและสันกำแพง ซึ่งวางตัวในแนวเหนือ-ใต้กั้นลมฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ทรัพยากรธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ทรัพยากรดิน ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินทรายและขาดธาตุอาหาร ได้ดินมีเกลือหิน ทำให้ดินเค็มและแห้ง ไม่เหมาะในการเพาะปลูกพืช และทำนา

2. ทรัพยากรน้ำ เช่นลำค้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ เขื่อนสิรินธร เขื่อนจุฬาภรณ์ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนลำปาว เขื่อนลำตะคอง เขื่อนลำพระ

ทรัพยากรป่าไม้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีป่าไม้เหลือน้อยที่สุด ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือมีแร่ธาตุน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ แต่เป็นภาคที่มีเกลือหินมากที่สุด

2.4.3 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพของระดับจังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะที่ตั้ง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 –16 องศาเหนือและเส้นทางที่ 101 –103 องศาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพฯ 259 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 20,493.964 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,808,728 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดขอนแก่น

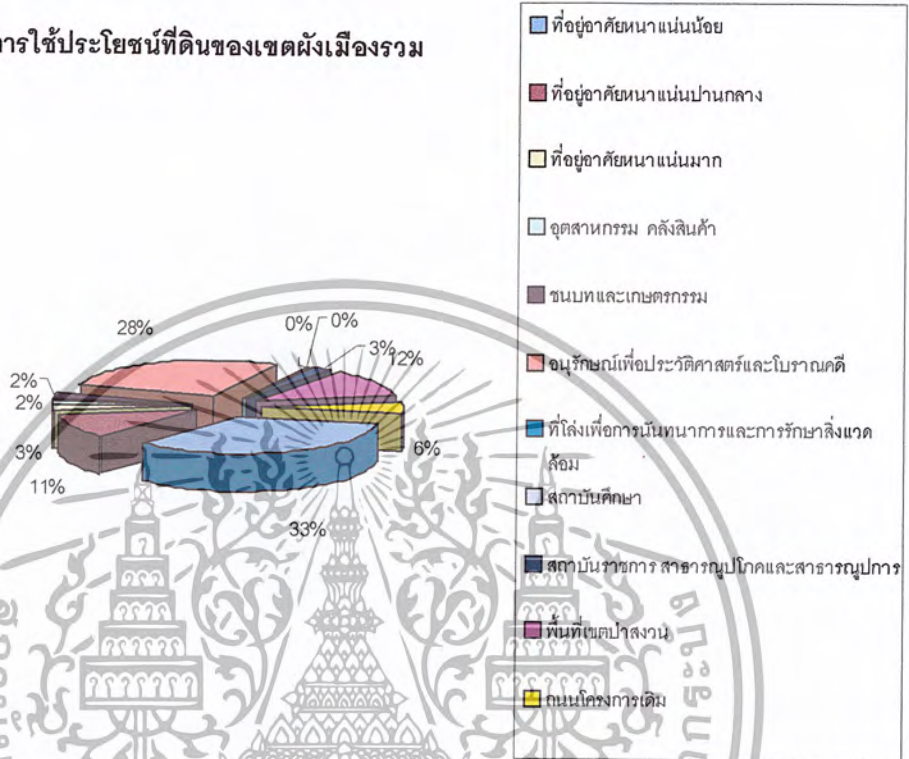
ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดนครนายก

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดขอนแก่น

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดสระบุรี จังหวัดลพบุรี และจังหวัดหนองบัวลำภู

การใช้ประโยชน์ที่ดินของเขตผังเมืองรวมในขนาดของอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

การใช้ประโยชน์ที่ดินของเขตผังเมืองรวม



แผนภูมิที่ 2.12 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินของเขตผังเมืองรวมในขนาดของอำเภอสีคิ้ว

ทรัพยากรธรรมชาติและแหล่งธรรมชาติ

แร่ธาตุ ที่มีการสำรวจพบได้แก่ เกลือหิน โปแตส ทองแดง ยิปซัม ลิกไนท์ ดินเหนียวแดง พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เหลือเพียง 1389187 ไร่ สภาพแหล่งน้ำ มีทั้งแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญมี 9 กลุ่มน้ำ

ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

1. การคมนาคมขนส่งและการขนส่ง

จังหวัดนครราชสีมา ถือเป็นศูนย์กลางทางด้านการคมนาคมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีเส้นทางติดต่อกับจังหวัดต่างๆ ได้อย่างสะดวก 3 เส้นทาง คือ

ทางรถยนต์ มีทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และถนนสายต่างๆ ช่วยให้ประชาชนสามารถเดินทางภายในอำเภอ และระหว่างจังหวัดได้สะดวก มีเส้นทางรถโดยสารประจำทาง จำนวน 127 เส้นทาง ทางรถไฟมีขบวนรถโดยสารผ่าน ขึ้น - ล่อง จากกรุงเทพฯ -

อุบลราชธานี และกรุงเทพฯ - อุบลราชธานี - หนองคาย ทางอากาศมีท่าอากาศยานพาณิชย์ 1 แห่ง

2. การไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 511,574 ราย จำหน่ายกระแสไฟฟ้าทั้งสิ้น 2,209,831,372 ยูนิท

3. การประปา

มีกำลังผลิต 3,040 ลบม. มีจำนวนผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น 86,990 ราย

4. การโทรศัพท์

จังหวัดนครราชสีมามีชุมสายโทรศัพท์ จำนวน 42 ชุมสาย การไปรษณีย์โทรเลข มีจำนวน 35 แห่ง จำนวน ไปรษณีย์ภัณฑ์ 16,249,587 ฉบับ โทรเลข 38,117 ฉบับ

แหล่งท่องเที่ยว

แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศาสนา

ได้แก่ อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี วัดศาลาลอย วัดป่าสาละวัน พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติมหาวิวงศ์

แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมและหัตถกรรม

ได้แก่ หมู่บ้านเครื่องปั้นดินเผาตามเกวียน อำเภอโชคชัย ศูนย์หัตถกรรมผ้าไหมอำเภอบัวชุมชัย ตลาดผลไม้กลางดง ตลาดผลไม้ปากช่อง เป็นต้น

แหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติ

ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เขื่อนลำนมูน เขื่อนลำพระเพลิง เขื่อนลำนางรอง อุทยานน้ำตกวะภูแก้ว ถ้ำวัวแดง น้ำตกห้วยใหญ่ เขื่อนลำตะคอง เป็นต้น

2.5 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโครงการ

2.5.1 การศึกษาและพิจารณาเลือกที่ตั้ง

เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

การกำหนดที่ตั้งโครงการมีขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกที่ตั้งดังนี้

1.1 โครงการศูนย์พลังงาน และสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ สื่อมวลชน พระสงฆ์ พัฒนาการ ผู้นำชุมชน นักประชาสัมพันธ์ และนักท่องเที่ยวทั่วไป ดังนั้นย่านที่ตั้งโครงการจะต้องอยู่ในเขตพื้นที่ของกลุ่มเป้าหมาย

1.2 ต้องอยู่ในพื้นที่ที่สามารถให้บริการครอบคลุมทุกจังหวัดของภูมิภาค และมีแนวโน้มในการใช้พลังงานสูง

1.3 สามารถประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

1.4 เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพของการสาธิตพลังงานและสามารถรองรับกิจกรรมที่จัดขึ้นของโครงการ

1.5 อยู่ใกล้แหล่งพลังงานหมุนเวียนของภูมิภาคและอยู่ใกล้แหล่งที่มีกรศักยภาพใช้โยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานหมุนเวียน

1.6 มีระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการพร้อมต่อการปฏิบัติงาน

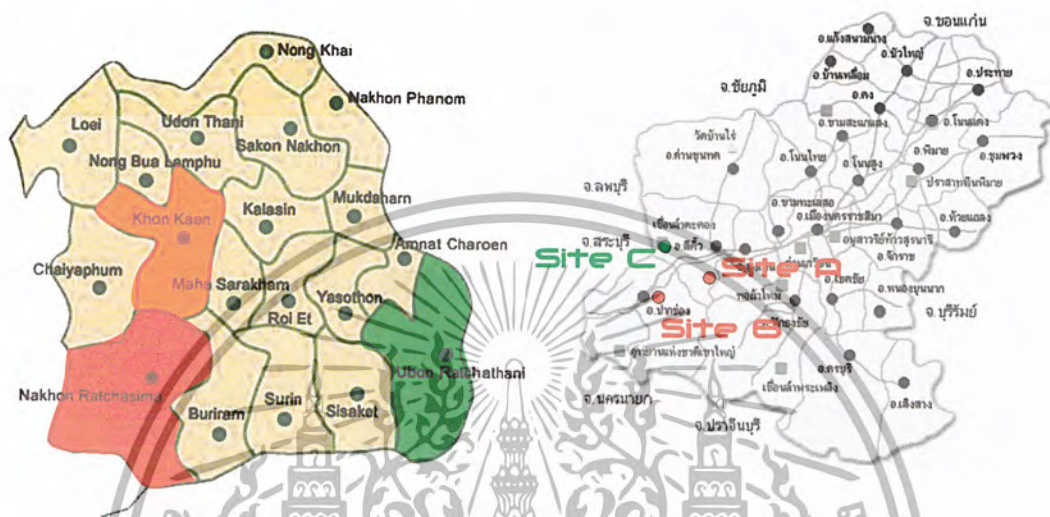
1.7 การคมนาคมขนส่งสะดวก

1.8 อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ซึ่งจะสอดคล้องกับการส่งเสริม และความเข้าใจในความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงาน และสิ่งแวดล้อม

2.5.2 การศึกษา วิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาระดับภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีจังหวัดทั้งหมด 19 จังหวัด ซึ่งโครงการศูนย์พลังงาน และสาขิตประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นโครงการที่สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้สนับสนุนและจัดตั้ง ดังนั้นในการเลือกที่ตั้งโครงการได้มีหลักการพิจารณาของจังหวัดที่มีศักยภาพสูงสุดของภาค ดังนี้ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดอุบลราชธานี โดยศักยภาพของแต่ละจังหวัดมีดังนี้ **จังหวัดขอนแก่น** เนื่องจากศักยภาพของจังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ห่างจากกรุงเทพฯ 445 กม. เป็นที่ราบสูง เป็นจังหวัดที่มีสาธารณูปโภคครบครัน การคมนาคมที่สะดวก โดยจังหวัดขอนแก่นมีความต้องการการใช้พลังงานที่ค่อนข้างน้อยและการใช้พลังงานยังอยู่ในระดับปานกลางซึ่งเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นๆของภาค ประชากรในกลุ่มเป้าหมายในเรื่องของธุรกิจพลังงาน และกลุ่มนักเรียน นักศึกษา **จังหวัดนครราชสีมา** ศักยภาพของจังหวัดจังหวัดนครราชสีมา ขนาดของพื้นที่เป็นอันดับที่ 1 ของภาค อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ 255 กิโลเมตร เป็นเมืองที่มีความพร้อมด้านทรัพยากรบุคคล เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ ศูนย์กลางการคมนาคม ศูนย์กลางการศึกษาและศูนย์กลางวัฒนธรรม การพัฒนาเมืองโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมเป็นกลไกที่จะสามารถผลักดันให้ จังหวัดนครราชสีมา สู่อุตสาหกรรมเมืองน่าอยู่อย่างยั่งยืน (The Nakhonratchasima Environment in Good Health) และมีอัตราความต้องการพลังงานที่สูง และมีจำนวนประชากรในกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด ทั้งในเรื่องของศูนย์ธุรกิจพลังงาน เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการพัฒนาพลังงานทดแทน หลายประเภท เช่น พลังงานชีวมวล และพลังงานหมุนเวียนประเภทต่างๆ **จังหวัดอุบลราชธานี** ศักยภาพโดยรวมของจังหวัดจังหวัดอุบลราชธานี ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออก

ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ ประเทศ อยู่ห่างจาก กรุงเทพมหานคร ประมาณ 630 กิโลเมตร เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ติดชายแดนประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและประเทศ กัมพูชา เป็นจังหวัดที่มีการคมนาคมสะดวก ประชากรในกลุ่มเป้าหมายยังน้อย



ภาพที่ 2.4 แสดงแผนที่ของการพิจารณาเลือก Site ของโครงการ
ตารางที่ 2.3 แสดงค่าความสำคัญในการเลือกที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์ที่นำมาพิจารณา	ค่าความสำคัญ	ค่าคะแนน		
		ขอนแก่น	นครราชสีมา	อุบลราชธานี
1. การรองรับกับกลุ่มเป้าหมาย	2	2	3	2
2. มีอัตราการใช้พลังงานสูง	1	3	4	2
3. ความสัมพันธ์กับโครงการที่เกี่ยวข้อง	2	2	2	3
4. สามารถรองรับกิจกรรมที่จัดขึ้น	1	2	3	3
5. ศักยภาพการใช้พลังงานหมุนเวียน	3	2	3	1
6. ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ	2	3	3	2
7. การคมนาคมสะดวก	2	3	3	3
8. ใกล้แหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	3	3	4	2
รวมคะแนน		20	25	18

จาก : การวิเคราะห์

จังหวัดนครราชสีมา ได้คะแนน 25 คะแนน โดยมีศักยภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 การเลือกพิจารณาระดับย่านที่ตั้ง (Site Location) ของโครงการ

การเลือกย่านที่ตั้งโครงการนั้น จะทำการกำหนดตัวเลือกในการพิจารณาขึ้นมาโดยเลือกที่จะพิจารณาหาพื้นที่อยู่ในเขตพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย การคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวก โดยในการพิจารณาเลือกที่ตั้งนั้นมีบรรทัดฐานในการพิจารณา ดังนี้

Site A



ภาพที่ 2.5 แสดงทัศนียภาพ-Site A

Site A บริเวณพื้นที่ตั้งอยู่ที่หลักกิโลเมตรที่ 208 ตำบลมิตรภาพ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา
สภาพการใช้ที่ดิน (Land use)

เป็นที่ว่างเปล่า ส่วนพื้นที่โดยรอบเป็นที่พักอาศัยหนาแน่นน้อยมาก รอบบริเวณเป็นพื้นที่ไร่นา และป่าโปร่งเป็นส่วนใหญ่

สิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณูปโภค (Facility / Utility)

มีระบบสาธารณูปโภคที่ดี มีไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าถึงโครงการ อยู่ใกล้อ่างเก็บน้ำซับประดู่ การเข้าถึงที่ตั้ง (Access)

การติดต่อเข้าถึงโครงการค่อนข้างสะดวก ด้านหน้าที่ตั้งมีขนาด 2 ช่องทางการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมอง (Vista / Skyline)

เส้นขอบฟ้าของภูเขาที่มีความงดงามมาก

กิจกรรม (Event)

- เส้นทางท่องเที่ยว (Tourism s route)

เชื่อมต่อกับสถานที่ท่องเที่ยว อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมอื่น

- การปฏิสัมพันธ์ Public (participation)

สามารถเชื่อมต่อกับสถานที่พักผ่อนอ่างเก็บน้ำซับประดู่

- ประเภทสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ

บริบท (Context)

- ธรรมชาติ (Nature)

เชื่อมต่อกับแหล่งน้ำอ่างเก็บน้ำซับประดู่ ติดกับภูเขาซับประดู่และเขาผา

- บริบทโดยทั่วไป (General image)

ชุมชน ที่พักอาศัยและพื้นที่ปลูกไร่ ทำสวน / ศึกษานวนิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัด นครราชสีมา / สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ฉากจินตภาพของที่ตั้ง (Background image)

มุมมองใกล้ภูเขา พื้นล่างเห็นแสงน้ำที่สวยงาม

สภาพลักษณะทางธรณีวิทยาของที่ตั้ง (Land form)

ลักษณะเป็นพื้นที่ราบตามเชิงเขา

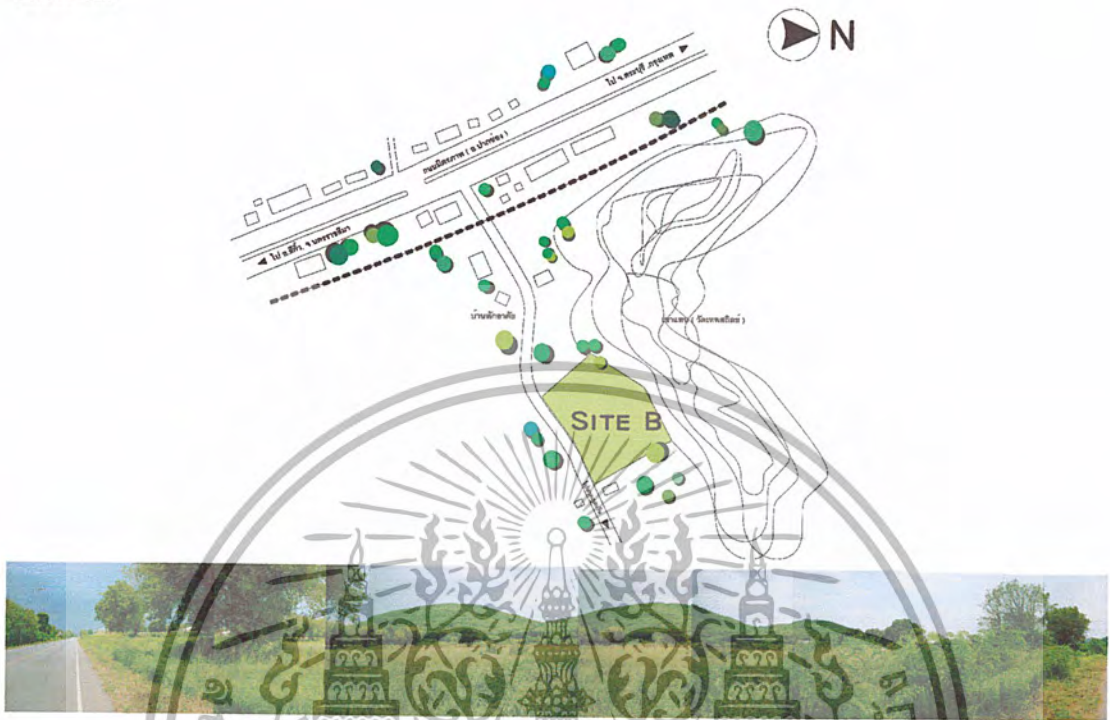
ขนาดของที่ดิน (Area development)

42 ไร่ เป็นที่ดินของกรมป่าไม้และของเอกชน

ข้อกำหนดและพระราชบัญญัติทางกฎหมาย (Law)

อยู่ในเขตพื้นที่สีเขียว เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ใช้ประโยชน์ที่ดิน

Site B



ภาพที่ 2.6 แสดงทัศนียภาพ Site B

Site B บริเวณพื้นที่ตั้งอยู่ที่ ตำบลกลางดง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

สภาพการใช้ที่ดิน (Land use)

เป็นที่ว่างเปล่า ส่วนพื้นที่โดยรอบเป็นที่พักอาศัยหนาแน่นน้อยมาก รอบบริเวณเป็นพื้นที่ไร่ สวน และป่าโปร่งเป็นส่วนใหญ่

สิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะ (Facility / Utility)

มีระบบสาธารณูปโภคที่ดี มีไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าถึงโครงการ
การเข้าถึงที่ตั้ง (Access)

การติดต่อเข้าถึงโครงการค่อนข้างสะดวก ด้านหน้าที่ตั้งมีขนาด 2 ช่องทางการจราจร
มุมมอง (Vista / Skyline)

เส้นขอบฟ้าของภูเขาที่มีความงดงามมาก

กิจกรรม (Event)

- เส้นทางท่องเที่ยว (Tourism s route)

เชื่อมต่อกับสถานที่ท่องเที่ยว อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมอื่น

การปฏิสัมพันธ์ Public (participation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเชื่อมต่อกับสถานที่พักผ่อนตามตะวัน และท่องเที่ยวธรรมชาติของอำเภอปากช่อง

- ประเภทสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติและแนวผจญภัย

บริบท (Context)

- ธรรมชาติ (Nature)

เชื่อมต่ออยู่ใกล้กับธรรมชาติมาก

- บริบทโดยทั่วไป (General image)

ที่พักอาศัยหนาแน่นน้อยและพื้นที่ปลูกไร่ ทำสวน

ฉากจินตภาพของที่ตั้ง (Background image)

มุมมองใกล้ภูเขาสีเขียวดั่ง

สภาพลักษณะทางธรณีวิทยาของที่ตั้ง (Land form)

ลักษณะเป็นพื้นที่ราบตามเชิงเขาสีเขียวดั่ง

ขนาดของที่ดิน (Area development)

60 ไร่ เป็นที่ดินของเอกชนมีเจ้าของหลายคน

ข้อกำหนดและพระราชบัญญัติทางกฎหมาย (Law)

อยู่ในเขตพื้นที่สีเขียว เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ใช้ประโยชน์ที่ดิน

Site C



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แสดงทัศนียภาพ Site C

Site C บริเวณพื้นที่ตั้งอยู่ที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 2 บริเวณกิโลเมตร ที่ 195 ปากทางเข้า
เขื่อนลำนาคอง ตำบลคลองไผ่ อำเภอสีคิ้ว จ.นครราชสีมา

สภาพการใช้ที่ดิน (Land use)

เป็นที่ว่างเปล่า ส่วนพื้นที่โดยรอบเป็นที่พักอาศัยหนาแน่นน้อยมาก รอบบริเวณเป็นป่า
โปร่งเป็นส่วนใหญ่

สิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะประเภท (Facility / Utility)

มีระบบสาธารณูปโภคที่ดี มีไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงที่ตั้ง (Access)

การติดต่อเข้าถึงโครงการข้างสะดวก ด้านหน้าที่ตั้งมีขนาด 2 ช่องทางการจราจร

มุมมอง (Vista / Skyline)

มุมมองเป็นจุดเด่นของพื้นที่ที่ใกล้ภูเขาเป็นที่เชื่อมต่อของภูเขาและบริเวณแหล่งนั่งดงาม
กิจกรรม (Event)

- เส้นทางท่องเที่ยว (Tourism 's route)

เชื่อมต่อกับสถานที่ท่องเที่ยว อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และกิจกรรมอื่นๆ

- การปฏิสัมพันธ์ Public (participation)

สามารถเชื่อมต่อกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำนาคองแบบสูบกลับ และใกล้เขื่อนลำนาคอง

- ประเภทสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติ

บริบท (Context)

- ธรรมชาติ (Nature)

เชื่อมต่อกับแหล่งอ่างเก็บน้ำลำนาคอง มีธรรมชาติมากมาย

- บริบทโดยทั่วไป (General image)

ติดเขื่อนลำนาคอง ติดกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำนาคองแบบสูบกลับ และใกล้สวนท้าวสุรนารี

ฉากจินตภาพของที่ตั้ง (Background image)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณแหล่งน้ำเห็นทิวทัศน์ของภูเขาที่สลับซับซ้อนสวยงาม

สภาพลักษณะทางธรณีวิทยาของที่ตั้ง (Land form)

ลักษณะเป็นพื้นที่ราบ สลับที่ลาดชันของภูเขา

ขนาดของที่ดิน (Area development)

40 ไร่ เป็นที่ดินของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

ข้อกำหนดและพระราชบัญญัติทางกฎหมาย (Law)

อยู่ในเขตพื้นที่สีเขียว เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตารางที่ 2.4 แสดงการประเมินตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

รายการ		การประเมินตำแหน่งที่ตั้งโครงการ						
		ตัวแปรค่า	ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ					
		ลำดับ	Site A		Site B		Site C	
ความสำคัญ	น้ำหนัก	คะแนน	น้ำหนัก	คะแนน	น้ำหนัก	คะแนน		
ของโครงการ	ประเมิน	ประเมิน	ประเมิน	ประเมิน	ประเมิน	ประเมิน		
ลักษณะทางธรรมชาติ	โครงสร้างที่ดิน	2.0	2	4	3	6	4	8
	สถานทางกายภาพ	0.8	2	1.6	4	3.2	4	3.2
	สภาพแวดล้อม	2.4	4	9.6	4	9.6	4	9.6
ลักษณะที่มนุษย์สร้าง	ด้านเทคนิค	0.4	3	1.2	2	0.8	3	1.2
	ด้านกายภาพ	1.2	2	2.4	3	3.6	3	3.6
	ข้อกำหนด	1.6	3	4.8	2	3.2	4	6.4
คะแนนรวม			16	23.6	18	26.4	22	32

ที่มา : จากกรณีวิเคราะห์

หมายเหตุ ค่าลำดับความสำคัญ

ลำดับที่ 1 = 2.4 ลำดับที่ 2 = 2.0 ลำดับที่ 3 = 1.6
 ลำดับที่ 4 = 1.2 ลำดับที่ 5 = 0.8 ลำดับที่ 6 = 0.4

จากกรณีวิเคราะห์ทั้ง 3 Site ได้ที่ตั้งที่เหมาะสม คือ Site C ซึ่งได้คะแนน 32 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1.1 การศึกษาตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

1. อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ



ภาพที่ 3.1 แสดงโดยรอบอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

เจ้าของ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

ที่ตั้งโครงการ บริเวณเทคโนโลยี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

พื้นที่ อาคาร 14,000 ตารางเมตร

สถาปนิก บริษัท ดี.ซี.เอ็ม 2000 จำกัด

อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ศูนย์ฝึกอบรมพลังงาน (Energy Training Center) มีพื้นที่รวมประมาณ 1,800 ตารางเมตร

เป็นศูนย์ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดให้มีเครื่องมือและการดำเนินงานดังนี้

1.1 ห้องสำหรับการฝึกอบรมและสัมมนา ซึ่งมีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โสตทัศนูปกรณ์ครบครัน จำนวน 3 ห้อง พื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 500 เมตร ใช้สำหรับการฝึกอบรม

1.2 ห้องสาธิตและปฏิบัติการเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องจักรของระบบปรับอากาศระบบแสงสว่างและระบบผลิตและใช้ไอน้ำ เพื่อใช้ในการสาธิตหรือฝึกปฏิบัติจากเครื่องจริง ประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมทางด้านพลังงานและการประหยัดพลังงานจำนวน 2 เครื่อง พื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 400ตารางเมตร

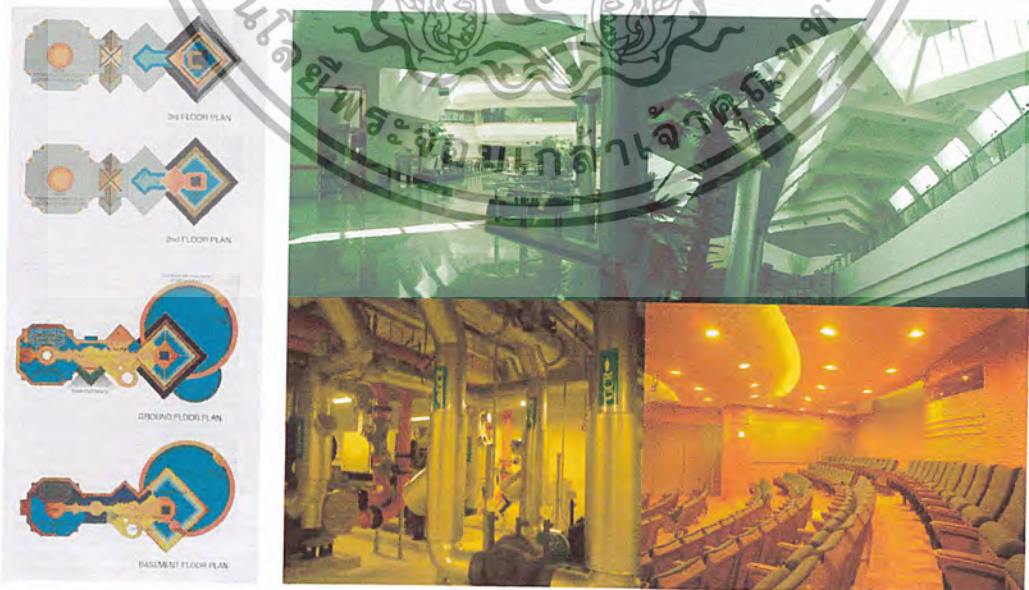
1.3 ห้องฝึกอบรมการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานจำนวน 1 ห้อง พื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 150 ตารางเมตร

1.4 พื้นที่ใช้งานอื่นๆ ประมาณ 750 ตารางเมตร สำหรับใช้เป็นสำนักงานห้องประชุม ห้องสนับสนุนกิจกรรมการฝึกอบรม ห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบของอาคาร

2. ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย มีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 1,000 ตารางเมตร เป็นศูนย์ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงาน ฝึกอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยีรวมถึงการให้บริการข่าวสารข้อมูลด้านการประหยัดพลังงาน โดยจัดให้มีเครื่องมือและการดำเนินงานดังนี้

2.1 ห้องสาธิตเครื่องจักรและวัสดุ อุปกรณ์ประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการสาธิตหรือประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงานจำนวน 1 ห้อง พื้นที่ประมาณ 150 ตารางเมตร

2.2 พื้นที่ใช้งานอื่นๆ ทั้งสิ้นประมาณ 850 ตารางเมตร ประกอบด้วยสำนักงาน ห้องประชุม ห้องสมุด และห้องเก็บเครื่องมือ



ภาพที่ 3.2 แสดงการวาง Zone และภาพภายในอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศูนย์สาธิตการอนุรักษ์พลังงาน มีพื้นที่รวมประมาณ 3,200 ตารางเมตร เป็นพื้นที่แสดงนิทรรศการเทคโนโลยีพลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน แบ่งเป็นศูนย์ย่อยดังนี้

3.1 ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม แสดงการสาธิตอุปกรณ์และระบบอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรม

3.2 ศูนย์เทคโนโลยีอาคารธุรกิจ แสดงการสาธิตพลังงานอุปกรณ์และระบบอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารธุรกิจ

3.3 ศูนย์เทคโนโลยีบ้านอยู่อาศัย แสดงการสาธิตอุปกรณ์และระบบอนุรักษ์พลังงานสำหรับบ้านอยู่อาศัย

3.4 ศูนย์ออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง แสดงการสาธิตอุปกรณ์และการออกแบบระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

3.5 ศูนย์ศึกษาไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า สาธิตการทำงานและให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า และแม่เหล็กไฟฟ้า

3.6 ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี (โดยการใช้สื่อต่างๆ) เป็นห้องประชุมขนาด 80 ที่นั่ง สำหรับใช้ในการประชุมสัมมนาและฝึกอบรม ใช้เป็นพื้นที่ส่วนกลางในการรวมการสาธิตศูนย์ต่างๆ

2. อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



ภาพที่ 3.3 แสดงโดยรอบอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เจ้าของ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
 ที่ตั้งโครงการ บริเวณเทคโนโลยี อ.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
 พื้นที่ อาคาร 10,000 ตารางเมตร
 สถาปนิก เฉลิมชัย ห่อนาค, วิทยา วุฒิจำนงค์

แนวความคิดทางการออกแบบเทคโนโลยีอาคาร

ผนังภายนอก CERAMIC STEEL WALL.

ข้อดีของการใช้วัสดุประเภทนี้คือ ลักษณะผิวภายนอกที่ไม่ต้องทาสีอีกเลยตลอดอายุการใช้งาน ประกอบกับลักษณะพื้นผิวและการติดตั้งในลักษณะที่เอียง จึงมีการสะท้อนวัสดุที่มีความร้อนได้มากทำให้อาคารนี้สามารถประหยัดพลังงานได้

ข้อเสีย ในทางปฏิบัติจริง CERAMIC STEEL WALL ถึงแม้ว่าจะเป็นวัสดุที่มีผิวเรียบ ลื่น และมันวาว แต่ก็ยังมีฝุ่นละอองมาเกาะและเกิดเป็นคราบสีดำ เป็นทางยาวลาดลงมาเมื่อถูกน้ำฝน เหตุนี้จะเป็นเพราะว่าสภาพภูมิประเทศและอากาศของที่ตั้งแห่งนี้ ต่างจากของต่างประเทศที่เป็นผู้ผลิต อีกทั้งเป็นทางลงของเครื่องบินอีกด้วย



ภาพที่ 3.4 แสดงภาพโครงสร้างและภายในตัวอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

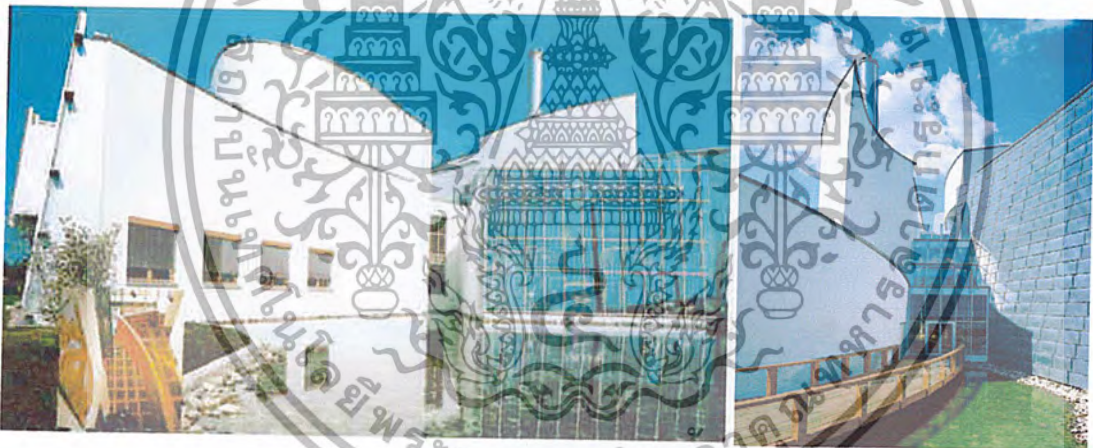
- โครงสร้าง โครงสร้างอาคารทั้งหมดเป็นโครงเหล็ก ในส่วนของลูกเต๋า โครงสร้างเป็นโครงถักซึ่งมีความสูง เท่ากับอาคาร 12 ชั้น หรือประมาณ 45 เมตร มีฐานรากในการรับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 32 จุด คือ บริเวณที่เป็นมุมแหลมของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (Cube) ทั้งสามลูก เชื่อมต่อกัน โดยจุดหนึ่งรับน้ำหนักได้ถึง 4,200 ตัน

- ระบบแสง เสียง และอุณหภูมิ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดนิทรรศการ

- ระบบป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย SPRINKLE SMOKE DETECTOR นอกจากนี้ยังมีระบบสัญญาณและลิฟท์คนพิการ ส่วนคนธรรมดาจะใช้บันไดเลื่อนบริเวณลานหน้าพิพิธภัณฑ์

3.1.2 การศึกษาตัวอย่างอาคารต่างประเทศ

3. อาคาร ENERGY - FORUM - INNOVATION



ภาพที่ 3.5 แสดงโดยรอบอาคาร ENERGY - FORUM - INNOVATION

เจ้าของ	Elektrizitaswerk Minden – Ravensberg (MER)
ที่ตั้งโครงการ	Bad Oeynhausen, Germany 1995
พื้นที่อาคาร	อาคาร 4,500 ตารางเมตร
สถาปนิก	FRANK O. GEHRY & ASSOCIATES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการวางผัง

ลักษณะใช้กลุ่มอาคารที่มีลักษณะการจัดวางแบบสุม ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้ ส่วน Mindener Strasse และส่วน Dehmer Strasse อยู่ทางทิศใต้และทิศตะวันออก ตามลำดับ ส่วน Industrial warehouse อยู่ทางทิศตะวันตก ส่วน Green Belt Site อยู่ทางทิศเหนือ



ภาพที่ 3.6 แสดงแบบแปลน และรูปตัดอาคาร ENERGY - FORUM - INNOVATION

แนวความคิดในด้านการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

ใช้ Natural Light Diffuse จากด้านบนในส่วนของ Auditorium

ใช้ Laminated Timber Beam และ Thermal Storage Walls ในส่วน Exhibition Hall.

ใช้ Plain White Plaster Walls, Ric Earth Color ในส่วนของ Energy Control Center.

แนวความคิดในด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

โครงการนี้ใช้ระบบเทคโนโลยีที่ค่อนข้างล้ำสมัย ตัวอย่างเช่น

Photovoltaic ทุกแห่ง ,Photo Electric Ceells บนหลังคา

Heat Insulated Glass Facade , Water Recycling

Computer Controlled Temperature Regulation

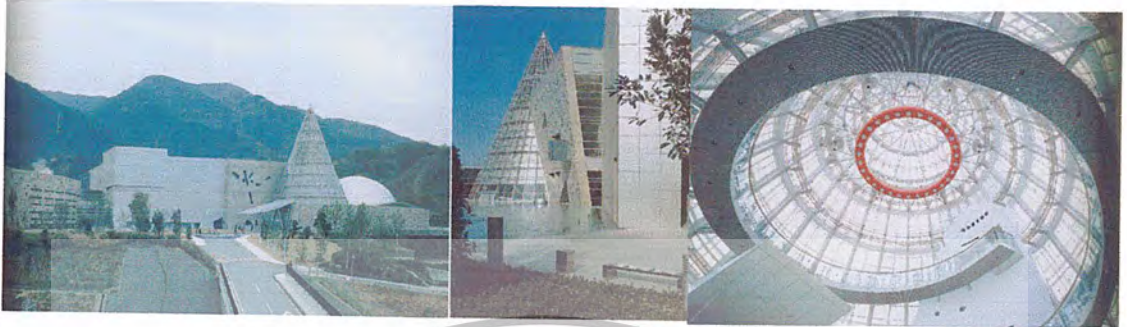
Collector with Solar and Wind Energy

Cooling System บนฝ้าเพดาน

Rain Water ถูกเก็บเพื่อไว้ใช้ใน Lavatory Flushing System



4. อาคาร EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE



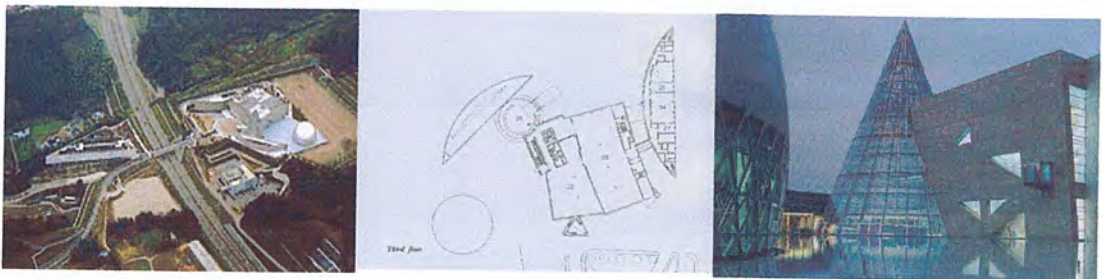
ภาพที่ 3.7 แสดงโดยรอบอาคาร EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF GENERAL SCIENCE

เจ้าของ
 ที่ตั้งโครงการ
 พื้นที่
 สถาปนิก

EHIIME PERFERTURE.
 EHIME , JAPAN
 อาคาร 24,246 ตารางเมตร
 KISHO KUROKAWA ARCHITECT ASSOCIATES

แนวความคิดในการวางผัง

อาคารพิพิธภัณฑ์ถูกโอบล้อมด้วยภูเขาทางด้านตะวันตกของญี่ปุ่น สถาปนิก KISHO KUROKAWA ได้นำปรัชญาที่ซับซ้อน ของสถาปัตยกรรม ลัทธิแห่งอนาคต ความไม่มั่นคง ทางด้านสังคม และพุทธปรัชญาที่เกี่ยวข้องที่ว่าง และเวลา มาผสมผสาน ในการออกแบบวางผัง ตัวพิพิธภัณฑ์ KISHO KUROKAWA ต้องการแสดงออกถึงจิตสำนึกของความเปลี่ยนแปลงและความไม่แน่นอนที่มีอยู่ในวัฒนธรรมญี่ปุ่นและด้วยเหตุที่ว่าสังคมสมัยนั้น เปลี่ยนแปลงตลอด (DYNAMIC) และไม่มั่นคง (UNSTABLE) สถาปัตยกรรมที่เขากออกแบบจึงสะท้อนจุดนี้ เขาพยายามที่จะสร้างความคาดไม่ถึง (UNPREDICTABILITY)



ภาพที่ 3.8 แสดงส่วนต่างๆ EHIME PREFECTURAL MUSEUM OF ENERAL SCIENCE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดในด้านการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

KISHO KUROKAWA ได้ใช้แนวความคิดของความคาดไม่ถึง ผสมกับรูปทรงที่รับรู้ได้ง่ายของตัวพีริอิกนธ์ อาคารนี้ประกอบด้วย กลุ่มของรูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) ที่มี โคน ทรงเหลี่ยมพระจันทร์ ลูกบาศก์สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม จัดวางในลักษณะที่จะกระตุ้นความรู้สึกแบบ แต่ก็แสดงออกถึงการจัดวางอย่างประณีตแบบสวณญี่ปุ่น ได้ถูกให้ความหมายในทางที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิม KUROKAWA ได้ใช้ความ TRADITIONAL เพื่อแสดงถึงลักษณะของสังคมในปัจจุบันที่ไม่มั่นคง (Unsettled) ไม่อาจคาดเดาได้ (Unpredictable) เป็นข้อได้เปรียบที่แสดงออก ด้วยการจัดวางรูปทรงต่างๆ อย่างประณีต

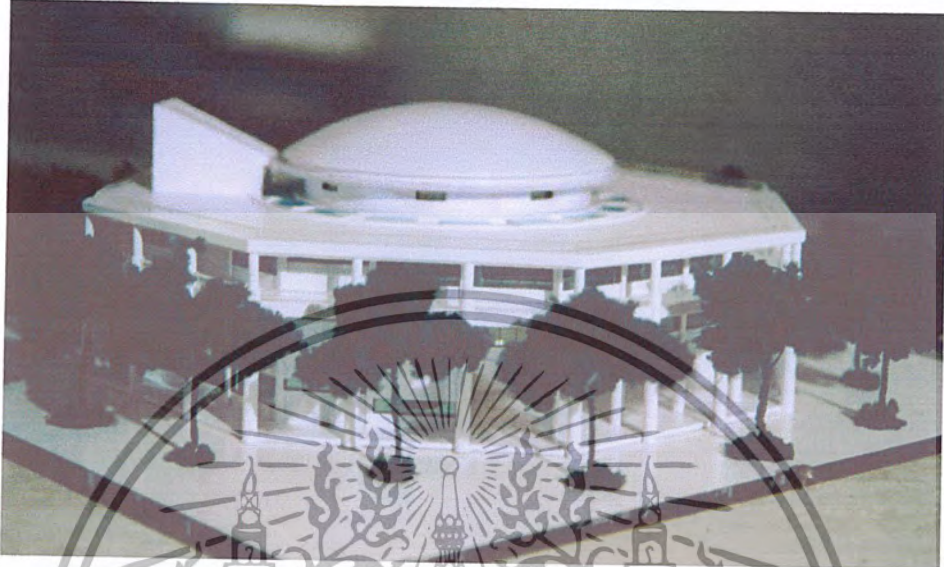
ด้วยวิธี KUROKAWA ได้พยายามทำลาย LOGIC ซึ่งปรากฏอยู่ในการจัดรูปทรงของอาคาร ในขณะที่บริเวณโถงทางเข้าที่เป็นโคมแก้วใสนั้นตอบสนองต่อความเป็นเหตุผลตรรก ส่วน FOCAL POINT และส่วนท้องฟ้าจำลองที่แสดงถึงประโยชน์ใช้สอยของมันผ่านรูปทรงกลม ส่วนอื่นๆของอาคารนั้นพยายามที่แสดงออกถึง (Unpredictability) ตัวอย่างเช่น ส่วนจัดแสดงที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ได้ถูกบิด เหวไอบอกไป บวกกับวัสดุ ที่แตกต่างกันถึงสี่แบบ ประกอบด้วย อลูมิเนียม กระฉก และคอนกรีตเปลือย

บริเวณภายนอกมีการเจาะช่องเปิดที่เป็นแบบ (Asymmetry) มีระนาบเฉียงมีการฝังเหล็กรูปสามเหลี่ยมลงบนพื้นผิวคอนกรีตด้วยมีจุดประสงค์ที่จะทำลายความคาดเดาได้ (Predictability) บริเวณภายในประกอบด้วยการจัดวัสดุปูพื้นแบบ RANDOM ระนาบผนังและเพดานจะมีการจับมุมแบบแปลกๆ รวมไปถึงรายละเอียดของมือจับประตูที่มีรูปทรงแปลกๆ ช่วยเน้นความคิดของความคาดเดาไม่ได้

จากการจัดรูปทรงที่ดูเคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง KUROKAWA ได้ออกแบบที่ว่างเอื้อให้มีการพักผ่อน นั่นคือ บ่อปลาที่กว้างและตื้น ซึ่งวางอยู่ตรงส่วนกลางของอาคาร ช่วยสร้างความสงบนิ่ง (Contrast) กับการจัดรูปทรงของ มุมมองอาคารที่เกิดขึ้นเมื่อมองจากระยะไกล แต่เมื่อมองใกล้เข้ามาสิ่งที่เกิดขึ้นคือความเปลี่ยนแปลงคาดเดาไม่ได้ของรูปทรง ระนาบ และที่ว่าง

3.1.3 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

5. อาคาร ศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน



ภาพที่ 3.9 แสดงโดยรอบ อาคารศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน

เจ้าของ

ที่ตั้งโครงการ

พื้นที่

สถาปนิก

แนวความคิดในการวางผัง

มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี

มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี

ตำบลห้วยทรายเหนือ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

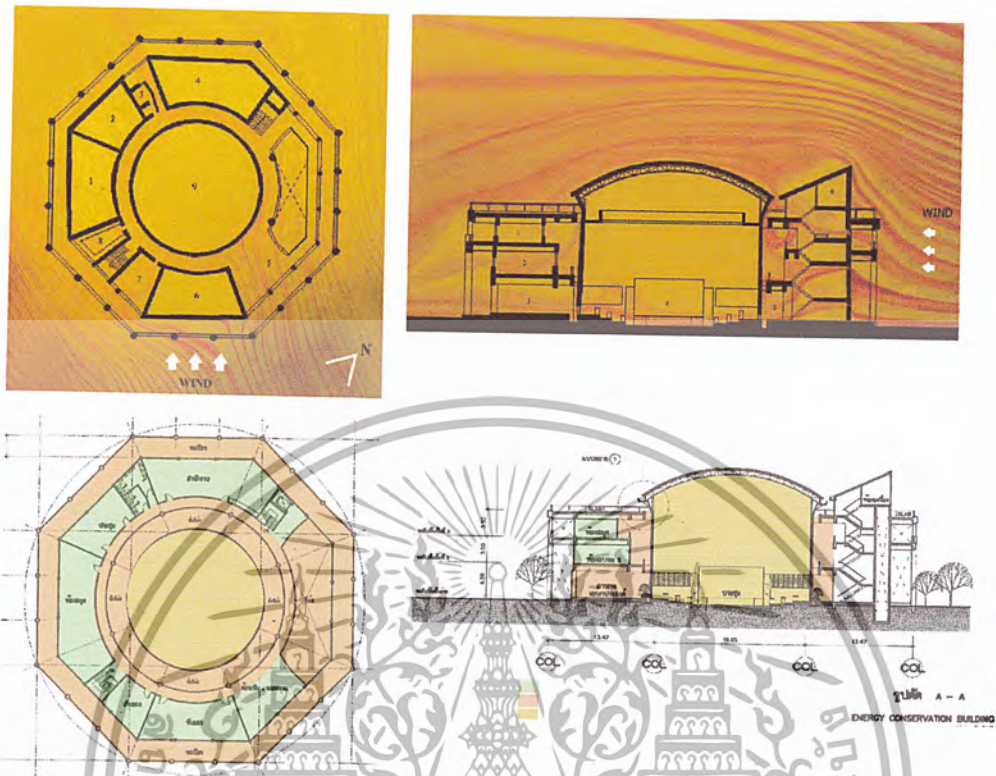
อาคาร 5,686 ตารางเมตร

ศาสตราจารย์ ดร.ตรึงใจ บุรณสมภพ

การจัดวางผังโดยพิจารณาถึงความต้องการแสงสว่างที่แท้จริงในแต่ละส่วนของอาคารการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่าง และการคำนึงถึงการนำลมธรรมชาติมาใช้ในอาคารเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบอาคาร ในการออกแบบอาคารศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้ใช้แนวคิด 3 ประการในการออกแบบทั้งตัวสถาปัตยกรรม และการเลือกใช้ระบบแสงสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างอย่างสูงสุด ดังนี้

1. การลดความต้องการในการใช้แสงสว่าง
2. การนำลมธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. ในกรณีที่ต้องใช้แสงประดิษฐ์ให้นำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 แสดงการทดลองเรื่องแสงสว่างจากธรรมชาติและลมจากธรรมชาติ

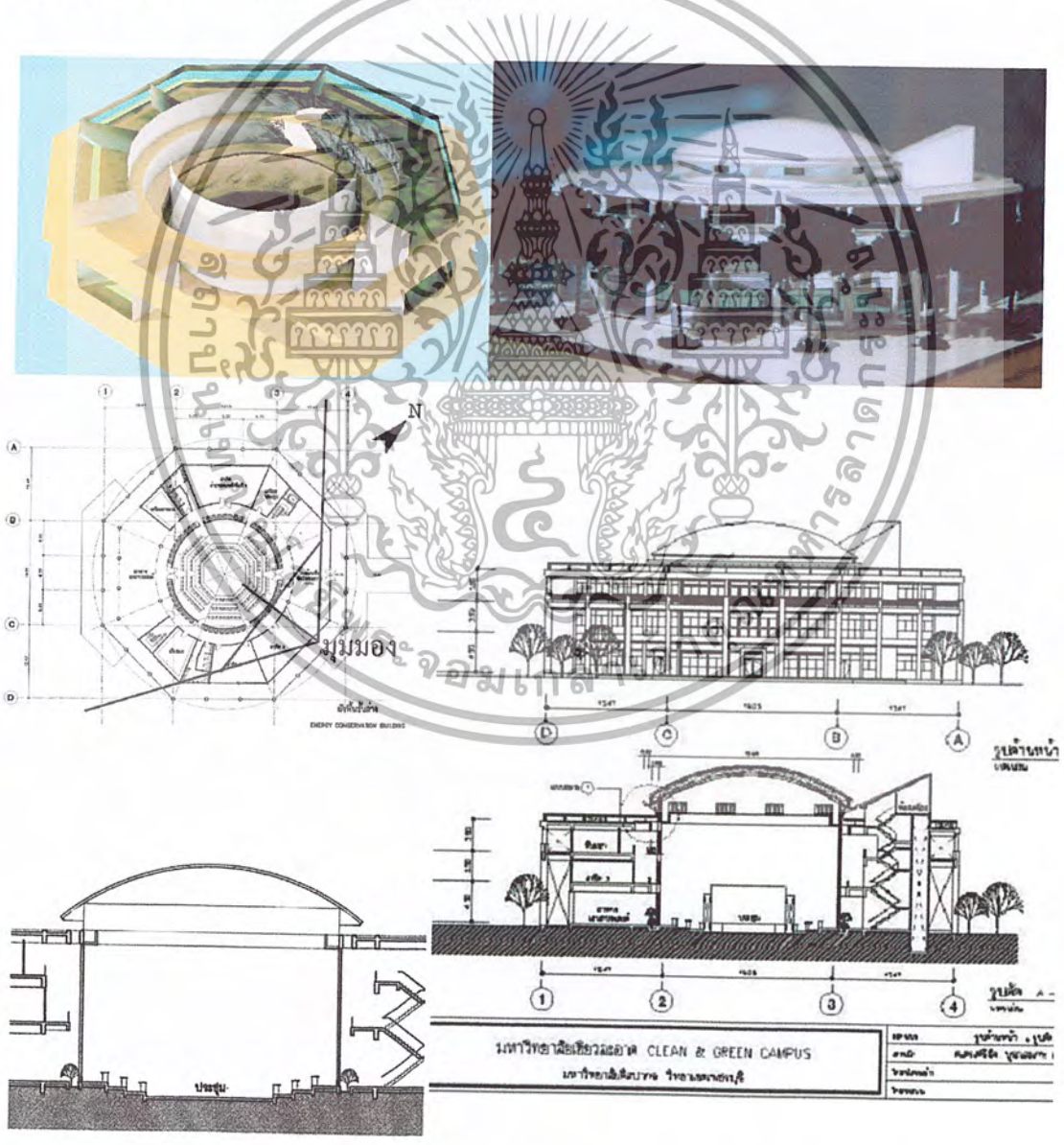
แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การออกแบบอาคารให้เป็นสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Architecture) ด้วยการนำธรรมชาติและเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบที่เหมาะสมกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและแวดล้อม

- การนำสภาพธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบ (Nature-Driven Technologies)
- การเลือกทำเลที่ตั้งอาคารที่เหมาะสม (Site Selection) การออกแบบอาคาร โดยหันทิศทางให้ถูกต้องกับการโคจรของดวงอาทิตย์ และกระแสลม (Building Orientation) และการวางตำแหน่งห้องต่าง ๆ ให้เหมาะสมรวมถึงการกำหนดรูปแบบอาคารที่ประหยัด
- การป้องกันแสงอาทิตย์และแสงประโยชน์จากลมด้วยการใช้ พืชพรรณไม้และอุปกรณ์บังแดด (Sun Shading Device)
- การนำแสงจากธรรมชาติ (Day Lighting) มาใช้ร่วมกับแสงประดิษฐ์อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้วัสดุและฉนวนป้องกันความร้อน (Thermal Envelope)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การนำพลังงานธรรมชาติมาใช้หมุนเวียน (Renewable Energy Sources) ได้แก่การนำพลังงานธรรมชาติมาใช้หมุนเวียนเป็นพลังงานไฟฟ้า ปรับสภาพอากาศภายในและภายนอกอาคาร
- การปรับเปลี่ยนคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Air Quality Control) เป็นการปรับอากาศภายในอาคาร ให้มีคุณภาพเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ โดยหลีกเลี่ยงมลภาวะที่เกิดจากวัสดุและวิธีการก่อสร้างภายในอาคาร ทั้งนี้โดยต้องใช้วิธีการที่อาศัยธรรมชาติที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด เช่น การใช้ลม การใช้ต้นไม้ช่วยถ่ายเทอากาศให้บริสุทธิ์ ป้องกันฝุ่นละอองและดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางวัน เป็นต้น



ภาพที่ 3.11 แสดงการทดลองเรื่องแสงและการกำหนดช่องเปิดของอาคาร

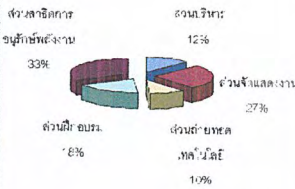
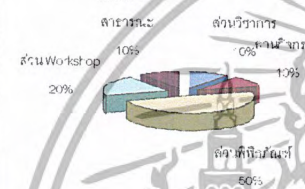
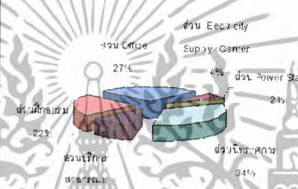
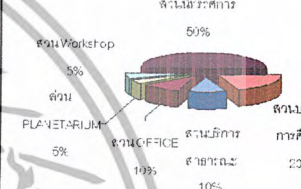
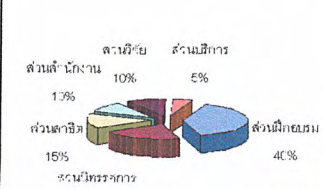
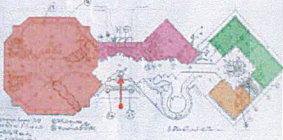
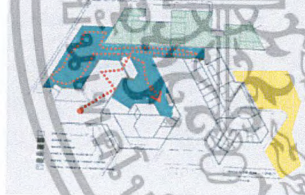


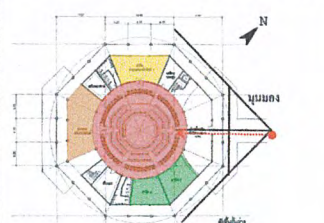
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสวทศการอนุรักษ์พลังงาน
1.ที่ตั้งโครงการ	 <p>เทคโนโลยี ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี</p>	 <p>เทคโนโลยี ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี</p>	 <p>Bad Oeynhausen, Germany</p>	 <p>EHIME, JAPAN</p>	 <p>มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี จ. เพชรบุรี</p>
2.องค์ประกอบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนบริหาร 2. ส่วนจัดแสดงงาน 3. ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี 4. ส่วนฝึกอบรม 5. ส่วนสวทศการอนุรักษ์พลังงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนวิชาการ 2. ลานกิจกรรมวิทยาศาสตร์ 3. ส่วนพิพิธภัณฑ์ 4. ส่วนบริการสาธารณะ 5. ส่วน Workshop 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วน OFFICE 2. ส่วนนิทรรศการ 3. ส่วนฝึกอบรม 4. ส่วน POWER STATION. 5. ส่วนบริการสาธารณะ 6. ส่วน Electricity Supply Center. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วน Workshop 2. ส่วนบริการการศึกษา 3. ส่วนนิทรรศการ 4. ส่วนบริการสาธารณะ 5. ส่วน OFFICE 6. ส่วน PLANETARIUM 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนฝึกอบรม 2. ส่วนบริการสาธารณะ 3. ส่วนนิทรรศการ 4. ส่วนวิจัย 5. ส่วนสวทศ 6. ส่วน OFFICE

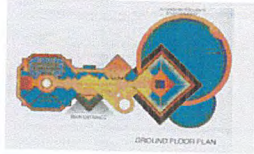

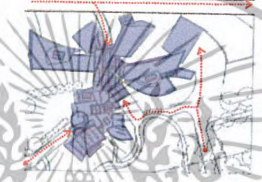



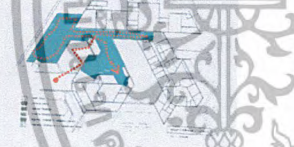


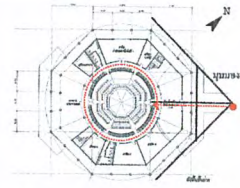
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน
3. สัดส่วนพื้นที่					
4.การจัดวาง Zone	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Passive Zone 2. Control Zone 3. Semi – Passive Zone 	 <p>วาง Zone แยกออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ซึ่งสามารถเชื่อมกับส่วนนิทรรศการได้ เน้นการจัดนิทรรศการภายใน</p>	 <p>การจัดวางแบบสุ่ม Random การกำหนดรูปลักษณะของอาคารที่กระจายทั่ว ใช้งานประติมากรรม</p>	 <p>การจัดวาง Zone แยกส่วนให้อยู่ใน Form ที่หลากหลายรูปแบบ มีการจัด Zone ที่ชัดเจน</p>	 <p>การจัดวาง Zone ของอาคาร เน้นการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติของสภาพแวดล้อมของอาคารมากที่สุด</p>

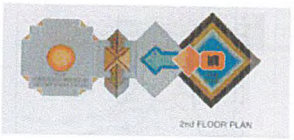



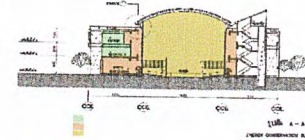

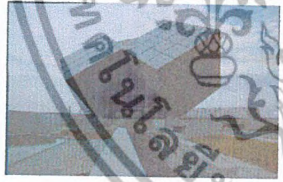



ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัยและสํานักการอนุรักษ์พลังงาน
5. การสัญจรภายนอก	 <p>สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีที่จอดรถเพียงพอต่อความต้องการ</p>	 <p>สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีที่จอดรถเพียงพอต่อความต้องการ</p>	 <p>สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีระบบการสัญจร และมีการเชื่อมโยงภายในที่ชัดเจน</p>	 <p>สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีระบบการสัญจร และมีการเชื่อมโยงภายในที่ชัดเจน</p>	 <p>สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีที่จอดรถเพียงพอต่อความต้องการ</p>
6. การสัญจรภายใน	 <p>สามารถเชื่อมโยงระหว่างภายนอกกับภายในได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสัญจรภายในส่วนนิทรรศการเป็นแบบ Room to Room</p>	 <p>ทางเดินเป็นส่วนเชื่อมระหว่าง Space กับ Function ของส่วนต่างๆ ไปโดยในตัว การสัญจรภายในส่วนนิทรรศการเป็นแบบ Room to Room</p>	 <p>ทางเดินเป็นส่วนเชื่อมระหว่าง Space กับ Function ของส่วนต่างๆ ไปโดยในตัว เชื่อมโยงระหว่างภายในออกไปสู่ภายนอกได้ดี</p>	 <p>ทางเดินเป็นส่วนเชื่อมระหว่าง Space กับ Function ของส่วนต่างๆ ไปโดยในตัว</p>	 <p>การสัญจรภายในส่วนนิทรรศการเป็นแบบ Room to Room เชื่อมต่อกันด้วย Corridor คำนึงถึงการประหยัดพลังงาน</p>

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน
7. ที่ว่างภายใน	 <p>มี Space ภายในอาคาร เพียงพอ มีการจัด Zone นิทรรศการที่ดีและชัดเจน</p>	 <p>ที่ว่างภายในค่อนข้างน้อย เพราะทางเดินมีการจัด นิทรรศการ</p>	 <p>พื้นที่ภายในต้องมีการคิด ล่วงหน้าก่อนรูปลักษณะ ภายนอก ที่ว่างภายในอาคาร มีค่อนที่จะมาก</p>	 <p>ค่อนข้างที่จะมาก Space ใน การจัดนิทรรศการที่เพียงพอ เป็นสัดส่วน และชัดเจน</p>	 <p>ที่ว่างภายในค่อนข้างมาก สามารถมีรูปแบบการจัด นิทรรศการที่เพียงพอ</p>
8 ที่ว่างภายนอก	 <p>มีพื้นที่ว่างมากสามารถใช้ ประโยชน์ได้</p>	 <p>ที่ว่างภายนอกไม่สามารถใช้ ประโยชน์ได้</p>	 <p>มีพื้นที่ว่างภายนอกสามารถใช้ ประโยชน์ได้</p>	 <p>สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย ชัดเจน มี Plaza เป็นที่ว่าง ภายนอก</p>	 <p>ที่ว่างภายนอกมีพื้นที่ว่าง สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก</p>

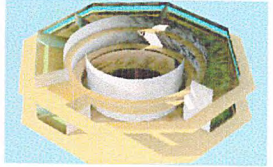
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ วิทยาชาติ แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน
9. แนวความคิด ในด้านกร ออกแบบ ประโยชน์ใช้ สอย	 เน้นการแยกระบบการควบคุม สภาพแวดล้อมภายในอาคาร เพื่อการประหยัดพลังงาน	 ส่วนการจัดพื้นที่แบ่งเป็นสอง ส่วน คือ ส่วนตัว B มีด้วย 2 ชั้น และส่วนลูกเต๋ามี 6 ชั้น ใช้ ทางเดินเป็นตัวเชื่อม	 อาคารหลังนี้มีวัตถุประสงค์ ทางด้านสังคมมากมายและยัง ต้องการตอบสนองความ ต้องการทางด้านนิเวศวิทยา เช่น การประหยัดพลังงาน	 การจัดวาง Function แยกส่วน ให้อยู่ใน Form ที่หลากหลาย รูปแบบและชัดเจน ในรูปแบบ Form	 การวาง Function แยกส่วนให้ เน้นโยงเป็นตัวเชื่อม แบ่งส่วน ต่างๆ ได้ชัดเจน
10. แนวความ คิดในการ ออกแบบ สถาปัตยกรรม	 ความเป็นอัจฉริยะสูงสุด คือ ระบบธรรมชาติ การบูรณาการของอาคารทั้ง ระบบ (Total Integartion - System)	 ต้องการสะท้อนให้เห็นถึง ความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รูปลักษณะทันสมัย	 การนำรูปแบบการประหยัด พลังงานโดยใช้เทคโนโลยีเข้า มาใช้ในการออกแบบ การ ใช้ หลักการตามกฎเกณฑ์คิดปะ ของสังคม ให้กลายเป็นงาน ประติมากรรม	 ใช้แนวความคิด ความคาดไม่ ถึงผนวกกับรูปทรงเรขาคณิต การแสดงถึงลักษณะของสังคม ในปัจจุบันที่ไม่มั่นคง ไม่อาจ คาดเดาได้	การออกแบบอาคารให้เป็น สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Architecture) การนำเอาสภาพธรรมชาติ และการนำเทคโนโลยีมา ประยุกต์ใช้เพื่อการประหยัด พลังงาน

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัยและสำนักงานอนุรักษ์พลังงาน
11. ระบบโครงสร้างของอาคาร	 <p>เป็นอาคาร 3 ชั้น โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบเสาและคาน</p>	 <p>โครงสร้างเหล็ก และ Trusses หรือ Space Frame สูง 12 ชั้น ประมาณ 45 ม. รับน้ำหนักของตึกทั้งหมด 32 จุด คือ มุมแหลมของรูปลูกบาศก์ Cube</p>	 <p>เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ชั้น ผนังภายนอกประกอบด้วย การฉาบปูนสีขาวใช้วัสดุประเภท กระฉก โททาเนียมสังกะสี และทองแดง</p>	 <p>เป็นอาคาร 3 ชั้น เป็นอาคารที่ใช้วัสดุหลายประเภท เช่น อลูมิเนียม กระฉก และคอนกรีตเปลือย และโครงสร้าง Truss</p>	 <p>เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ชั้น โครงสร้างหลังคาเปลือกบาง (Shell)</p>
12. ระบบเทคโนโลยีอาคาร	 <p>ใช้ผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก (EFIS) ในส่วนนอกของเปลือกอาคาร การใช้ระบบ VAV</p>	 <p>ผนังภายนอก Ceramic Steel Wall สะท้อนความร้อนได้ดี ระบบแสง เสียงและปรับอากาศควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Computer Controlled Temperature Regulation 2. Photovoltaic Roof ทุกแห่ง 3. Cooling System บนเพดาน 4. Heliostats รับแสงจากดวงอาทิตย์ 5. Transparent block power station 6. rainwater retention basin. 	 <p>แสดงลักษณะที่แปลกๆ เน้นความคิดของความคาดเดาไม่ได้ ในการเจาะช่องเปิดแบบ Asymmetry มีระนาบเอียงผิวงหึ่งรูปตามเหลี่ยมลงพื้น</p>	 <p>การนำพลังงานธรรมชาติมาใช้หมุนเวียน การปรับเปลี่ยนคุณภาพอากาศภายในอาคาร การใช้แสงสว่าง การใช้ลมจากธรรมชาติ</p>

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสำนักงานอนุรักษ์พลังงาน
13. งานระบบ เทคนิคในการ ประหยัดพลังงาน	 <p>การปรุงแต่งสภาพแวดล้อม การเลือกรูปทรงของอาคาร การนำเทคโนโลยีมาใช้ การ ใช้อุปกรณ์คุณภาพสูงมาใช้ การใช้ระบบควบคุมอัจฉริยะ</p>	 <p>ผนังภายนอก Ceramic Steel Wall สามารถสะท้อนรังสีได้ มาก ไม่นำความร้อนซึ่งช่วย ประหยัดพลังงานได้ส่วนหนึ่ง นำแสงสว่างจากธรรมชาติเข้า สู่ตัวอาคารได้ดี</p>	 <p>การนำเทคโนโลยีมาใช้ เช่น Natural Light Diffuse. การใช้ อุปกรณ์คุณภาพสูงมาใช้ การ ใช้ระบบควบคุมด้วย คอมพิวเตอร์</p>	 <p>การปรุงแต่งสภาวะแวดล้อม โดยใช้ระบบธรรมชาติเข้ามาใช้ ในการออกแบบ การนำแสง ธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร</p>	 <p>การนำเอาเทคโนโลยีมา ประยุกต์ใช้เพื่อการประหยัด พลังงาน(Technology-Driven Strategies) เช่นการเลือกใช้ ระบบแสงสว่าง</p>
14. การวิเคราะห์ ข้อดี -- ข้อเสียของ โครงการ - ข้อดี	<p>การใช้ลมและอากาศภายนอก การใช้แสงสว่างจากธรรม ชาติ และการนำปัจจัยต่าง ๆ มาผสมผสานกันภาคำหนึ่งถึง ความรู้สึกลสบายของมนุษย์ โดยการกำหนดคุณภูมิ</p>	<p>สะท้อนความเป็นอาคารทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้วัสดุไม่ต้องการการดูแล รักษาที่มากนัก ประหยัดพลังงาน</p>	<p>เกิดรูปทรงที่น่าสนใจ มีการนำ เทคโนโลยีการประหยัดพลัง งานมาใช้ในการออกแบบ อาคาร มีกระบวนการออกแบบ ที่ทันสมัย การสร้างเอกลักษณ์ ให้กับอาคารได้มาก และเกิด จุดสนใจให้กับอาคาร</p>	<p>การเน้นรูปแบบของอาคารที่ ทันสมัย แสดงถึงอาคารทาง วิทยาศาสตร์ ภายในอาคาร สามารถควบคุมแสงได้ดี และ มีการจัดวางอาคารที่ชัดเจน</p>	<p>การเน้นรูปแบบของอาคารที่ ต้องการเน้นการประหยัด พลังงาน การวิจัยและ วิเคราะห์และการนำธรรมชาติ มาผสมผสานกับเทคโนโลยีที่ เหมาะสม</p>

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในประเทศและต่างประเทศ

โครงการ	อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ แห่งชาติ	อาคาร Energy – Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสำนักงานอนุรักษ์พลังงาน
- ข้อเสีย	 ใช้วัสดุที่มากเกินไป รูปทรงอาคารค่อนข้างแปลกกับสภาพแวดล้อม	 การใช้ Space ตรงโถงคับแคบเกินไป การจัดพื้นที่ใช้สอยไม่ชัดเจนอาคารมีลักษณะเป็นอาคารสูงทำให้มีผลต่อสภาพแวดล้อม	 การออกแบบอาคารใช้วัสดุที่สิ้นเปลืองมาก ลักษณะอาคารมีความแตกต่างกับสภาพแวดล้อมมาก	 การออกแบบที่นำแสงธรรมชาติเข้ามาในอาคารที่มากเกินไปทำให้ความร้อนภายในอาคารเพิ่มมากขึ้นเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน	 การออกแบบที่นำแสงธรรมชาติเข้ามาในอาคารที่มากเกินไปทำให้ความร้อนภายในอาคารเพิ่มมากขึ้นเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน
15.ความน่าสนใจ	 ได้คำนึงสภาพภูมิอากาศมาใช้ในการออกแบบอาคาร การนำเทคโนโลยีทางธรรมชาติและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในการประหยัดพลังงานให้อาคาร	 รูปแบบของอาคารมีรูปทรงที่ทันสมัย ทำให้สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับตัวอาคาร	 มีการจัดวางผังที่คำนึงทิศทางแดด-ลม การนำระบบคอมพิวเตอร์เข้าใช้ในการควบคุมแบบกักความเย็น มีการใช้ระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสมกับอาคาร	 การคำนึงถึงที่ว่างที่เอื้อให้มีการพักผ่อน การสร้างบ่อปลาเพื่อเป็นการผ่อนคลายของผู้ชม	 รูปลักษณะของอาคารสร้างความเด่นให้กับอาคารได้ดี มีความทันสมัย มีการใช้ระบบธรรมชาติที่ดีมาก

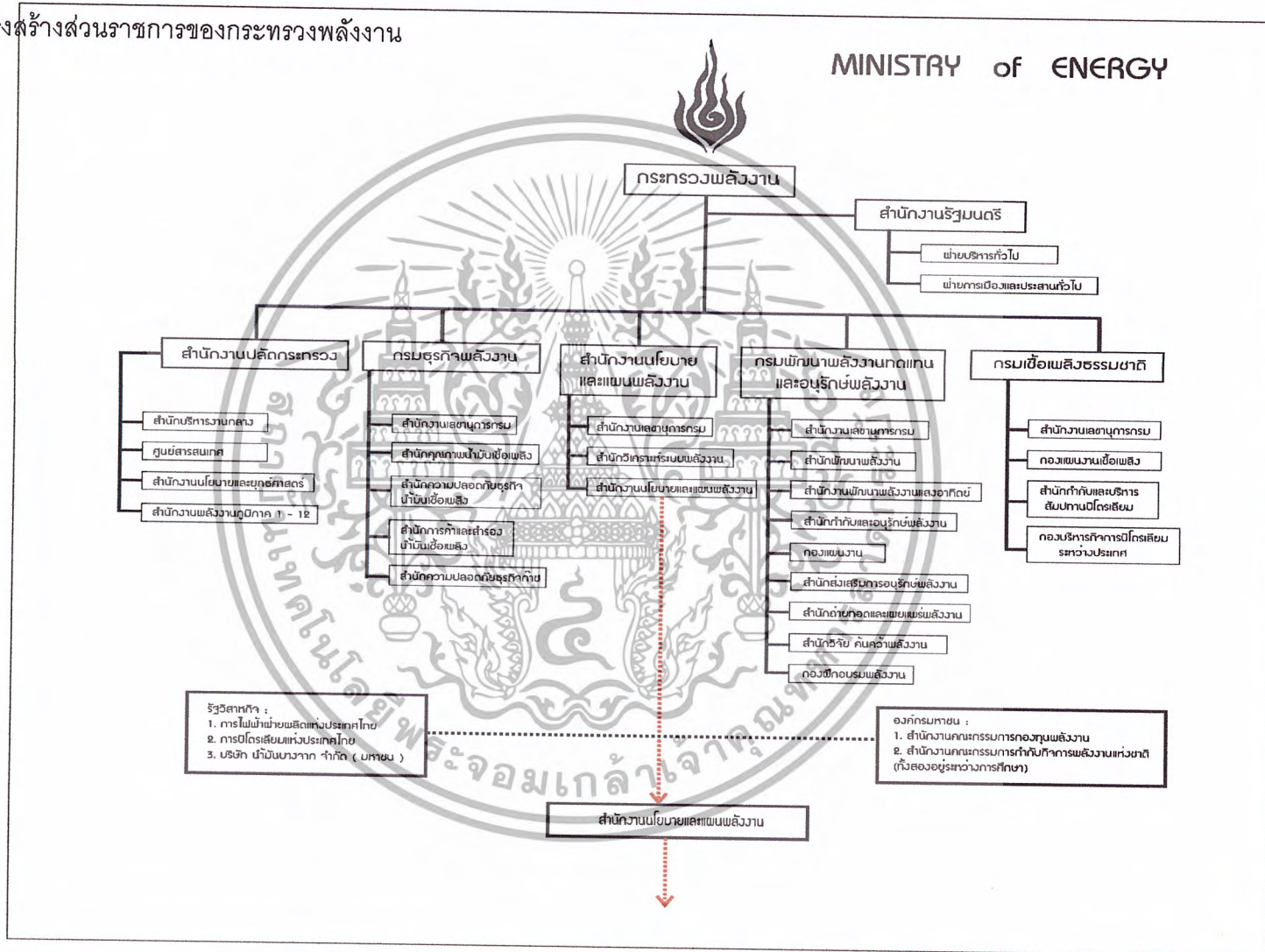
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์ห้องประกอบของอาคารตัวอย่าง

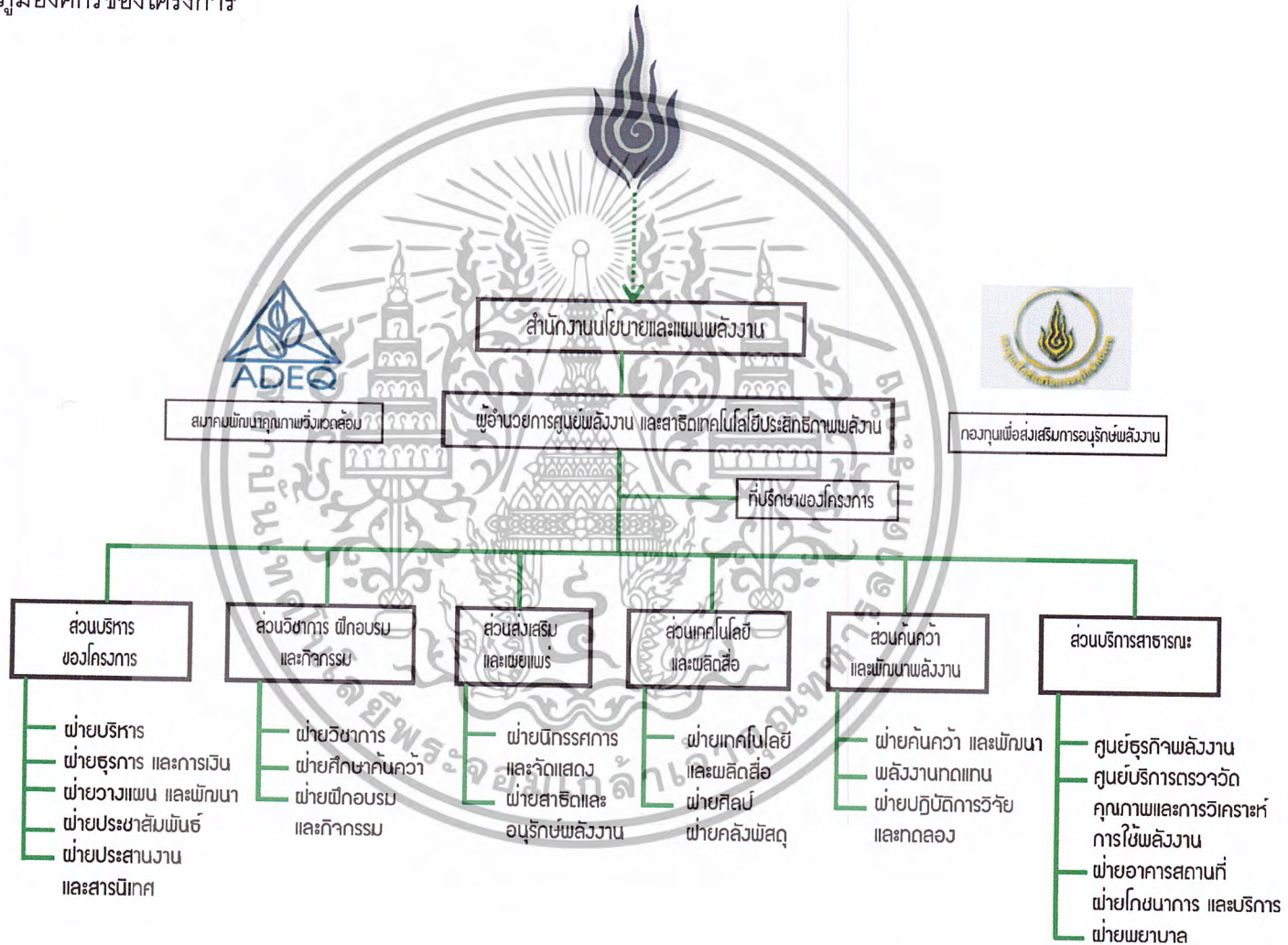
อาคารอนุรักษ์พลังงาน เฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์แห่งชาติ National Science Museum	อาคาร Energy Forum - Innovation	อาคาร Ehime Prefectural Museum of General Science	กรณีศึกษาอาคารศูนย์วิจัย และสาธิตการอนุรักษ์ พลังงาน	โครงการศูนย์พลังงานและ สาธิตเทคโนโลยี ประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
<ul style="list-style-type: none"> - Exhibition Area -Conference Seminar Rm. - Office Space - Transfer Auditorium - Demonstration Room - Control Center - Shop , Restaurant - Library Energy, - Computer - Outdoor Exhibition Plaza - ศูนย์ฝึกอบรม - ศูนย์ธุรกิจพลังงาน - ศูนย์วิเคราะห์พลังงาน - ส่วนสาธิตพลังงาน - Parking ect. 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนนิทรรศการ,Workshop - สำนักงาน ที่จอดรถ - ห้องสมุด ,ห้องประชุม - ส่วนนิทรรศการ - จำหน่ายบัตร ติดต่อเข้าชม - ห้องอินเทอร์เน็ต - ห้องฝากของ - ห้องนิทรรศการหมุนเวียน1 - ร้านขายของที่ระลึก - ร้านอาหาร - สำนักงาน อพวช. - ห้องอบรม, ห้องประชุม - คลังพิพิธภัณฑ์ - ลานกิจกรรม - นิทรรศการกลางแจ้ง ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> - Network Control - Processors - Enelgy Supply Center - Exhibition - Cafeteria - Auditorium - Projection - Conference Room - Documentation - Lobby - Zek Office - Private Dining - Network Control Room - Pre Function Area - Garage ect. 	<ul style="list-style-type: none"> - Font Garden - Entrance Plaza and Hall - Reflecting Pond - Outdoor Exhibition Plaza - Shop , Restaurant - Conference Room - Lobby , Muti – Purpose - Office - Planetarium - Control Room - Library - Repository, Open - Exhibition Room - Curator 's Office - Parking ect. 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องอาหาร/อเนกประสงค์ - เตรียมอาหาร ห้องน้ำ - สาธิตถ่ายทอดเทคโนโลยี - เตรียมงานส่วนนิทรรศการ - โถงต้อนรับจัดนิทรรศการ - ห้องสาธิต ห้องน้ำ เก็บของ - ห้องประชุมใหญ่ - ห้องอบรม ห้องน้ำ - สำนักงาน - โถงแสดงงานพักผ่อน - เตรียมอบรม - เก็บของเตรียมเครื่องตั้ง - ห้องสมุด คอมพิวเตอร์ - ต้อนรับ,แสดงงาน - ห้องรับแขก ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> - Exhibition Area -Conference Seminar Rm. - ศูนย์ฝึกอบรม - ศูนย์ธุรกิจพลังงาน - ศูนย์วิเคราะห์พลังงาน - ส่วนสาธิตพลังงาน - ห้องสมุด คอมพิวเตอร์ - สาธิตถ่ายทอดเทคโนโลยี - Library Energy, - Office Space - Transfer Auditorium - Shop , Restaurant - Outdoor Exhibition Plaza - Entrance Plaza and Hall - Control Room

ที่มา: จากการวิเคราะห์

แผนภูมิที่ 3.1 แสดงโครงสร้างส่วนราชการของกระทรวงพลังงาน



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงแผนภูมิองค์กรของโครงการ



3.2.2 การศึกษาผู้ใช้ พฤติกรรมผู้ใช้ ของโครงการและอัตรากำลัง

3.2.2.1 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

1. ประเภทผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการอาคารประหยัดพลังงานตัวอย่าง แบ่งการพิจารณาเป็น 2 ประเภท คือ

ตารางที่ 3.3 แสดงผู้ใช้และพฤติกรรมผู้ใช้

ผู้ใช้	พฤติกรรมผู้ใช้
1. ผู้ใช้ประจำ	เจ้าหน้าที่จากการกำหนดการบริหารของโครงการซึ่งสามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้
ก. ฝ่ายบริหาร	เป็นผู้ทำหน้าที่บริหารให้โครงการดำเนินการไปตามเป้าหมายหรือนโยบายที่วางไว้ รวมทั้งควบคุมดูแลการทำงานของเจ้าหน้าที่
ข. เจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการในแผนกต่างๆ โดยอาจจะเป็นราชการประจำ หรือลูกจ้างชั่วคราว โดยจะมาทำงานตามเวลาราชการ
2. ผู้ใช้ชั่วคราว	ผู้ใช้ชั่วคราวที่เข้ามาใช้เพื่อเป็นการเรียน การศึกษาของนักศึกษา รวมทั้งผู้ที่เข้ามาเพื่อขอความรู้จากโครงการอาคารประหยัดพลังงานตัวอย่าง แบ่งได้ดังนี้
ก. นักเรียน นักศึกษา	ผู้เข้มักมาเป็นกลุ่ม ผู้ใช้อาคารกลุ่มนี้จุดมุ่งหมายในการเข้าชมเพื่อแสวงหาความรู้และการศึกษาเพื่อประกอบกิจการเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดงที่ต่างๆ และการสาธิตทางด้านพลังงาน
ข. นักวิชาการ นักวิจัย	เป็นผู้ใช้ในประเภทนี้ไม่มากนัก เป็นผู้มีความรู้พื้นฐานด้านพลังงานอย่างดี เข้ามาค้นหาข้อมูล ค้นคว้า ศึกษา วิจัย สิ่งที่ต้องการ
ค. นักท่องเที่ยว, ประชาชนทั่วไป	ต้องการส่งเสริมความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับด้านพลังงานให้มากขึ้น มีความสนใจในเรื่องสิ่งแปลกใหม่
ง. กลุ่มลูกค้า, ผู้เข้ามาฝึกอบรม	กลุ่มนี้มักจะเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้พลังงานอาจจะเป็นกลุ่มผู้แทนหน่วยงานภาครัฐ เอกชน องค์กรต่างๆ และสมาคม สถาปนิก วิศวกร ผู้ประกอบการ ซึ่งจะเป็นผู้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ต้องการมาศึกษา ปริญญาการใช้ อบรม สัมมนาหรือรับการ สาธิตทางด้านการประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานหมุนเวียน เลือกซื้อสินค้า
จ. ผู้เข้ามาติดต่อ	ผู้ที่เป็นบุคคลภายนอกเข้ามาติดต่อกับส่วนบริหารงาน และ ส่วนวิชาการ เพื่อขอรับคำปรึกษาหรือบริการผู้มาติดต่อนี้จะมี จำนวนพอสมควรไม่มากเกินไปและไม่แน่นอน ซึ่งจะมา ติดต่อเป็นครั้งคราว

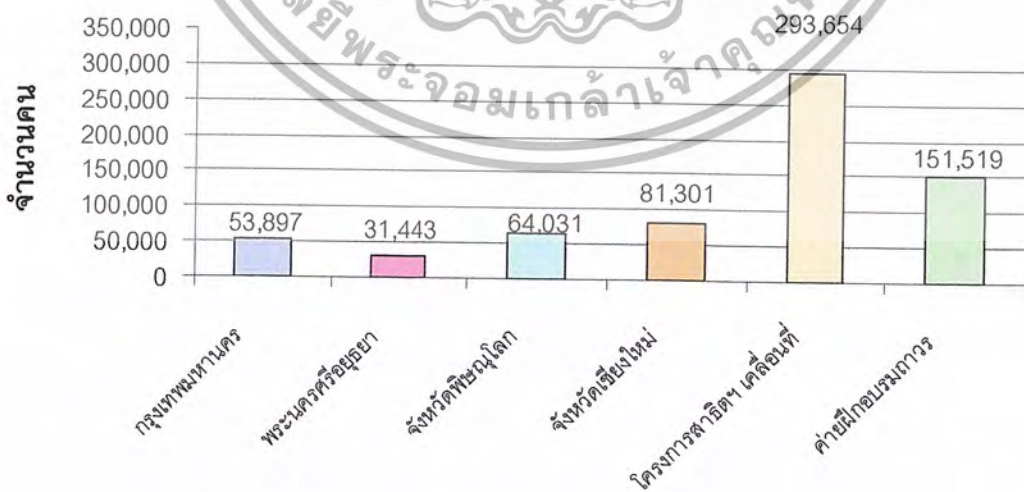
2. การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้ของโครงการ

ก. นักเรียน นักศึกษา

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการในส่วนนิทรรศการการจัดแสดง จากการศึกษา
ข้อมูลผู้ชมจากจำนวน ผู้เข้าชมของศูนย์สาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานของแต่ละศูนย์
โดยทั้งหมดจำนวน 4 ศูนย์หลัก โดยกลุ่มเป้าหมายเดียวกัน ที่มาเข้าชมนิทรรศการเป็นหมู่คณะ
ครั้งละประมาณ 50 – 250 คน ดังนั้นผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะที่เข้ามาใช้ในโครงการศูนย์พลังงานฯ
คิดเป็นจำนวนประมาณกลุ่มละไม่เกิน 300 คน

สถิติการเข้าชมนิทรรศการของอาคารประเภทเดียวกัน

ช่วงเดือน ก.ย. 2544 - ก.ย. 2545



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงสถิติการเข้าชมนิทรรศการของอาคารประเภทเดียวกัน¹

เอกสารนี้เป็นที่มกสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (EPPO) การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนนักเรียน ตั้งแต่ก่อนประถม – มัธยมปลายของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2542 - 2544²

จังหวัด	ก่อน ประถมศึกษา	ประถม	มัธยมต้น	มัธยมปลาย	รวมทั้งหมด
ขอนแก่น	49,552	211,933	20,915	11,248	293,648
เลย	16,930	80,929	7,984	117,764	223,607
สกลนคร	35,047	153,646	14,687	19,764	223,144
หนองคาย	26,854	116,261	8,987	14,192	166,294
อุดรธานี	47,966	203,252	18,156	26,062	295,436
หนองบัวลำภู	17,354	73,895	7,962	7,219	106,430
กาฬสินธุ์	32,320	136,147	11,139	21,296	200,902
นครพนม	21,742	96,222	9,232	12,414	139,610
มหาสารคาม	30,174	121,072	10,044	20,713	182,003
ยโสธร	17,806	72,436	7,547	10,433	108,222
ร้อยเอ็ด	42,179	179,497	16,289	25,835	263,800
อุบลราชธานี	51,799	250,036	23,558	28,492	353,885
มุกดาหาร	11,860	50,359	22,536	25,633	110,388
อำนาจเจริญ	17,354	52,161	3,996	6,985	80,496
ชัยภูมิ	32,083	150,097	12,803	20,115	215,098
นครราชสีมา	81,324	229,000	100,885	50,575	461,784
บุรีรัมย์	52,042	219,498	25,159	300,060	596,759
ศรีสะเกษ	49,015	208,218	21,039	27,298	305,570
สุรินทร์	48,175	204,422	22,833	26,484	301,914
รวม	615,094	2,516,219	336,852	643,570	4,111,735

² ที่มาจาก : ข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา ปี 2542 - 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงหัวข้อในการอบรมสัมมนาและกิจกรรมของศูนย์พลังงานและสาขิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน

กิจกรรม	เดือน										
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. การจัดอบรม / สัมมนา											
1.1 ทีมวิทยากรอาสาสมัคร	7-8										
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา และครู	25 - 27										
1.3 เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้านการใช้พลังงานการบำรุงรักษา		8 - 9									
1.4 แม่บ้าน ผู้นำชุมชน ผู้นำเกษตรกร		20 - 21									
1.5 พระสงฆ์			5 - 6								
1.6 สื่อมวลชน เจ้าหน้าที่องค์กรพัฒนาเอกชน ช่างราชการ			20 - 21								
1.7 ธุรกิจเอกชน สถาปนิก โรงแรม				27 - 28							
2. ค่ายเก็บฝืนเพื่อวันรุ่ง...พลังงาน					20 - 22						
3. ค่ายจักรยาน...พิทักษ์โลก						12 - 14					
4. ค่ายอนุรักษ์พลังงาน								10 - 12			
5. ค่ายดาววิทยาศาสตร์และพลังงาน								20 - 23			
6. ค่ายอาหาร 2										ช่วง 3 เดือน	
7. โครงการสาขิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน											
8. การประกวดการผลิตสื่อและสิ่งประดิษฐ์ เพื่อการประหยัดพลังงาน และนิทรรศการแสดงผลงานของเยาวชนในเขตการศึกษา 11						ตลอดปี					
9. สัปดาห์นิทรรศการการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า								25 - 27	18 - 20		
10. เปิดโลกพลังงานเพื่ออนาคตของคนรุ่นใหม่								ตลอดปี			
11. สูโลกประหยัดพลังงาน										25 - 27	15 - 17

ข. นักวิจัยและนักวิชาการ

สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม

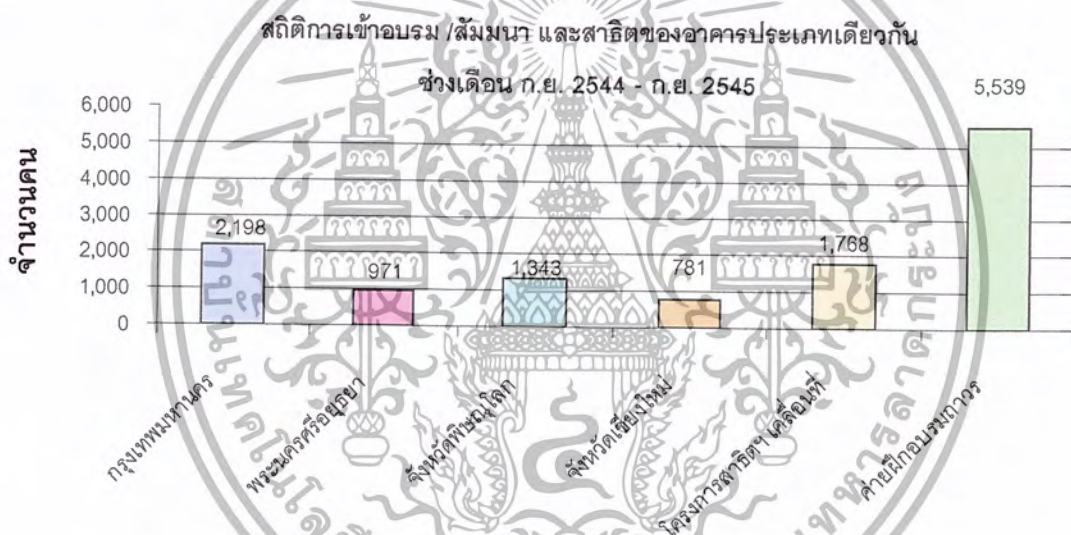
- นักวิชาการ นักวิจัยที่เข้าร่วมโครงการอบรมสัมมนา จากการศึกษาข้อมูลของ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานสรุปได้ว่า มีการจัดสัมมนาฝึกอบรมอย่างน้อย 1 ครั้ง / เดือน

จำนวนผู้เข้าร่วมผู้สัมมนาประมาณ 30 - 60 คน/วาระ

จำนวนโครงการโดยเฉลี่ย 2 - 4 โครงการ/เดือน

ช่วงเวลาในการสัมมนา 3 - 6 วัน / คอร์ส

- นักวิชาการ นักวิจัยที่เข้ามาร่วมค้นคว้าทดลอง โดยจะร่วมการค้นคว้าวิจัย หรือเป็นที่ปรึกษาการจัดทำโครงการโดยมากใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 1 เดือน บุคลากร 2-5 คน/โครงการ



แผนภูมิที่ 3.4 แสดงสถิติการเข้าอบรม / สัมมนาและสาธิตของอาคารประเภทเดียวกัน³

ค. ประชาชนทั่วไปหรือนักท่องเที่ยว

โดยการวิเคราะห์จากอาคารตัวอย่างที่คล้ายคลึงกันสามารถเปรียบเทียบออกมาได้ดังนี้

- การคาดคะเน จำนวนผู้ใช้โครงการในสวนนิทรรศการการจัดแสดง จากการศึกษา ข้อมูลผู้ใช้อาคารพิพิธภัณฑ์ และท้องฟ้าจำลอง สรุปคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตเพื่อ ประโยชน์ในด้านความต้องการในการออกแบบได้ ดังนี้

%เปรียบเทียบการเพิ่ม

$$R = PT/PO - 1$$

PO = จำนวนประชากรในปีต้น

ตารางที่ 3.6 แสดงสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา⁴

สถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 - 2542						
ปี	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ		
	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2524	209,447	40,570	250,017	99,930	13,588	118,483
2525	274,798	53,732	328,530	194,182	34,773	228,955
2526	191,517	42,160	233,677	159,840	40,189	200,029
2527	241,273	70,539	311,812	195,467	56,468	251,935
2528	178,073	40,086	218,099	165,354	43,458	208,812
2529	253,617	44,503	298,120	166,312	48,318	214,630
2530	232,520	69,545	302,065	174,109	57,447	231,556
2531	267,385	62,243	329,628	198,641	62,995	261,596
2532	332,506	47,645	380,151	132,898	37,940	170,219
2533	252,774	19,676	272,450	132,279	30,711	163,609
2534	220,280	68,344	288,624	123,168	32,979	156,147
2535	305,522	29,888	335,410	145,339	31,660	176,999
2536	207,267	57,678	264,945	111,564	33,502	145,066
2537	152,739	41,490	194,229	54,860	26,546	81,405
2538	145,705	34,939	180,644	134,646	34,075	168,721
2539	280,461	67,368	347,829	273,624	82,409	356,033
2540	189,979	59,227	249,105	172,497	60,727	233,244
2541	137,750	61,223	198,973	110,405	41,430	151,835
2542	164,060	56,236	220,296	101,252	41,070	142,322
รวม	4,237,512	967,092	5,204,604	2,846,367	815,215	3,661,582

สรุป จำนวนผู้เข้าชมต่อปี 301,145 คน
 จำนวนผู้เข้าชมต่อเดือน 25,095 คน
 จำนวนผู้เข้าชมต่อวัน (หยุดวันจันทร์) 965 คน

การเข้าเยี่ยมชมโครงการมีค่อนข้างน้อยมักจะเป็นกลุ่มที่สนใจเทคโนโลยี การคาดคะเน
 จำนวนผู้เข้าชม คิดจากจำนวนนักท่องเที่ยว 1.6% ขึ้นไป

$$\text{จำนวนผู้เข้าชม} = 965 \times 1.6 / 100 = 24 \text{ คน/วัน}$$

⁴ ที่มา: ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ข้อมูลสถิติผู้เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – เอกสารนี้เมื่อ 2542 กสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.กลุ่มลูกค้าของศูนย์ธุรกิจพลังงาน

การจัดการบริการองค์การบริหารของศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ที่ต้องการส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวทางด้านการตลาดของพลังงานหมุนเวียน ด้วยการร่วมมือกับบริษัทเอกชน โรงงานผู้ผลิตต่าง ๆ เพื่อจำหน่ายสินค้า วัสดุ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน ในการสร้างโอกาสให้กับลูกค้าได้เลือกซื้อสินค้า เลือกใช้บริการด้านข้อมูล ข่าวสาร การให้บริการคำปรึกษาการใช้เลือกพลังงาน การจัดฝึกอบรมสัมมนา การเข้าร่วมในธุรกิจได้อย่างสะดวก

โดยมีกลุ่มเป้าหมายของศูนย์ในส่วนของสินค้าพลังงานหมุนเวียน คือ ลูกค้าเซลล์แสงอาทิตย์ ลูกค้าเครื่องน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ลูกค้าเครื่องอบแห้ง และลูกค้าให้บริการ⁵

ตารางที่ 3.7 แสดงกลุ่มเป้าหมายลูกค้าเซลล์แสงอาทิตย์

กลุ่มเป้าหมาย	ประเภทของการใช้งาน	เป้าหมายลูกค้า
1. บ้านในเขตเทศบาล , เมือง	- ผลิตไฟฟ้าบนหลังคาบ้าน	500 ราย
2. บ้านที่ไม่มีไฟฟ้าใช้, ผู้สนใจทั่วไป	- Solar Home System	7,000 ราย
3. ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนประจำหมู่บ้าน	- ระบบประจุแบตเตอรี่	300 ราย
4. โรงเรียนประถมที่ไม่มีไฟฟ้าใช้	- ระบบประจุแบตเตอรี่	1,000 ราย
5. องค์การบริหารส่วนตำบล	- ระบบสูบน้ำ (PV-Pumping)	200 ราย
6. อุทยานแห่งชาติ และศูนย์อนุรักษ์ธรรมชาติ	- ระบบไฟฟ้าแบบผสมผสาน (Hybrid System)	100 ราย

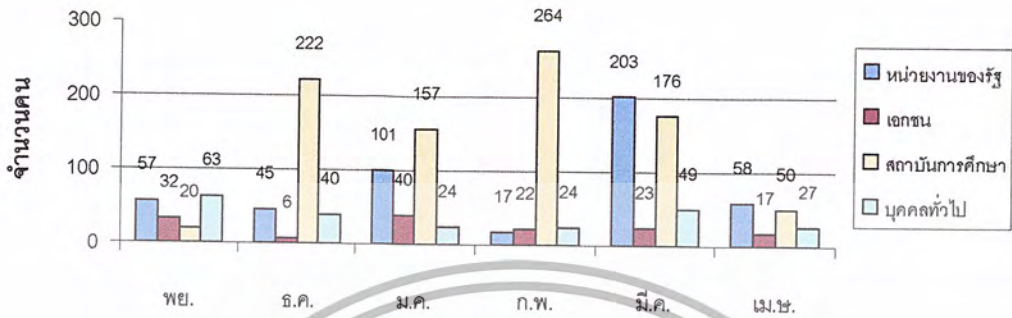
(สำนักรับนโยบายและแผนพลังงาน) จากการศึกษาจะคาดคะเนจากสถิติดังกล่าวจะได้

คิดจากสถิติจะได้จำนวนนักธุรกิจ คิดเป็น 55 % ของจำนวนคน

ดังนั้นจะคาดการณ์ได้ = $1,737 \times 55 / 100 = 955$ คน

เพราะฉะนั้นจะได้จำนวนของกลุ่มศูนย์ธุรกิจประมาณ = 1000 คน / ปี

สถิติการเยี่ยมชมและศึกษาดูงานศูนย์ธุรกิจ ของสวนพลังงาน ม.นเรศวร
ระหว่างเดือน พ.ย. 2545 - เม.ย. 2546



แผนภูมิที่ 3.5 แสดงจำนวนการเยี่ยมชมและศึกษาดูงานของศูนย์ธุรกิจ⁶

จ. ผู้มาติดต่อ

ผู้มาติดต่อทั้งกระทรวงราชการ หรืออิสระส่วนบุคคล จะสามารถพบปะพูดคุยธุระได้ตามที่
ต่างๆ ในส่วนสาธารณะ ภายในและภายนอกอาคาร แต่ต้องผ่านการลงทะเบียนคนเข้า – ออก จาก
เจ้าหน้าที่ที่รักษาความปลอดภัยก่อน ที่ห้องรับรองส่วนบริหาร ซึ่งจากการวิเคราะห์พฤติกรรม
ส่วนมากจะใช้เวลา

ในการทำธุระประมาณ 20 – 120 นาที หมุนเวียนสลับเปลี่ยนกันไป คิดประมาณ 2 % ของผู้ใช้
โครงการทั้งหมด

สรุป

จำนวนผู้ใช้บริการโครงการ

ก. นักเรียน นักศึกษา 300 คน

ข. นักวิชาการ นักวิจัย

- เข้าฝึกอบรม 50 - 60 คน/วาระ

- ค้นคว้าทดลอง 2 - 5 คน/โครงการ

ค. ประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว 24 คน

ง. กลุ่มลูกค้าของศูนย์ธุรกิจพลังงาน 84 คน

จ. ผู้มาติดต่อ 8 คน

คิดเป็นผู้ใช้สูงสุดประมาณ 481 คน

เอกสารนี้เป็นที่ปรึกษาสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารของโครงการนี้ ได้ศึกษาและวิเคราะห์จากพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

- ก. เจ้าหน้าที่
- ข. นักเรียน นักศึกษา
- ค. ผู้มาติดต่อ
- ง. ผู้เข้ามาค้นคว้า
- จ. ผู้เข้ามาอบรมสัมมนา
- ฉ. ผู้เข้าติดต่อกับศูนย์ธุรกิจพลังงาน
- ช. นักท่องเที่ยว หรือประชาชนทั่วไป
- ซ. วัตถุ สิ่งแสดง

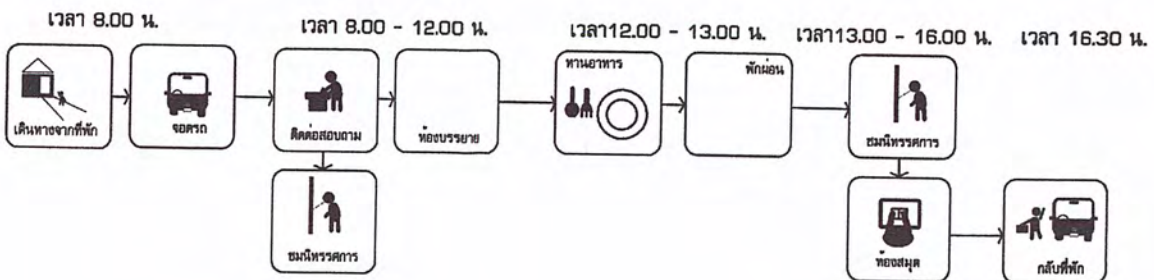
ซึ่งจากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารนี้ จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะนำมาใช้วิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการต่อไป

แผนภูมิที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่
พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่



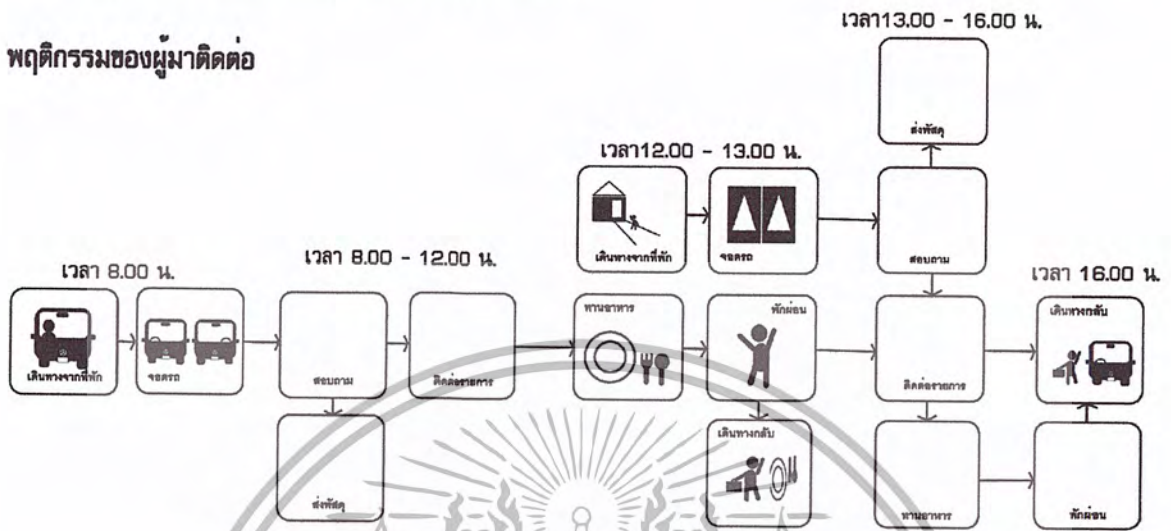
แผนภูมิที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา

พฤติกรรมของนักเรียน - นักศึกษา

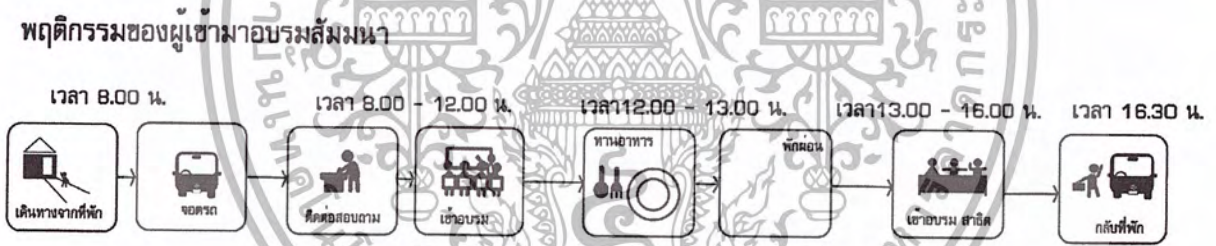


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อ

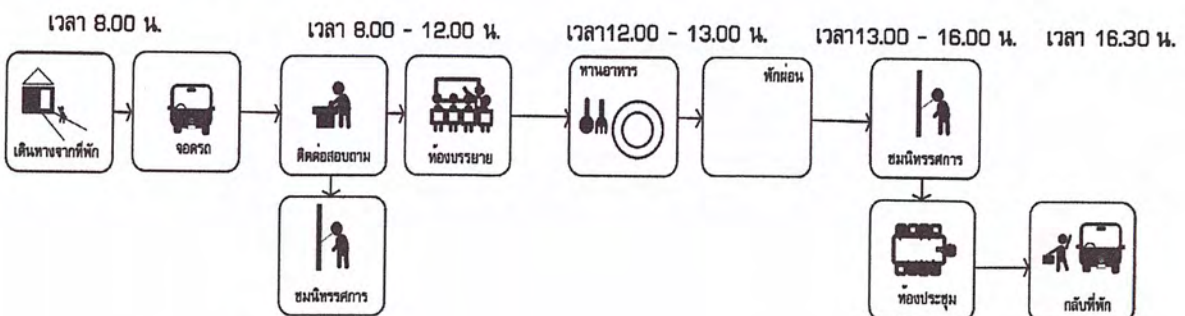


แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมสัมมนา



แผนภูมิที่ 3.10 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้ามา คำนวณ นักวิชาการ

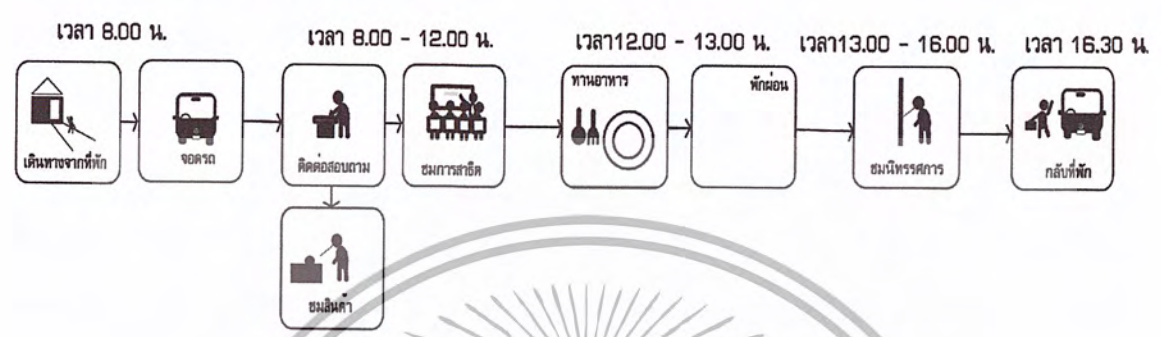
พฤติกรรมของผู้เข้ามา คำนวณ และนักวิชาการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

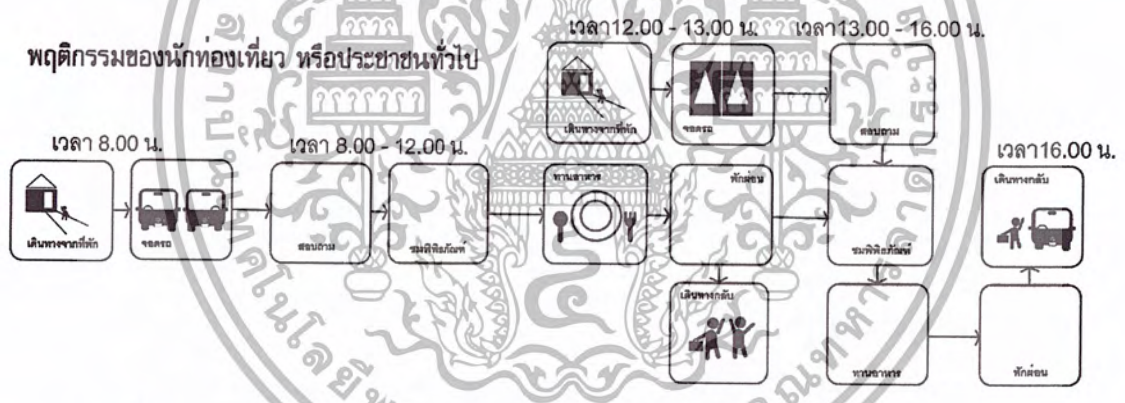
แผนภูมิที่ 3.11 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้ามาศูนย์ธุรกิจพลังงาน

พฤติกรรมของผู้เข้ามาศูนย์ธุรกิจพลังงาน



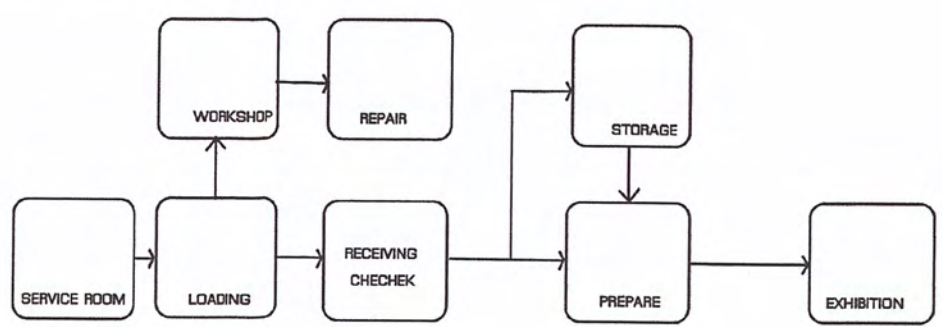
แผนภูมิที่ 3.12 แสดงพฤติกรรมนักท่องเที่ยว หรือประชาชนทั่วไป

พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว หรือประชาชนทั่วไป



แผนภูมิที่ 3.13 แสดงพฤติกรรมของวัตถุ สิ่งแสดง

พฤติกรรมของวัตถุจัดแสดง สิ่งแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 การศึกษาอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ และหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล

ตารางที่ 3.8 แสดงจำนวนอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ และหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
1. ส่วนบริหารโครงการ		
ฝ่ายบริหาร		
ผู้อำนวยการ	1	- เป็นผู้บังคับบัญชาของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด รับผิดชอบและดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร
รองผู้อำนวยการ	1	- บังคับบัญชาฝ่ายบริหาร วางแผนการทำงานของฝ่ายต่างๆ
เลขานุการ	1	- ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการติดต่อประสานงาน ธุรการและราชการรวบรวมสถิติข้อมูลและทำรายงาน
รวม	3	
ฝ่ายธุรการ และการเงิน		
หัวหน้าฝ่ายธุรการฯ	1	- ควบคุมการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	- ตอบจดหมายทางธุรการและจัดการเอกสารภายใน
เจ้าหน้าที่การเงิน - บัญชี	2	- ดูแล ควบคุม ตรวจสอบ การเงิน การบัญชี
เจ้าหน้าที่พัสดุ	1	- ควบคุมการเบิก จ่ายพัสดุ
พนักงานสารบรรณ	1	- ใต้ตอบจดหมาย
เสมียนพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
พนักงานขับรถ	1	- อำนวยความสะดวกเรื่องยานพาหนะ
รวม	8	
ฝ่ายวางแผนและพัฒนา		
หัวหน้าฝ่ายวางแผนและพัฒนา	1	- วางแผนการพัฒนาปรับปรุงโครงการ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนฯ	2	- ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางแผนไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
ที่ปรึกษาของโครงการ	1	- คอยติดตามดูแลให้คำแนะนำแก่ศูนย์ ฯ ทั้งด้านเทคนิคและวิชาการ
รวม	4	
ฝ่ายประชาสัมพันธ์		
หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	- ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายฯ
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	- ให้บริการตอบคำถามเบื้องต้นต่างๆ ของโครงการ
พนักงานประชาสัมพันธ์	1	- ให้คำแนะนำผู้มาติดต่อ
พนักงานคอมพิวเตอร์	1	- รับผิดชอบงานเอกสารเผยแพร่ จัดทำ Website ให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารแนะนำโครงการ การสาธิต
รวม	5	
ฝ่ายประสานงานและสารนิเทศ		
หัวหน้าฝ่ายประสานงานฯ	1	- ควบคุมดูแลการติดต่อประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ และการจัดเก็บข้อมูลเพื่อการเผยแพร่
เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	2	- ติดต่อประสานงานให้ความร่วมมือระหว่างฝ่ายต่างๆ
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายสารนิเทศ	1	- จัดเก็บข้อมูลเพื่อการเผยแพร่ในรูปแบบต่างๆ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	1	- ปฏิบัติงานทางศิลป์ต่างๆ
พนักงานคอมพิวเตอร์	1	- รับผิดชอบงานเอกสาร และกราฟิกคอมพิวเตอร์
รวม	7	
2. ส่วนวิชาการ ฝึกอบรมและกิจกรรม		
ฝ่ายวิชาการ		
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	- ดูแล และควบคุมงานภายในฝ่ายวิชาการ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ	2	- ศึกษาข้อมูลทางวิชาการ เพื่อนำไปเผยแพร่
เจ้าหน้าที่ศึกษา และค้นคว้า	3	- ศึกษาค้นคว้า เรียบเรียง ปรับปรุงและพัฒนาเนื้อหา และรูปแบบการเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
นักวิชาการเผยแพร่	1	- จัดทำบทความ เอกสารต่างๆจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ความรู้
เสมียนพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
รวม	8	

ฝ่ายศึกษาค้นคว้า

หัวหน้าฝ่ายศึกษาค้นคว้า	1	- ควบคุมดูแลการทำงานของห้องสมุด
บรรณารักษ์	2	- ให้คำแนะนำหนังสือในห้องสมุด ทำบัญชีการยืมในห้องสมุด
เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	- ดูแลรักษาหนังสือในห้องสมุดรวมทั้งซ่อมหนังสือ
เจ้าหน้าที่บริการข่าวสาร	2	- บริการข่าวสารข้อมูลและการสนทนาความรู้ทั่วไป
พนักงาน		ทางด้านพลังงานและวิธีประหยัดพลังงาน
เจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์	4	- ควบคุมงานในด้านโสตทัศนอุปกรณ์
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
พนักงานคอมพิวเตอร์	1	- รับผิดชอบงาน และบริการให้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
พนักงานซ่อมหนังสือ	1	- ทำงานซ่อมหนังสือ
รวม	14	

ฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม

หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม	1	- ดูแล และควบคุมงานภายในฝ่ายฝึกอบรมและกิจกรรม
เจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกอบรมฯ	3	- ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้
เจ้าหน้าที่หลักสูตร แผนงาน	2	- การจัดหลักสูตรการฝึกอบรม และกิจกรรม วางแผนการฝึกอบรม
เสมียนพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
ช่างเทคนิค เสียง แสง	3	- ควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสัมมนา
พนักงานจัดเตรียมสถานที่	3	- ดูแลความเรียบร้อยของสถานที่จัดฝึกอบรมและสัมมนา
เจ้าหน้าที่ประจำห้องฝึกอบรม	2	- ควบคุมดูแลเรื่องอุปกรณ์สาธิตในห้องฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
พัฒนากร	4	- สถิติการใช้เครื่องมือและดูแลความเรียบร้อย อุปกรณ์
รวม	19	
3. ส่วนส่งเสริม เผยแพร่ และสถิติ		
ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่		
หัวหน้าฝ่ายส่งเสริมฯ	1	- ควบคุม ดูแลให้คำปรึกษาเจ้าหน้าที่
เจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมฯ	2	- จัดทำ เผยแพร่ข้อมูลในรูปแบบของสื่อต่างๆ
รวม	3	
ฝ่ายนิทรรศการและจัดแสดง		
หัวหน้าฝ่ายนิทรรศการฯ	1	- ควบคุม ดูแล บริหารงานส่วนนิทรรศการและจัดแสดง
เจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการฯ	5	- ให้ความรู้ คำแนะนำ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ชม
ภัณฑารักษ์	2	- ควบคุมดูแลการเบิกจ่ายวัสดุแสดง
นักวิชาการศึกษา	2	- ศึกษาข้อมูลทางวิชาการ บรรยายให้ความรู้ทางด้าน พลังงาน
วิทยากร	4	- จัดการ และดำเนินการบรรยาย สถิติ
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
พนักงานตรวจตั๋ว	2	- ตรวจรับตั๋วในส่วนหน้า และส่วนนิทรรศการ
พนักงานรับฝากของ	2	- รับฝากของและดูแลทรัพย์สินของผู้ฝาก
พนักงานขายตั๋ว	2	- จำหน่ายตั๋ว
รวม	21	
ฝ่ายสถิติการอนุรักษ์พลังงาน		
หัวหน้าฝ่ายสถิติพลังงาน	1	- ควบคุม ดูแล บริหารฝ่ายสถิติการอนุรักษ์พลังงาน
เจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติพลังงาน	4	- ให้ความรู้ คำแนะนำการสถิติเกี่ยวกับพลังงาน
นักวิชาการศึกษา	1	- ศึกษาข้อมูลทางวิชาการ บรรยายให้ความรู้พลังงาน
พนักงานคอมพิวเตอร์	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
รวม	6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือนำไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
4. ส่วนเทคโนโลยีและผลิตสื่อ		
ฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ		
หัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีฯ	1	- ควบคุม ดูแล บริหารงานของฝ่าย
เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีฯ	2	- ดูแล ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารต่างๆ
เจ้าหน้าที่เทคนิค	3	- ควบคุมดูแล อุปกรณ์ในการแสดงนิทรรศการ
รวม	7	
ฝ่ายศิลป์		
เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม	2	- การออกแบบตกแต่งสถานที่ สิ่งพิมพ์และ โฆษณา
เจ้าหน้าที่ทำหุ่นจำลอง	2	- ทำหุ่นจำลองที่ได้รับการออกแบบ เพื่อจัดแสดงงาน
เจ้าหน้าที่ติดตั้งและซ่อมสื่อ	3	- ผลิต ติดตั้ง และซ่อมบำรุงสื่อที่ใช้ในการเผยแพร่
เจ้าหน้าที่ออกแบบและปฏิบัติการ	2	- ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ และปฏิบัติเกี่ยวกับด้านสื่อและเทคโนโลยีของนิทรรศการ
รวม	9	
ฝ่ายคลังพัสดุ		
เจ้าหน้าที่ทะเบียน	2	- ตรวจสอบ ส่งพัสดุต่างๆ ทำทะเบียนเบิก จ่าย จัดเก็บ
รวม	2	
5. ส่วนค้นคว้าและพัฒนาผลงาน		
ฝ่ายค้นคว้าและพัฒนาผลงานทดแทน		
หัวหน้าฝ่ายค้นคว้าฯ	1	- ควบคุม ดูแล บริหารงานของฝ่าย ประสานงานกับองค์กรกับนักวิชาการ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายค้นคว้าฯ	1	- ดูแล ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้
เจ้าหน้าที่งานวิจัยและสำรวจ	3	- ออกสำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงาน การพัฒนาผลงานทดแทน
รวม	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดลอง		
หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิจัย	1	- ควบคุมการทำงาน และวิจัยงาน
นักวิจัยและผู้ช่วย	4	- วิจัยงานที่ได้รับมอบหมาย และศึกษางานวิจัย
รวม	5	
6. ส่วนบริการสาธารณะ		
ศูนย์ธุรกิจพลังงาน		
หัวหน้าศูนย์ธุรกิจ	1	- ควบคุมดูแลการทำงานของศูนย์ธุรกิจ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรกิจ	2	- รับผิดชอบในงานของฝ่ายธุรกิจพลังงาน
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	- จัดทำเผยแพร่ข้อมูล ให้บริการตอบคำถาม
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารแนะนำโครงการ การสาธิต
เจ้าหน้าที่บริหารธุรกิจพลังงาน	4	- ดูแลบริหารงาน พัฒนาด้านธุรกิจพลังงาน ติดต่อประสานกับเอกชน
เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังสินค้า	2	- ควบคุมดูแลสินค้า การจำหน่ายวัสดุ
วิศวกรฝ่ายธุรกิจ	2	- ควบคุม ดูแลทดสอบซ่อมบำรุงอุปกรณ์ประสิทธิภาพ
รวม	13	
ศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ และวิเคราะห์การใช้พลังงาน		
หัวหน้าศูนย์บริการตรวจวัด	1	- ดูแล และควบคุมงานภายในศูนย์
เจ้าหน้าที่ตรวจวัดคุณภาพเครื่องจักร	3	- ตรวจวัดคุณภาพเครื่องจักร ให้คำปรึกษา
เจ้าหน้าที่ประเมินผลการวิเคราะห์การใช้พลังงาน	3	- หน้าที่ประเมินผลการวิเคราะห์การใช้พลังงาน ให้คำปรึกษา
เจ้าหน้าที่ตรวจวัดคุณภาพวัสดุอุปกรณ์	3	- หน้าที่ตรวจวัดคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ ให้คำปรึกษา
พนักงานจัดเตรียมสถานที่	1	- ดูแลความเรียบร้อยของสถานที่และบริการ
รวม	11	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
ฝ่ายอาคารสถานที่		
หัวหน้าฝ่ายอาคาร	1	- ควบคุมการทำงานของฝ่ายอาคารสถานที่
เจ้าหน้าที่ควบคุมอาคาร	2	- ดูแลการทำงานของเครื่องควบคุม
เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงอาคาร	1	- ซ่อมแซมอาคารส่วนโครงสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
พนักงานทำความสะอาด	3	- ทำความสะอาดอาคาร
พนักงานทำสวน	3	- ดูแล รักษาสวน
ยามรักษาการ	5	- รักษาความปลอดภัย ควบคุมเข้า - ออก
พนักงานขับรถ	2	- อำนวยความสะดวกเรื่องยานพาหนะ
พนักงานควบคุมพัสดุ	2	- ตรวจสอบการเบิกพัสดุ
วิศวกรของฝ่ายอาคารฯ	4	- ควบคุมงานฝ่ายวิศวกรรมระบบต่างๆและซ่อมบำรุง
พนักงานซ่อมบำรุงทั่วไป	3	- ตรวจสอบเครื่องทั่วไป
รวม	23	
ฝ่ายโภชนาการและบริการ		
หัวหน้าฝ่ายโภชนาการฯ	1	- ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายบริการ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ	2	- รับผิดชอบในงานของฝ่ายบริการ
พนักงานบริการอาหาร	2	- จัดบริการทางด้านอาหารโภชนาการ
พนักงานขายของระลึก	2	- ขายของที่ระลึก
แม่ครัว	4	- ปรุงอาหาร
ผู้ช่วยแม่ครัว	4	- ช่วยแม่ครัวทำอาหาร
พนักงานทำความสะอาด	4	- ดูแลทำความสะอาด
พนักงานประจำร้าน	2	- ดูแลงานประจำร้าน
รวม	21	
ฝ่ายปฐมพยาบาล		
พนักงานพยาบาล	2	- รักษาพยาบาลเบื้องต้น
รวม	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงการสรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆภายในโครงการศูนย์พลังงานฯ

1. ส่วนบริหารของโครงการ	27 คน
2. ส่วนวิชาการ ฝึกอบรม และกิจกรรม	41 คน
3. ส่วนส่งเสริม เผยแพร่ และสาธิต	30 คน
4. ส่วนเทคโนโลยี และผลิตสื่อ	18 คน
5. ส่วนค้นคว้า และพัฒนาพลังงาน	10 คน
6. ส่วนบริการสาธารณะ	74 คน
รวม	200 คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 แสดงการศึกษาองค์ประกอบของโครงการและรายละเอียดด้านหน้าที่ใช้สอย

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. ส่วนบริหารโครงการ	
ฝ่ายบริหาร	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - เลขานุการ - ห้องประชุมเล็ก - เตรียมเครื่องดื่ม - โถงรับแขก - ห้องน้ำชาย - หญิง
ฝ่ายธุรการและการเงิน	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าส่วนธุรการ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน - บัญชี - พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร - พื้นที่ตู้เก็บบัตร - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด - พื้นที่พิมพ์ดีด - พื้นที่ถ่ายเอกสาร - บริเวณทำงานพัสดุ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่สารบรรณ - ห้องน้ำชาย - หญิง
ฝ่ายวางแผน และพัฒนา	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายวางแผน และพัฒนา - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนฯ - ห้องที่ปรึกษาของโครงการ - ห้องประชุมวางแผน - พื้นที่เก็บเอกสาร - ห้องน้ำชาย - หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<u>ฝ่ายประชาสัมพันธ์</u>	<ul style="list-style-type: none"> - หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ - พนักงานคอมพิวเตอร์ - ห้องน้ำชาย - หญิง - พนักงานพิมพ์ดีด - พื้นที่ส่วนต้อนรับ
<u>ฝ่ายประสานงานและสารนิเทศ</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายประสานงานฯ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน - พนักงานพิมพ์ดีด - พื้นที่เก็บเอกสาร - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสารนิเทศ - พนักงานคอมพิวเตอร์ - ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์ STUDIO - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องประชุมฝ่าย - ห้องน้ำชาย - หญิง
2. ส่วนวิชาการ ฝึกอบรม และกิจกรรม	
<u>ฝ่ายวิชาการ</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการฯ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ศึกษา และ คำนคว้า - ห้องนักวิชาการ - พื้นที่เก็บเอกสาร - พนักงานพิมพ์ดีด - ห้องน้ำชาย - หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<u>ฝ่ายศึกษา คั่นคว้า</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายศึกษา คั่นคว้า - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด - พื้นที่เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ , พิมพ์ดีด - โถงทางเข้า - ฝากของ - ห้องบรรณารักษ์ - ชั้นเก็บหนังสือ - พื้นที่อ่านหนังสือ - ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ - ที่เก็บหนังสือ - ห้องซ่อมแซมหนังสือ - ส่วนถ่ายเอกสาร - ห้องนำชาย - หญิง - ห้องประชุม - พื้นที่คั่นคว้าข้อมูลข่าวสาร - COMPUTER - AUDIO A VISUAL DESK - ส่วนฉาย V.D.O, PROJECTOR - ส่วนเก็บโสตทัศนวัสดุ - STUDIO EDIT
<u>ฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกอบรม - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่หลักสูตร , แผน - พนักงานพิมพ์ดีด - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประจำ - ห้องฝึกอบรม - ห้องพนักงานจัดเตรียมสถานที่ - ห้องเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักคอย - ติดต่อบริเวณ (ลงทะเบียน) - ห้องน้ำชาย - หญิง - ห้องฝึกอบรมและสัมมนาขนาดใหญ่ - ห้องควบคุมแสง เสียง - ห้องพักรับประทาน + WC - ห้องฝึกอบรมขนาดกลาง - ห้องสัมมนาด้านพลังงาน - ห้องประชุม - ห้องฝึกอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ - ลานแสดงกลางแจ้ง - พื้นที่กิจกรรมนอกอาคาร
3. ส่วนส่งเสริม และเผยแพร่	
<u>ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่ - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมฯ - พื้นที่เก็บเอกสาร - พื้นที่ต้อนรับ - ห้องประชุมย่อย
<u>ฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายนิทรรศการและจัดแสดง - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการฯ - พนักงานพิมพ์ดีด - นักวิชาการศึกษา - พื้นที่เจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์ - ห้องพักรับประทาน + WC - พื้นที่ชายตัว - พื้นที่รับฝากของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ตรวจตัว - โถงทางเข้าส่วนนิทรรศการ - ติดต่อสอบถาม - นิทรรศการถาวร - นิทรรศการชั่วคราว - นิทรรศการกลางแจ้ง - ส่วนเตรียมนิทรรศการ - ห้องน้ำชาย - หญิง - ห้องพักเจ้าหน้าที่ + WC. - ห้องประชุม
<p>ฝ่ายสาธิตและอนุรักษ์พลังงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายสาธิตการอนุรักษ์ - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสาธิตฯ - นักวิชาการ - พนักงานคอมพิวเตอร์ - ห้องเก็บของ - ส่วนสาธิต - ส่วนสาธิตถ่ายทอดเทคโนโลยี - โถงทางเข้า ติดต่อ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - พื้นที่สาธิตกลางแจ้ง - ห้องประชุมขนาดกลาง - ห้องควบคุมและ PROJECTOR - ห้องแต่งตัว และพักผ่อน + WC - ห้องน้ำชาย - หญิง
<p>4. ส่วนเทคโนโลยีและ ผลิตภัณฑ์</p>	
<p>ฝ่ายเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่พนักงานพิมพ์ดีด - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิค - ห้องเก็บของ - ส่วนเก็บเอกสาร - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
<u>ฝ่ายศิลป์</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม - ห้องทำหุ่นจำลอง - ห้องเก็บของ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ และปฏิบัติกร - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ติดตั้งและซ่อม - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องถ่ายเอกสาร ,พิมพ์เขียว - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
<u>ฝ่ายคลังพัสดุ</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายคลังพัสดุ - ส่วนรับส่ง - ห้องตรวจสอบชิ้นงาน - คลังเก็บวัสดุจัดแสดง - ห้องเก็บพัสดุรวม - ห้องเก็บพัสดุวิจัย - ห้องเก็บอุปกรณ์
5. ส่วนค้ำคว้า และพัฒนาพลังงาน	
<u>ฝ่ายค้ำคว้า และพัฒนาพลังงานทดแทน</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายค้ำคว้า และพัฒนาฯ - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายค้ำคว้าฯ - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานวิจัยฯ - ห้องเก็บเอกสารและข้อมูล - ห้องเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<p>ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดลอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิจัยฯ - ห้องปฏิบัติการ - PHYSICAL LAB. - CHEMICAL LAB. - SOLAR SIMULATOR - COMPUTER LAB. - PREPARATION ROOM. - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องเปลี่ยนชุด - ลานทดลอง - ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ + อาบน้ำ + LOCKER
<p>6. ส่วนบริการสาธารณะ</p>	
<p>ศูนย์ธุรกิจพลังงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าศูนย์ - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรกิจ - พื้นที่ประชาสัมพันธ์ของศูนย์ - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่บริหารธุรกิจ - ส่วนจัดแสดงสินค้าในร่ม - ห้องเก็บสินค้า - ห้องประชุม - ส่วนจัดแสดงสินค้ากลางแจ้ง - พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่คลังสินค้า - ห้องทำงานวิศวกร - ส่วนนิทรรศการชั่วคราว - พื้นที่สำนักงานของเอกชน - พนักงานพิมพ์ดีด - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ - ห้องน้ำชาย - หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<p>ศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ และวิเคราะห์การ ใช้พลังงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าศูนย์บริการตรวจวัด คุณภาพ - ห้องפקเจ้าหน้าที่ - ห้องตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพ เครื่องจักร - ห้องตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ - ห้องประเมินผลการวิเคราะห์การใช้ พลังงาน - ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ - โถงทางเข้า + ส่วนบริการ - ห้องประชุมย่อย - ห้องน้ำชาย - หญิง
<p>ฝ่ายอาคารสถานที่</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ - ห้องทำงานส่วนควบคุมระบบอาคาร - ห้องפקเจ้าหน้าที่ - ห้องเครื่องปั๊มน้ำ (PUMP) - ห้องเครื่องไฟฟ้า - ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ - ห้องเครื่องระบบสุขาภิบาล - ห้องระบบโทรศัพท์ - ห้องเก็บของ - ห้องพักพนักงาน - ห้องพักวิศวกร - ห้องซ่อมบำรุง - ห้องควบคุมและรักษาความปลอดภัย - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า - ห้องน้ำชาย - หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบหลัก
ฝ่ายโภชนาการ และบริการ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย - ห้องพักผ่อน - พื้นที่รับประทานอาหาร - ห้องครัว - เตรียมอาหาร - พื้นที่ส่วนซักล้าง - พื้นที่ขายอาหาร - ห้องเก็บของ - ห้องเก็บขยะ - ห้องน้ำชาย - หญิง (เจ้าหน้าที่) - ห้องน้ำชาย - หญิง - ร้านขายของทีระลึก - ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ
ฝ่ายพยาบาล	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานพยาบาล - ห้องน้ำชาย - หญิง
ที่จอดรถ	<ul style="list-style-type: none"> - จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่ - จอดรถยนต์ทั่วไป - จอดรถตู้โครงการ - จอดรถบัส - จอดรถนิทรรศการเคลื่อนที่ - จอดรถจักรยานยนต์

3.2.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การพิจารณาเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบหลักในการพิจารณาดังนี้

1. จำนวนผู้มาใช้โครงการและพฤติกรรม
2. จากลักษณะการใช้สอย
3. จากอุปกรณ์ต่างๆ ภายในพื้นที่
4. การพิจารณาการใช้เวลาและวาระต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ความต้องการพื้นฐานที่เชื่อถือได้
6. จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากมาตรฐานที่เชื่อถือได้

A = TIME SAVER STANDARDS FOR BUILDING TYPE

B = ARCHITECTS DATA

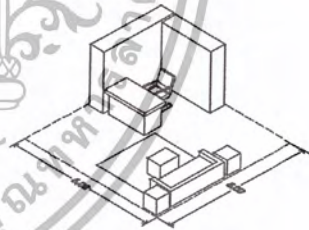
C = BUILDING PLANNING AND DESIGN STANDARD

D = จากการเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

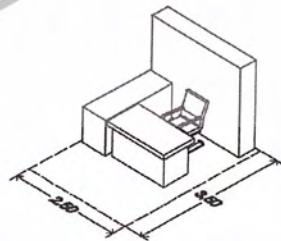
E = เกณฑ์มาตรฐานอาคารราชการ

F = จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

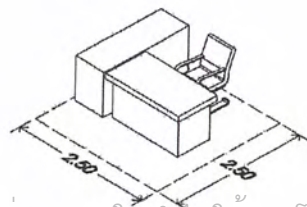
1. ห้องผู้อำนวยการ ใช้พื้นที่ 20 ตร.ม./ คน



2. ห้องรองหัวหน้า ใช้พื้นที่ 16 ตร.ม./ คน



3. ห้องหัวหน้าฝ่าย ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./ คน

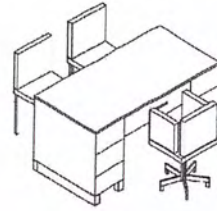


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พื้นที่ว่างโถงมาตรฐาน ใช้พื้นที่ 1.00 ตร.ม./ คน

5. พื้นที่พักรอมาตรฐาน 1.00 ตร.ม. / คน

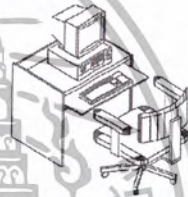
6. พื้นที่ติดต่อสอบถาม ใช้พื้นที่ 3.90 ตร.ม./ คน



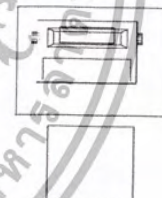
7. พื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ ใช้พื้นที่ 0.72 ตร.ม./ คน



8. พื้นที่คอมพิวเตอร์ ใช้พื้นที่ 1.80 ตร.ม./ คน (ถ้ารวมโต๊ะทำงาน 4.50 ตร.ม.)



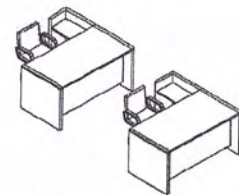
9. พื้นที่พิมพ์ดีด ใช้พื้นที่ 1.80 ตร.ม./ คน (ถ้ารวมโต๊ะทำงาน 4.50 ตร.ม.)



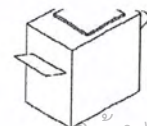
10. พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร ใช้พื้นที่ 0.95 ตร.ม./ ตู้



11. พื้นที่ทำงานและติดต่อปรึกษา ใช้พื้นที่ 4.50 ตร.ม./ คน



12. พื้นที่ถ่ายเอกสาร ใช้พื้นที่ 2.20 ตร.ม. / 1 หน่วย



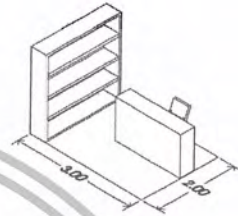
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. พื้นที่ฝากของ ใช้พื้นที่ 4.40 ตร.ม./ 1 ตู้

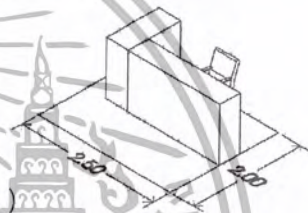
จำนวนผู้เข้าชมโครงการ 1 ชั่วโมง = 60 คน ช่วงเวลาชมนิทรรศการ 3 ชั่วโมง ดังนั้นจะมี
คนเข้าชมนิทรรศการสูงสุด 180 คน คิดจากจำนวนผู้ใช้บริการฝากของ 1/6 ของผู้ชม
ทั้งหมด

จะมีจำนวนผู้ใช้บริการ = $180/6 = 30$ คน รวมเจ้าหน้าที่ 2 คนใช้พื้นที่ทั้งหมด 8.80 ตร.ม.

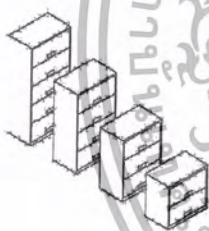
14. ห้องบรรณารักษ์ ใช้พื้นที่ 9.00 ตร.ม./ คน



15. พื้นที่ตู้เก็บบัตร ใช้พื้นที่ 1.68 ตร.ม./ ตู้



16. พื้นที่ชั้นเก็บหนังสือ (หนังสือ 600 เล่ม / 2.8 ตร.ม.)



คิดจำนวนหนังสือสำหรับห้องสมุดใหม่ จะต้องมหนังสือ 20,000 เล่ม
(จากมาตรฐานห้องสมุดไทย) และรวมหนังสือเกี่ยวกับด้านพลังงานของ
อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งมีหนังสือประมาณ 4500

เล่ม (อาคารประเภทเดียวกัน) ดังนั้นจะต้องใช้พื้นที่

$$\text{จำนวนหนังสือเฉลี่ย} = \frac{(20,000 + 4,500)}{2} = 12,250 \text{ เล่ม}$$

ตู้เก็บหนังสือขนาด 0.60 ม. X 2.00 ม. X 2.00ม. / ตู้ สามารถเก็บหนังสือได้ 600 เล่ม

ดังนั้น จะต้องใช้ตู้เก็บหนังสือ $12,250 / 600 = 21$ ตู้ / 2.8 ตร.ม. = 58.80 ~ 60.00 ตร.ม.

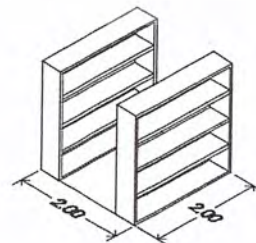
17. พื้นที่เก็บหนังสือ (15 % ของชั้นวางหนังสือ)

ใช้พื้นที่ชั้นวางหนังสือ = $60 \times 15/100 = 9.00$ ตร.ม.

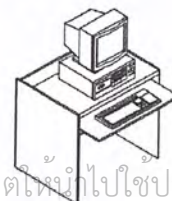
18. พื้นที่ห้องซ่อมหนังสือ คิดจากพื้นที่วางหนังสือ 30%

ใช้พื้นที่ 18.00 ตร.ม./ คน

19. พื้นที่ส่วนค้นคว้าข้อมูล ต้องใช้พื้นที่ 1.80 ตร.ม./คน

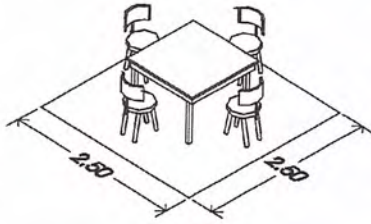


20. พื้นที่อ่านหนังสือ ใช้พื้นที่ 6.75 ตร.ม./คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดจากจำนวนผู้มาใช้ห้องสมุดในแต่ละช่วง ใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง



จำนวนผู้ที่ใช้ห้องสมุดคิด 20% ของผู้มาใช้โครงการแต่ละช่วง จากจำนวนผู้มาใช้โครงการสูงสุด 481 คน/วัน และเจ้าหน้าที่ 200คน = 97+40=137คน/วัน (ปกติผู้อ่านใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง เฉลี่ย 3 ผลัดๆ ละ $137 / 3 = 46$ คน/รอบ) พื้นที่อ่านหนังสือขนาด ตร.ม./คน

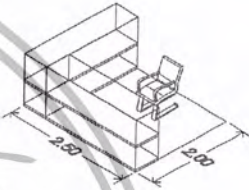
ใช้โต๊ะอ่านหนังสือชนิด 4 คน/ตัว 12 ตัว
พื้นที่ทั้งหมด 6.75 X 12 81 ตร.ม.

21. ห้องโสตทัศนศึกษา

โต๊ะคอมพิวเตอร์ 2 ตัว คิดเป็นพื้นที่ 9.00 ตร.ม.

โต๊ะดูวีดีทัศน์ และฟังเทปสารคดี คิดเป็นพื้นที่ = 2.70 ตร.ม.

โดยผลัดละ 15 ใช้พื้นที่ทั้งหมด 50 ตร.ม. (การเปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง)



22. ห้องเก็บโสตทัศนวัสดุ คิดพื้นที่เป็น 20% ของพื้นที่ห้องโสตทัศนศึกษา

ดังนั้น ห้องเก็บโสตทัศนวัสดุ ใช้พื้นที่ = $50 \times (20/100) = 10$ ตร.ม.

23. ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ ใช้พื้นที่

ห้องเก็บไมโครฟิล์ม คิดเป็นพื้นที่ 25 ตร.ม. ห้องล้างอัดไมโครฟิล์ม ใช้พื้นที่ 9.00 ตร.ม.

ห้องมืด ใช้พื้นที่ 30 ตร.ม. รวมพื้นที่ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ ใช้พื้นที่ $25 + 9 + 30 = 64$ ตร.ม.

24. ห้องทักเจ้าหน้าที่ ใช้พื้นที่ 6.00 ตร.ม./ คน

25. พื้นที่เปลี่ยนเสื้อผ้า ใช้พื้นที่ 1.92 ตร.ม./ หน่วย

26. พื้นที่ฝ่ายศิลป์ ใช้พื้นที่ 92.34 ตร.ม./ คน

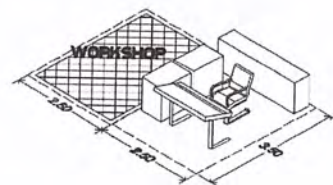
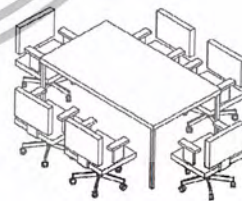
27. พื้นที่เก็บของ (50% ของที่เก็บ)

28. พื้นที่ทำหุ่นจำลอง ใช้พื้นที่ 56.55 ตร.ม./ หน่วย

29. ห้องควบคุมอาคาร ใช้พื้นที่ 30. 00 ตร.ม. / หน่วย

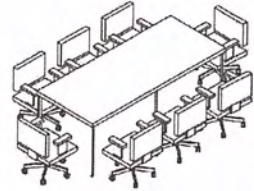
30. ห้องปฏิบัติการ PREPARATION ROOM. พื้นที่

20% ของพื้นที่ทดลอง

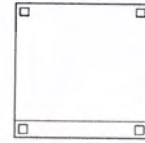


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 31. ลานทดลอง ใช้พื้นที่ 40% ของพื้นที่ทดลอง
- 32. ห้องเก็บอุปกรณ์ ใช้พื้นที่ 10% ของพื้นที่ทดลอง
- 33. ห้องพักวิทยากร ใช้พื้นที่ 10.00 ตร.ม./ คน
- 34. ห้องสาธิต (TRAINING ROOM) ใช้พื้นที่ 12.00 ตร.ม.
- 35. ห้องประชุม ใช้พื้นที่ 2.00 ตร.ม.



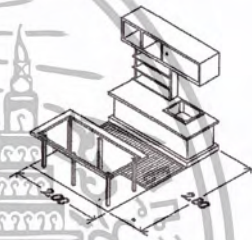
- 36. ห้องฝึกอบรมและสัมมนา ใช้พื้นที่ 1.50 ตร.ม./คน
- 37. ห้องควบคุมระบบแสงเสียง ใช้พื้นที่ 5.00 ตร.ม.
- 38. ส่วนการปฏิบัติการทดลอง



ห้องปฏิบัติการ Physical Lab และ Chemical Lab ใช้พื้นที่ทั้งหมด 240 ตร.ม.

39. ลานทดลอง

คิดจากพื้นที่ของส่วนปฏิบัติการทดลอง 40% ดังนั้นใช้
 $240 \times 0.4 = 96$ ตร.ม.



พื้นที่ =

40. พื้นที่ส่วนห้องน้ำในส่วนสำนักงาน



ที่อาบน้ำ

1.50 ตร.ม./หน่วย



อ่างล้างหน้า

0.80 ตร.ม./คน



ที่ปัสสาวะ

0.64 ตร.ม./คน



ห้องส้วม

1.50 ตร.ม./หน่วย

จำนวนคนไม่เกิน	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	ที่ล้างหน้า
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
เศษเกิน 50	1	2	1
เศษเกิน 20	1	4	1 (+ พื้นที่สัญจร 80%)

จากมาตรฐานสุขภัณฑ์ Building Planing Design Standard.

41. พื้นที่ส่วนห้องน้ำในส่วนอาคารสาธารณะ

ตารางที่ 3.11 แสดงจำนวนสุขภัณฑ์/คนในอาคารสาธารณะ

จำนวน	ส่วน		โถปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า	
	ชาย	หญิง	ชาย	ชาย	หญิง
1 – 200	2	3	2	1	1
201 – 400	3	4	2	2	2
401 – 600	1	5	4	3	3
601 – 800	5	6	5	4	4
801 - 1000	6	7	6	5	5

42. ส่วนนิทรรศการถาวร (Outdoor Exhibition) ใช้พื้นที่

แบบ Wall Board ใช้พื้นที่ 1.44, 2.16, 2.88 ตร.ม.
 แบบ Electric Board ใช้พื้นที่ 2.16, 3.24, 4.32 ตร.ม.
 แบบ Display Board ใช้พื้นที่ 4.32, 7.20, 10.80 ตร.ม.
 แบบ Diorama ใช้พื้นที่ 4.32, 6.30, 8.64, 25.20 ตร.ม.
 แบบ Object ใช้พื้นที่ 3.24, 5.76, 9.00, 12.96, 17.64, 23.04 ตร.ม.
 ส่วนนิทรรศการถาวร ใช้พื้นที่ทั้งหมด 4080.72 ตร.ม. (ภาคผนวก)
 Circulation 30% = 5304.936 ตร.ม.

43. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว ใช้พื้นที่คิดจาก 30% ของพื้นที่นิทรรศการชั่วคราว
 ดังนั้น ใช้พื้นที่ = $5304.94 \times 0.3 = 1591.48$ ตร.ม.

44. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง (Outdoor Exhibition) ใช้พื้นที่คิดจาก 40% ของพื้นที่
 นิทรรศการทั้งหมด ใช้พื้นที่ = 441.50 ตร.ม.

45. ส่วนเตรียมนิทรรศการ คิดพื้นที่เป็น 20% ของพื้นที่นิทรรศการชั่วคราว
 ดังนั้น ใช้พื้นที่ ส่วนเตรียมนิทรรศการ = $0.20 \times 617.70 = 124.00$ ตร.ม.

46 ส่วนสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ใช้พื้นที่ทั้งหมด 850 ตร.ม.

45 ส่วนสาธิตถ่ายทอดเทคโนโลยี ใช้พื้นที่ทั้งหมด 80 ตร.ม.

47 คลังเก็บวัตถุจัดแสดง 5% ของพื้นที่จัดแสดงทั้งหมด = $850 + 2,058 = 145$ ตร.ม.

48 ลานแสดงกลางแจ้ง

ใช้พื้นที่คิดจากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุด 481 คิดเป็น $1/6$ ของผู้ชม = $481/6 = 80$ ตร.ม.

49 พื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร

จากจำนวนผู้ใช้สูงสุด ช่วงเวลารับประทานอาหาร คือ 12.00 – 13.00 น.

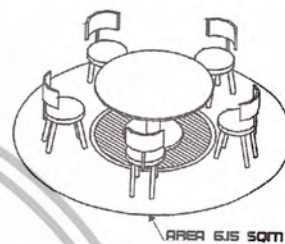
โดยเฉลี่ยมีผู้ใช้ชั่วโมงละ 200+ 137 คน = 337คน (โดย 1 คนใช้เวลา 15 นาที Time Saver Standard)

(พื้นที่รวมเจ้าหน้าที่และผู้มาติดต่อกับโครงการ)

ดังนั้น 1 ชั่วโมง สามารถทานอาหารได้ 4 ผลิตๆ ละ ประมาณ 84 คน

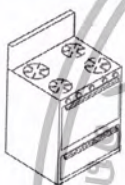
พื้นที่ทานอาหาร ใช้พื้นที่ 1.50 ตร.ม./คน (Architet Data)

ดังนั้น พื้นที่รับประทานอาหาร ผู้ใช้ $84 \times 1.50 = 126$ ตร.ม.



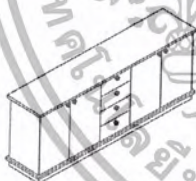
50. คริว คิดพื้นที่ 30% ของพื้นที่นั่ง

ดังนั้น พื้นที่ คริว = $126 \times 0.3 = 37.80$ ตร.ม.



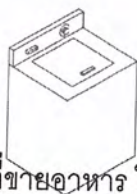
51. พื้นที่ส่วนเตรียมอาหาร 1 ใน 6 ของห้องครัว

พื้นที่ส่วนเตรียมอาหาร = $37.80 / 6 = 6.50$ ตร.ม.

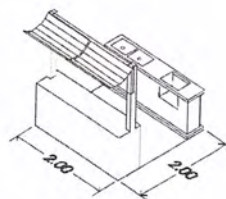


52. พื้นที่ส่วนซักล้าง คิด 1 ใน 10 ของห้องครัว

พื้นที่ส่วนซักล้าง = $37.80 / 10 = 3.78$ ตร.ม.

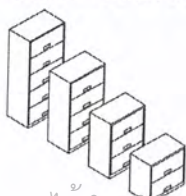


53. พื้นที่ขายอาหาร ใช้พื้นที่ 5.00 ตร.ม./ร้าน



54. พื้นที่ห้องเก็บของ คิดเป็น 60% ของห้องครัว

ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ $37.80 \times 0.6 = 22.68$ ตร.ม.



55. ส่วนห้องงานระบบ

ห้องควบคุมและรักษาความปลอดภัย(เจ้าหน้าที่ 6 ตร.ม.)วงจรถัดใช้พื้นที่15 ตร.ม.= 45 ตร.ม.

ห้องระบบปรับอากาศ แบ่งเป็น

พื้นที่ห้อง Air Handling Unit (A.H.U.) ใช้พื้นที่ 25 ตร.ม./ 100 ตัน

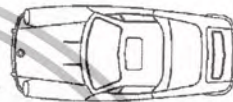
ดังนั้น 200 ตัน จะใช้พื้นที่ 60 ตร.ม. โดยแยกห้อง A.H.U. ไปส่วนต่างๆ

ระบบ Chiller ขนาด 100 ตัน 2 เครื่อง (ใช้พื้นที่ 40 ตร.ม./เครื่อง) = 80.00 ตร.ม.

Water Supply Tank = 12.00

Ice Maeker ในส่วนนิทรรศการ = 100 ตร.ม.

(การเปรียบเทียบอาคารตัวอย่าง)



ห้องระบบโทรศัพท์และเสียงเรียก ใช้พื้นที่ 12.00 ตร.ม.

56. พื้นที่จอดรถยนต์ 100 คัน ใช้พื้นที่ 13.20 ตร.ม. / คัน

การคิดที่จอดรถยนต์ของโครงการ ตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.

2479 ใช้บังคับ วิธีที่ 1 ให้คิดพื้นที่อาคารที่ใช้ประกอบกิจการทั้งหมด 20,899 ตร.ม

คิดที่จอดรถ 240 ตร.ม./ คัน = 88 คัน

วิธีที่ 2 คิดวิเคราะห์จากพื้นที่ของส่วนต่างๆ ที่กำหนดได้ตามพระราชบัญญัติในเขต

เทศบาล

โดยเฉพาะส่วนที่บริการผู้เข้าชม แบ่งเป็น

- ส่วนโถง ทางเข้า 352 ตร.ม. คิดที่จอดรถ 30 ตร.ม./คัน = 12 คัน
- ห้องประชุมที่นั่ง 540 ที่นั่ง คิดเผื่อที่จอดรถโดยคิด 20 ที่นั่ง/คัน = 27 คัน
- โรงอาหารพื้นที่ตั้งโต๊ะ 480 ตร.ม. คิดที่จอดรถ 40 ตร.ม./คัน = 12 คัน
- ห้องสมุด 563.2 ตร.ม. คิดที่จอดรถ 120 ตร.ม./คัน = 4 คัน

รวม = 55 คัน

สรุป จากการพิจารณาทั้ง 2 วิธี เลือกจำนวนที่จอดรถที่มากที่สุดเพื่อเผื่อการใช้ที่จอดรถ

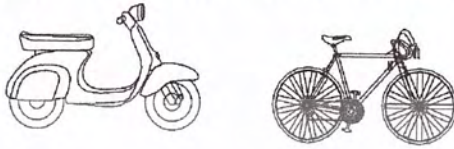
ในช่วงที่มีปริมาณสูงสุดได้อย่างเพียงพอ คือ = 88 คัน

จำนวนที่จอดรถเจ้าหน้าที่ คิดจากส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ ไม่น้อยกว่า 120 ตร.ม./คัน

- ส่วนบริหารของโครงการ 502.81 = 5 คัน
- ส่วนวิชาการ ฝึกอบรม และกิจกรรม 461.70 = 4 คัน
- ส่วนส่งเสริม และเผยแพร่ 308.55 = 3 คัน
- ส่วนเทคโนโลยีผลิตสื่อ 339.03 = 3 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนคันคว่ำ และพัฒนาพลังงาน $631.80 = 6$ คัน
 - ส่วนปฏิบัติงานของส่วนบริการสาธารณะ $624.50 = 6$ คัน
- ดังนั้น จำนวนที่จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ = 27 คัน
57. พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ , รถจักรยาน ใช้พื้นที่ 1.50 ตร.ม. / คัน



ผู้ใช้รถจักรยานยนต์คิด 10% ของเจ้าหน้าที่

$$= 200 \times 0.1 = 20 \text{ คัน}$$

ดังนั้น เจ้าหน้าที่ใช้พื้นที่ = $1.50 \times 20 = 30$ ตร.ม.

ผู้มาติดต่อ ใช้รถจักรยานยนต์ 20% ของผู้มาแต่ละช่วงรถยนต์ ดังนั้น ผู้มาติดต่อ = $55 \times 0.20 = 11$ คัน

ใช้พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ = $11 \times 1.50 = 16.50$ ตร.ม.

58. พื้นที่จอดรถบัส ใช้พื้นที่ 48.00 ตร.ม. / คัน

ผู้ใช้รถบัส 70% ของผู้มาแต่ละช่วง รถ 1 คันนั่งได้ 64 ที่นั่ง

ผู้เข้ามาเป็นหมู่คณะสูงสุด 300 คน

ดังนั้น 300 คน จะใช้รถ 5 คัน = $5 \times 48 = 240$ ตร.ม.

59. พื้นที่จอดรถนิทรรศการเคลื่อนที่ ใช้พื้นที่ 28 ตร.ม./ คัน

60. พื้นที่จอดรถบริการ โดยการเปรียบเทียบโครงการประเภทเดียวกัน

ที่จอดรถราชการของพิพิธภัณฑ์ 2 คัน ใช้พื้นที่ 24 ตร.ม./คัน = 48 ตร.ม.

ที่จอดรถบริการอาหาร 2 คัน ใช้พื้นที่ 24 ตร.ม./คัน = 48 ตร.ม.

พื้นที่จอดรถบริการ 4 คัน ใช้พื้นที่ทั้งหมด = 96 ตร.ม

ตารางที่ 3.12 แสดงสรุปรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
1. ส่วนบริหารโครงการ									
1.1 ฝ่ายบริหาร									
ห้องผู้อำนวยการ	ควบคุมและดูแลการทำงาน	ผอ. ศูนย์ ผู้มาติดต่อ	1	20.00	20.00	มีความโปร่งใส สะดวกสบาย	ชุดโต๊ะทำงาน รับแขก 1 ชุด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B - 1
ห้องรองผู้อำนวยการ	ทำงานติดต่อกัน	รองผอ. ศูนย์ ผู้มาติดต่อ	1	16.00	16.00	ติดต่อกับ ผู้อำนวยการได้	ชุดโต๊ะทำงาน รับแขก 1 ชุด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B- 2
เลขานุการ	ทำงานติดต่อประสานงาน ทำสถิติ	เลขาฯ, ผู้มา ติดต่อ	1	5.00	5.00	ติดต่อกับห้อง ผู้อำนวยการศูนย์	ชุดโต๊ะทำงาน เก้าอี้ผู้มา ติดต่อ ตู้เก็บเอกสาร	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	-
ห้องประชุมเล็ก	ประชุมติดต่อกัน	เจ้าหน้าที่	20	2.00	40.00	เข้าถึงได้ง่าย	ชุดโต๊ะประชุม	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10fc	E35
เตรียมเครื่องดื่ม	เตรียมเครื่องดื่ม	เจ้าหน้าที่	1	4.00	4.00	เข้าออกสะดวก	ชุดเคาน์เตอร์	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	-
โถงรับแขก	บริเวณที่พักรับแขก	ผู้มาติดต่อ ผู้ใช้บริการ	20	1.00	20.00	เข้าถึงง่ายสะดวก อากาศดี	ชุดเก้าอี้ยาว แบบพักคอย	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E 4
ห้องน้ำชาย - หญิง	บริการเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่	20	10.58	10.58	อยู่ในส่วนที่เข้าถึง ได้ง่าย สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive Zone - ระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ	B 40
1.2 ฝ่ายธุรการ และการเงิน									
ห้องหัวหน้าส่วนธุรการ	ควบคุมการทำงานของแผนก	หัวหน้า, ผู้มา ติดต่อ	1	12.00	12.00	อยู่ในส่วนของงาน ธุรการ	โต๊ะทำงาน ตู้ เก็บสาร 1 ชุด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E 3
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	จัดการเอกสารภายใน	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	ติดต่อกับได้สะดวก	ชุดโต๊ะทำงาน	- Active Zone	B 11

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
		ผู้มาติดต่อ				อยู่ในส่วนธุรการ ติดต่อกับส่วน การเงิน – การบัญชี	ตู้เก็บเอกสาร + คอมพิวเตอร์	- ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน - บัญชี	ควบคุม ตรวจสอบ การเงิน การบัญชี	เจ้าหน้าที่, ผู้มาติดต่อ	2	4.50	9:00	อยู่ใกล้กับส่วน ทำงานฝ่ายธุรการ	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	B 11
พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร	เจ้าหน้าที่	4	0.95	3.80	อยู่ในส่วน ปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่	ตู้เก็บเอกสาร	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B 10
พื้นที่ตู้เก็บบัตร	เก็บเอกสาร , บัตร	เจ้าหน้าที่	2	1.68	3.36	อยู่ในส่วน ปฏิบัติงาน	ตู้เก็บบัตร	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B 10
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด + พื้นที่พิมพ์ดีด	พิมพ์เอกสารต่างๆ	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในส่วน ปฏิบัติงาน	โต๊ะพิมพ์ดีด 1 ชุด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B 9
พื้นที่ถ่ายเอกสาร	ถ่ายเอกสาร	เจ้าหน้าที่	2	2.20	4.40	อยู่ในส่วน ปฏิบัติงาน	เครื่องถ่ายเอกสาร โต๊ะ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B12
บริเวณทำงานพัสดุ	ทำงานเกี่ยวกับการเบิก จ่ายพัสดุ	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในส่วนฝ่าย ธุรการ	ชุดโต๊ะทำงาน	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B11
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่สารบรรณ	ทำงานเกี่ยวกับการติดต่อจดหมาย	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในส่วนฝ่าย ธุรการ	ชุดโต๊ะทำงาน	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B11

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	8	10.58	10.58	อยู่ติดกับส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	B40
1.3 ฝ่ายวางแผน และพัฒนา									
ห้องหัวหน้าฝ่ายวางแผน และพัฒนา	ทำงานวางแผนการพัฒนาปรับปรุงโครงการ	เจ้าหน้าที่, ผู้มาติดต่อ	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายวางแผนและพัฒนา	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E3
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนฯ	ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางแผนฯ	เจ้าหน้าที่, ผู้มาติดต่อ	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายวางแผนฯ ติดต่อได้สะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	E11
ห้องที่ปรึกษาของโครงการ	ทำงานและดูแลให้คำแนะนำแก่ศูนย์	เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายวางแผนฯ ติดต่อได้สะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	E3
ห้องประชุมวางแผน	ประชุมและติดต่อกัน	เจ้าหน้าที่	6	2.00	12.00	เข้าถึงได้ง่ายจากฝ่ายวางแผน อยู่ใกล้ฝ่ายวางแผนและพัฒนา	ชุดโต๊ะประชุม อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - Background Noise 25-30 dB - Rt 0.6 -1.7	E35

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
								- อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	
พื้นที่เก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร	เจ้าหน้าที่	1	2.20	2.20	อยู่ในส่วนวางแผนและพัฒนา	ตู้เก็บเอกสาร	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B10
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	6	10.58	10.58	อยู่ติดกับส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	B40
1.4 ฝ่ายประชาสัมพันธ์									
ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายฯ	หัวหน้าเจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายประชาสัมพันธ์	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E3
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	ให้บริการตอบคำถามเบื้องต้นต่างๆของโครงการ	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายประชาสัมพันธ์ติดต่อได้สะดวกเข้าถึงได้ง่าย	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	E11
พนักงานคอมพิวเตอร์	ทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายประชาสัมพันธ์	โต๊ะทำงาน คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B8
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	5	10.58	10.58	เข้าถึงได้ง่ายอยู่ติดกับส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	B40
พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์ดีด	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายประชาสัมพันธ์	โต๊ะทำงาน พิมพ์ดีด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B9

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
พื้นที่ส่วนต้อนรับ	ส่วนต้อนรับ, พักรอย	ผู้มาติดต่อ, เจ้าหน้าที่	5	1.00	5.00	อยู่ในฝ่ายประชาสัมพันธ์	ชุดรับแขก	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E5
1.5 ฝ่ายประสานงานและสาขานิเทศ									
ห้องหัวหน้าฝ่ายประสานงานฯ	ควบคุมดูแลการติดต่อประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ	หัวหน้า, เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายประสานงานและนิเทศ	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E3
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	ทำงานติดต่องาน	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายประสานงานและนิเทศ	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	E11
พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์ดีด	เจ้าหน้าที่	1	1.80	1.80	อยู่ในฝ่ายประสานงานฯ	โต๊ะทำงาน พิมพ์ดีด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B9
พื้นที่เก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร	เจ้าหน้าที่	3	0.95	2.85	อยู่ในฝ่ายประสานงานฯ	ตู้เก็บเอกสาร	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B10
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสาขานิเทศ	ทำงานติดต่องาน	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายประสานงานและนิเทศ มีการเข้าออกที่สะดวกจากฝ่าย	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	E11
พนักงานคอมพิวเตอร์	ทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายประสานงานฯ	โต๊ะทำงาน คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B8

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	ส่วนทำงานและปฏิบัติงานทางศิลป์ต่างๆ	เจ้าหน้าที่	1	6.00	6.00		โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E24
STUDIO	ปฏิบัติงานทางศิลป์ต่างๆ	เจ้าหน้าที่	1	120.00	120.00			- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	E
ห้องเก็บอุปกรณ์	เก็บของและอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	27.00	27.00	อยู่ใกล้ส่วนรับส่ง และอยู่ในฝ่ายศิลป์	ตู้เก็บของ และชั้นวาง ของ	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	E
ห้องประชุมฝ่าย	ประชุม	เจ้าหน้าที่	10	2.00	20.00	เข้าถึงได้ง่าย สะดวก อยู่ใกล้ฝ่าย ศิลป์	ชุดโต๊ะ ประชุม	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - Background Noise 25-30 dB - Rt 0.6 -1.7 - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	B35
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	7	10.58	10.58	เข้าถึงได้สะดวก อยู่ติดกับส่วน ทำงานเจ้าหน้าที่	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	B40
2. ส่วนวิชาการ ฝึกอบรม และกิจกรรม									
2.1 ฝ่ายวิชาการ									
ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	ดูผลงานภายในฝ่ายวิชาการ	เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ทัศนวิสัยโล่งมองเห็นวิวที่ดี	E3

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสถานะแวดล้อม	
		ผู้มาติดต่อ นักวิชาการ					คอมพิวเตอร์	- ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการฯ	ทำงานและศึกษาข้อมูลทางวิชาการ	เจ้าหน้าที่ นักวิชาการ	2	6.00	12.00	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บ เอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	B
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ศึกษา และ ค้นคว้า	ทำงานศึกษา ค้นคว้า	เจ้าหน้าที่	3	6.00	18.00	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บ เอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	B
ห้องนักวิชาการ	ทำงานศึกษา บทความ เอกสารต่างๆ จัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ความรู้	นักวิชาการ เผยแพร่	5	4.50	22.50	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	ชุดโต๊ะ ทำงาน	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B11
พื้นที่เก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร	เจ้าหน้าที่	4	0.95	3.80	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	ตู้เก็บ เอกสาร	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B10
พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์เอกสาร	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	โต๊ะทำงาน พิมพ์ดีด	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B9
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	8	10.58	10.58	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ ระบายอากาศ	B40

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสถานะแวดล้อม	
2.2 ฝ่ายศึกษา ค้นคว้า									
ห้องหัวหน้าฝ่ายศึกษา ค้นคว้า	ควบคุมดูแลการทำงานของห้องสมุด	หัวหน้า, เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายวิชาการ เข้าถึงสะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E3
ห้องเจ้าหน้าที่ห้องสมุด	ทำงาน ควบคุมดูแลในส่วนห้องสมุด	เจ้าหน้าที่ ผู้มาติดต่อ	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายศึกษา ค้นคว้า เข้าถึงได้สะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	B11
พื้นที่เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์, พิมพ์ดีด	พิมพ์งานเอกสารต่างๆ	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายศึกษา ค้นคว้า	โต๊ะทำงาน คอมพิวเตอร์	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B8
โถงทางเข้า	พักผ่อน	เจ้าหน้าที่ ผู้เข้าอบรม ผู้มาติดต่อ	20	1.00	20.00	อยู่ในฝ่ายศึกษา ค้นคว้า เข้า-ออก ได้สะดวกจากฝ่ายศึกษา	บริเวณพัก คอย	- Semi - passive Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - ทัศนวิสัยสบายตามองเห็นวิวภายนอกได้ - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	B4
ฝากของ	ที่สำหรับฝากของ	เจ้าหน้าที่	1	4.40	8.80	อยู่ในห้องสมุด เข้า-ออกได้สะดวก	ตู้ชั้นวางของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B13
ห้องบรรณารักษ์	ทำงาน , ให้คำแนะนำหนังสือในห้องสมุด	เจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00	อยู่ในห้องสมุด เข้า-ออกได้สะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B14
ชั้นเก็บหนังสือ	บริเวณชั้นเก็บหนังสือ	เจ้าหน้าที่	1	60.00	60.00	อยู่ในห้องสมุด เข้า-ออกได้สะดวก	ตู้เก็บหนังสือ	- Active one - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc - 10 fc	E16

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
พื้นที่อ่านหนังสือ	อ่านหนังสือ ค้นหาหนังสือ หาข้อมูล	เจ้าหน้าที่ ผู้มาติดต่อ ผู้อบรม	1	6.75	81.00	อยู่ในห้องสมุด เข้า - ออก ได้ สะดวกมองเห็นได้ ง่าย มีแสงสว่างที่ พอเพียง	ชุดโต๊ะ ชุดเก้าอี้ อ่าน หนังสือ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - Background Noise 25-30 dB - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ทัศนวิสัยสบายตามองเห็นวิว ภายนอกได้	E20
ห้องโสตทัศนอุปกรณ์	บริการอุปกรณ์ เครื่องมือ โสตทัศนอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	64.00	64.00	ติดต่อกับ ห้องฝึกอบรม สัมมนา ทางเข้า - ออก สะดวก	โต๊ะเก้าอี้ ทำงาน	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - Background Noise 25-30 dB - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	E23
ตู้เก็บหนังสือ	เก็บหนังสือ	เจ้าหน้าที่	1	60.00	60.00	อยู่ในห้องสมุด	ตู้เก็บ	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	E17
ห้องซ่อมแซมหนังสือ	ซ่อมแซมหนังสือ	เจ้าหน้าที่	1	18.00	18.00	อยู่ใกล้ห้องสมุด และโถงทางเข้า	โต๊ะวาง ของตู้เก็บ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E18
ส่วนถ่ายเอกสาร	ถ่ายเอกสาร	เจ้าหน้าที่	3	2.20	6.60	อยู่ติดกับห้องสมุด	เครื่องถ่าย	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	B
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	187	42.30	42.30	อยู่ใกล้กับโถง ทาง เข้า ออก ถึงสะดวก	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	B41
ห้องประชุม	ประชุมและติดต่อกาน	เจ้าหน้าที่	16	2.00	32.00	เข้าถึงได้ง่าย สะดวก	ชุดโต๊ะ ประชุม	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B35

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
						ติดต่อกับฝ่ายศึกษาค้นคว้า	อุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์	- Background Noise 25-30 dB - Rt 0.6 -1.7 - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	
พื้นที่ค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร	ค้นข้อมูล	ผู้มาอบรม	10	1.80	18.00	มองเห็นได้ง่าย	โต๊ะคอม	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	E19
COMPUTER	ค้นข้อมูล สืบหาข้อมูล Internet	ผู้มาอบรม	10	4.50	45.00	มองเห็นได้ง่าย	โต๊ะคอม	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	D8
AUDIO A VISUAL DESK	ที่อ่านหนังสือ	ผู้มาอบรม	15	2.70	40.50	เข้า - ออกสะดวก	โต๊ะ Audio	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	D
ส่วนฉาย V.D.O, PROJECTOR	ดู V.D.O, PROJECTOR	เจ้าหน้าที่ผู้เข้าอบรม	15	2.70	40.50	อยู่ใกล้โถงทางเข้าและอยู่ในบริเวณผู้เข้าชมนิทรรศการมองเห็นและเข้าถึงได้ง่าย	โต๊ะฉาย สไลด์ โต๊ะคอม พิวเดอร์ที่ฉาย VDO.	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - Background Noise 25-30 dB - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	E
ส่วนเก็บโสตทัศนวัสดุ	เก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ	เจ้าหน้าที่	1	10.00	10.00	อยู่ใกล้กับห้องโสตทัศนศึกษา	ตู้เก็บอุปกรณ์	- กันฝุ่นละออง - มีการระบายอากาศ	E22
STUDIO EDIT	ทำงาน Work shop	เจ้าหน้าที่	1	15.00	15.00	อยู่ใกล้กับห้องโสตทัศนศึกษา	โต๊ะวางของ ตู้เก็บ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E
2.3 ฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม									
ห้องหัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม	ดูแล และควบคุมงานภายในฝ่ายฝึกอบรมและกิจกรรม	หัวหน้าเจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายฝึกอบรมและกิจกรรม	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	E3
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกอบรม	ทำงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้	เจ้าหน้าที่	3	4.50	13.50	อยู่ในฝ่ายฝึกอบรมและกิจกรรม	โต๊ะทำงาน	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc	B11

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
						เข้า - ออกที่สะดวก	ตู้เก็บเอกสาร	- อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่หลักสูตร, แผน	ทำงานการจัดหลักสูตรการฝึกอบรมและกิจกรรม วางแผนการฝึกอบรม	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายฝึกอบรมและกิจกรรม	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc - 10 fc	B11
พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์เอกสาร	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	ติดต่อกับปฏิบัติงาน	โต๊ะพิมพ์	- ActiveZone แสงสว่าง 5 f - 10 fc	B9
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประจำห้องฝึกอบรม	ทำงานและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการฝึกอบรม	เจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00	อยู่ในฝ่ายฝึกอบรมและใกล้ส่วนอบรม	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc - 10 fc	B
ห้องพนักงานจัดเตรียมสถานที่	พักผ่อนและทำงานจัดเตรียมสถานที่	เจ้าหน้าที่	3	4.50	13.50	อยู่ใกล้ส่วนอบรม	โต๊ะทำงาน	- ActiveZone แสงสว่าง 5 f - 10 fc	E11
ห้องเก็บของ	เก็บของ	เจ้าหน้าที่	1	50.00	50.00	อยู่ติดกับส่วน Work	ตู้เก็บของ	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E
โรงพักคอย	พักผ่อน		100	1.00	100.00	เข้าถึงได้ง่าย	ชุดนั่งพัก	- Semi - passive zone	B4
ติดต่อสอบถาม (ลงทะเบียน)	ติดต่อสอบถาม	เจ้าหน้าที่	2	3.90	7.80	อยู่ใกล้ส่วนอบรม	โต๊ะทำงาน	- ActiveZone แสงสว่าง 5 f - 10 fc	E6
ห้องน้ำชาย - หญิง		ผู้เข้าอบรม เจ้าหน้าที่ ผู้มาติดต่อ	1	42.30	42.30	อยู่ใกล้ส่วนอบรม	สุขภัณฑ์	- passive zone - ใช้แสงธรรมชาติ - ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	B41
ห้องฝึกอบรมและสัมมนาขนาดใหญ่ 300 ที่นั่ง	ฝึกอบรม สัมมนา กลุ่มใหญ่และพิธีเปิด - ปิด	ผู้เข้าอบรม เจ้าหน้าที่	300	1.50	450.00	การเข้าถึงสะดวก ติดต่อกับพื้นที่โรงพักคอยและทานอาหารว่าง หนีไฟ ต้องสะดวก	ชุดเก้าอี้ ลำโพงรูป ชุดเวที	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc - 50 fc - Background Noise 35-40 dB - Rt 0.6 - 1.7 - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	-

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์ , วัสดุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
								<ul style="list-style-type: none"> - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ทิศนวิสัยโล่งมองเห็นเวทีเดียวชัดเจน - ระบบโครงสร้างช่วงกว้าง - ระบบ ประหยัดพลังงาน 	
ห้องควบคุมแสง เสียง	ควบคุมระบบแสง และเสียง	เจ้าหน้าที่	3	5.00	15.00	ติดต่อกับห้องฝึกอบรม การเข้าออกสะดวก มีติด	เครื่องควบคุมโต๊ะทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % 	D37
ห้องพักวิทยากร + WC	พักผ่อนและเตรียมการสอน	วิทยากร	4	10.00	40.00	ติดต่อกับส่วนห้องฝึกอบรม และสัมมนาต่างๆ	ชุดรับแขกโต๊ะทำงานเก้าอี้ทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - Semi passive - ใช้แสงธรรมชาติช่วย - แสงประดิษฐ์ 5 fc – 10 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - ทิศนวิสัยโล่งมองเห็นต้นไม้หรือพื้นที่สีเขียว 	E33
ห้องฝึกอบรมขนาดกลาง 150 ที่นั่ง	ประชุมและฝึกอบรม สัมมนา	เจ้าหน้าที่ผู้มาสัมมนา	150	1.50	225.00	การเข้าถึงสะดวก ติดต่อกับพื้นที่โถงพักผ่อนและทานอาหารว่าง หนีไฟ ต้องสะดวก	ชุดเก้าอี้ลำโพงรูปชุดเวที	<ul style="list-style-type: none"> - Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 50 fc - Background Noise 35-40 dB - Rt 0.6 -1.7 ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 	D36

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
ห้องสัมมนาด้านพลังงาน 30 ที่นั่ง	สัมมนาด้านพลังงาน ขนาดเล็ก	เจ้าหน้าที่ผู้มาสัมมนา	30	2.50	75.00	การเข้าถึงสะดวก ติดต่อกับพื้นที่โถงพักผ่อนและทานอาหารว่าง หนีไฟต้องสะดวก	ชุดเก้าอี้สำเร็จรูป เครื่องฉายทัศนูปกรณ์ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน	- Active Zone - Background Noise 35-40 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ทัศนวิสัยโล่งมองเห็นเวทีได้ชัดเจน	D ,F
ห้องประชุม 30 ที่นั่ง	ประชุม สัมมนาทางด้านพลังงาน ฝึกอบรมขนาดกลาง	เจ้าหน้าที่ผู้เข้าสัมมนา ผู้เข้าอบรม	30	2.50	75.00	การเข้าถึงสะดวก ติดต่อกับพื้นที่โถงพักผ่อนและทานอาหารว่าง หนีไฟต้องสะดวก	ชุดเก้าอี้สำเร็จรูป เครื่องฉายทัศนูปกรณ์ โต๊ะประชุม	- Active Zone - Background Noise 35-40 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ทัศนวิสัยสบายตามองเห็นวิวภายนอกได้	B35
ห้องฝึกอบรมการใช้คอมพิวเตอร์	ฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และอื่นๆ	เจ้าหน้าที่และผู้เข้าอบรม	30	2.50	75.00	การเข้าถึงสะดวก ติดต่อกับพื้นที่โถงพักผ่อนและทานอาหารว่าง หนีไฟต้องสะดวก	ชุดเก้าอี้สำเร็จรูป เครื่องฉายทัศนูปกรณ์ โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน	- Active Zone - Background Noise 30-35 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 10 fc - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	D ,F

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
ลานแสดงกลางแจ้ง	แสดง สาธิต และฝึกอบรม	เจ้าหน้าที่ ผู้เข้าอบรม	300	300.00	300.00	อยู่ใกล้กับสวน ฝึกอบรม		- ปลูกต้นไม้บริเวณรอบๆ ลาน แสดงกลางแจ้ง	D,F48
พื้นที่กิจกรรมนอกระบบ	บริเวณพื้นที่ทำกิจกรรมในการสาธิต	เจ้าหน้าที่ ผู้เข้าอบรม	300	300.00	300.00	อยู่ติดกับสวนฝึก และสาธิตพลังงาน		- ปลูกต้นไม้บริเวณรอบๆ พื้นที่ กิจกรรมนอกระบบ	D,F
3. ส่วนส่งเสริม และเผยแพร่									
3.1 ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่									
ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่	ควบคุม ดูแลให้คำปรึกษาเจ้าหน้าที่	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายส่งเสริม เข้าถึงได้สะดวก	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 50 fc	E3
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมฯ	ทำงานประจำฝ่าย	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายส่งเสริมฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone	B11
พื้นที่เก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร	เจ้าหน้าที่	5	0.95	4.75	อยู่ในฝ่ายส่งเสริมฯ	ตู้เก็บของ	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B10
พื้นที่ต้อนรับ	พักคอย นั่งพักผ่อน	เจ้าหน้าที่	6	1.00	6.00	อยู่ใกล้โถงทางเข้า	ที่นั่งพัก	- Semi passive	B5
ห้องประชุมย่อย	ประชุมและติดต่องาน	เจ้าหน้าที่	6	2.00	12.00	อยู่ในฝ่ายส่งเสริมฯ	โต๊ะประชุม	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B35
3.2 ฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง									
ห้องหัวหน้าฝ่ายนิทรรศการฯ	บริหารงานส่วนนิทรรศการ	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายนิทรรศฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการฯ	ให้ความรู้ คำแนะนำ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ชม	เจ้าหน้าที่	5	4.50	22.50	อยู่ในฝ่าย นิทรรศการ	โต๊ะทำงาน ตู้เก็บของ	- Active Zone, Indoor air quality - ความชื้นสัมพัทธ์ 50%	B11
พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์เอกสาร	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายนิทรรศฯ	โต๊ะพิมพ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B9
นักวิชาการศึกษา	ศึกษาข้อมูลทางวิชาการ บรรยาย	นักวิชาการ	2	6.00	12.00	อยู่ใกล้ฝ่ายนิทรรศฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
พื้นที่เจ้าหน้าที่ภัณฑกรักษ์	ควบคุมดูแลการเบิกจ่ายวัสดุแสดง	เจ้าหน้าที่	2	5.00	10.00	อยู่ใกล้ฝ่ายนิทรรศฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone	E
ห้องพักวิทยากร + WC	พักผ่อนและเตรียมการสอน	วิทยากร	4	10.00	40.00	อยู่ใกล้ฝ่ายนิทรรศฯ	ตู้เย็น	- Semi passive	E33
พื้นที่ขายตั๋ว	ขายตั๋ว	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ใกล้ทางเข้า ออก	เคาน์เตอร์	- Active Zone	E

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
พื้นที่รับฝากของ	รับฝากของ	เจ้าหน้าที่	2	4.40	8.80	อยู่ติดกับทางเข้า	ชั้นวางของ	- Active Zone	B
พื้นที่ตรวจตัว	ตรวจตัว	เจ้าหน้าที่	2	2.00	4.00	อยู่ติดกับทางเข้า		- Active Zone	B
โถงทางเข้าส่วนนิทรรศการ	พักคอย พักผ่อน	ประชาชนทั่วไป	100	1.00	100.00	ติดต่อกับบริเวณทางเข้า มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน	ที่พักคอย เก้าอี้ยาว	- Active Zone - ปรับแสงสว่างได้ 5 fc – 50 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %	E4
ติดต่อสอบถาม	ติดต่อสอบถาม	เจ้าหน้าที่	2	3.90	7.80	มองเห็นได้ง่าย		- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B6
นิทรรศการถาวร		ผู้มาชม นิทรรศการ เจ้าหน้าที่ ผู้มาอบรม	1	5304.94	5305.00	ติดต่อกับโถงกลาง มีการควบคุมการเข้าออกมีทางให้ Service เข้าถึงได้ อยู่ใกล้กับส่วนงานนิทรรศการ	อุปกรณ์จัดแสดงงาน	- Active Zone - Background Noise 35-40 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ปรับแสงสว่างได้ 50fc – 100 fc - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	- 42
นิทรรศการชั่วคราว		ผู้มาชม นิทรรศการ เจ้าหน้าที่ ผู้มาอบรม	1	1591.48	1592.00	ติดต่อกับโถงกลาง มีการควบคุมการเข้าออกมีทางให้ Service เข้าถึงได้ อยู่ใกล้กับส่วนงานนิทรรศการ	อุปกรณ์จัดแสดงงาน	- Active Zone - Background Noise 35-40 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ปรับแสงสว่างได้ 5 0fc – 100 fc - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	- 43
นิทรรศการกลางแจ้ง		ผู้มาติดต่อ	1	441.50	441.50	อยู่ใกล้การจัดแสดง	อุปกรณ์	- ปลุกต้นไม้บริเวณรอบๆ	- 44

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
ส่วนเตรียมนิทรรศการ	จัดเตรียมนิทรรศการและอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	124.00	124.00	อยู่ใกล้ฝ่ายนิทรรศการ	อุปกรณ์	- Passive Zone แสง 5 fc – 10 fc	- 45
ห้องนำชาย – หญิง		ผู้มาติดต่อ	1	42.30	42.30	มองเห็นได้ง่าย	สุขภัณฑ์	- Passive Zone แสงธรรมชาติ	B41
พื้นที่รับแขก	พักผ่อน	ผู้มาติดต่อ	5	1.00	5.00	เข้าถึงได้ง่ายสะดวก	โต๊ะรับแขก	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B5
ห้องประชุม	ประชุม	เจ้าหน้าที่	12	2.00	24.00	อยู่ใกล้ฝ่ายนิทรรศการ	โต๊ะประชุม	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B35
3.3 ฝ่ายสาธิตและอนุรักษ์พลังงาน									
ห้องหัวหน้าฝ่ายสาธิตการอนุรักษ์	บริหาร	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายสาธิตฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสาธิตฯ	ให้ความรู้ สาธิตเกี่ยวกับพลังงาน	เจ้าหน้าที่	4	4.50	18.00	อยู่ในฝ่ายสาธิตฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B11
นักวิชาการ	บรรยายให้ความรู้ทางด้านพลังงาน	นักวิชาการ	1	6.00	6.00	อยู่ใกล้ฝ่ายสาธิต	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
พนักงานคอมพิวเตอร์	ทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายสาธิตฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสงสว่าง 5 - 10 fc	B8
ห้องเก็บของ	เก็บของ	เจ้าหน้าที่	1	40.00	40.00	อยู่ในฝ่ายสาธิตฯ	ตู้เก็บของ	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E
ส่วนสาธิต	สาธิตพลังงาน	เจ้าหน้าที่ ผู้เข้ามาชม ผู้มา ฝึกอบรม	1	850.00	850.00	อยู่ใกล้ทางเข้าและใกล้ส่วนนิทรรศการของศูนย์ ติดต่อกับโถงทางเข้าเชื่อมโยงระหวางส่วนนิทรรศการ	อุปกรณ์จัดแสดงงาน	- Active Zone - Background Noise 35-40 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี - ปรับแสงสว่างได้ 50fc – 100 fc - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	D,F46
ส่วนสาธิตถ่ายทอดเทคโนโลยี	สาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีต่างๆ	เจ้าหน้าที่ ผู้เข้ามาชม ผู้มา ฝึกอบรม	1	80.00	80.00	อยู่ใกล้ส่วนนิทรรศการของศูนย์ ติดต่อกับโถงทางเข้าใกล้ห้องฝึกอบรม	อุปกรณ์จัดแสดงงาน	- Active Zone - Background Noise 35-40 dB - ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	D,F47

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
โถงทางเข้า ติดต่อ	พักคอย	ผู้มาติดต่อ	100	1.00	100.00	ติดต่อกับโถง	ที่นั่งพัก	- Semi passive	B5
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่		เจ้าหน้าที่	12	10.58	10.58	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
พื้นที่สาธิตกลางแจ้ง	สาธิตพลังงาน	ผู้อบรม	300	1.00	300.00	เข้าออกได้สะดวก		- ปลุกต้นไม้บริเวณรอบๆ	D,F
ห้องประชุมขนาดกลาง	ประชุม	เจ้าหน้าที่ ผู้มาชม	60	2.00	120.00	เข้า-ออกได้สะดวก ติดต่อกับโถง	เก้าอี้ สำเร็จรูป	- Active Zone - มีระบบ Indoor air quality ที่ดี	B35
ห้องควบคุมและ PROJECTOR	ควบคุมการทำงาน Projector	เจ้าหน้าที่	1	9.00	9.00	มีการเข้าถึงสะดวก	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D
ห้องแต่งตัว และพักผ่อน + WC	พักผ่อน และแต่งตัว	วิทยากร	5	10.00	50.00	อยู่ใกล้ห้องประชุม	สุขภัณฑ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D33
ห้องน้ำชาย - หญิง			1	42.30	42.30	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B41
4. ส่วนเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์									
4.1 ฝ่ายเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์									
ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์	บริหารงานฝ่ายเทคโนโลยีฯ	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายเทคโนโลยีฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีฯ	ดำเนินงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ในฝ่ายเทคโนโลยีฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B11
พื้นที่พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์เอกสารต่างๆ	เจ้าหน้าที่	1	1.80	1.80	อยู่ในฝ่ายเทคโนโลยีฯ	โต๊ะพิมพ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B9
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิค	ควบคุมดูแล อุปกรณ์ด้านเทคนิค	เจ้าหน้าที่	3	4.50	13.50	อยู่ในฝ่ายเทคโนโลยีฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B
ห้องเก็บของ	เก็บของ อุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	8.00	8.00	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E
ส่วนเก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร ข้อมูล	เจ้าหน้าที่	5	0.95	7.6	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B10
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่		เจ้าหน้าที่	7	10.58	10.58	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
4.2 ฝ่ายศิลป์									
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม	การออกแบบตกแต่งสถานที่	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ใกล้ฝ่ายเทคโนโลยีฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ห้องทำหุ่นจำลอง	ทำหุ่นจำลองที่ได้รับการออกแบบ	เจ้าหน้าที่	2	56.55	56.55	อยู่ใกล้ฝ่ายศิลป์	โต๊ะวาง	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F28
ห้องเก็บของ	เก็บของ และอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E27

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ	ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ	เจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00	อยู่ใกล้ฝ่ายศิลป์	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ติดตั้งและซ่อม	ทำงานผลิต ติดตั้ง และซ่อมบำรุงสื่อ	เจ้าหน้าที่	3	6.00	18.00	อยู่ใกล้ฝ่ายศิลป์	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ห้องเก็บอุปกรณ์	เก็บอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	28.00	28.00	อยู่ใกล้ฝ่ายศิลป์	ชั้นเก็บของ	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E27
ห้องพักเจ้าหน้าที่	พักผ่อน	เจ้าหน้าที่	5	6.00	30.00	อยู่ใกล้ฝ่ายศิลป์	ตู้เย็น เก้าอี้	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E24
ห้องถ่ายเอกสาร , พิมพ์เขียว	ถ่ายเอกสาร	เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	อยู่ใกล้ฝ่ายศิลป์	เครื่องถ่าย	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่		เจ้าหน้าที่	9	10.58	10.58	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
4.3 ฝ่ายคลังพัสดุ									
ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายคลังพัสดุ	ส่วนทำงานตรวจรับ ส่งพัสดุต่างๆ	เจ้าหน้าที่	2	5.00	20.00	อยู่ในฝ่ายคลัง	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
ส่วนรับส่ง	รับส่งพัสดุ อุปกรณ์	เจ้าหน้าที่		30.00	30.00	อยู่ใกล้ฝ่ายคลัง		- Passive	D,F
ห้องตรวจสอบชิ้นงาน	ตรวจสอบชิ้นงาน	เจ้าหน้าที่	1	100.00	100.00	อยู่ในฝ่ายคลัง	ตู้เก็บของ	Semi – passive zone	D,F
คลังเก็บวัตถุจัดแสดง	เก็บวัตถุอุปกรณ์ต่างๆในการจัดแสดง	เจ้าหน้าที่	1	145.00	145.00	อยู่ใกล้ส่วนรับส่ง	ชั้นวางของ	Semi – passive zone	D,F47
ห้องเก็บพัสดุรวม	เก็บพัสดุรวม	เจ้าหน้าที่	1	58.00	58.00	อยู่ใกล้ส่วนรับส่ง	อุปกรณ์	Semi – passive zone	D,F
ห้องเก็บพัสดุวิจัย	เก็บพัสดุวิจัย	เจ้าหน้าที่	1	73.00	73.00	เข้าออกได้สะดวก	พัสดุ	Semi – passive zone	D,F
ห้องเก็บอุปกรณ์	เก็บอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	6.00	6.00	เข้าออกได้สะดวก	อุปกรณ์	- Passive zone	E
5. ส่วนค้นคว้า และพัฒนาผลงาน									
5.1 ฝ่ายค้นคว้า พัฒนาผลงาน									
ห้องหัวหน้าฝ่ายค้นคว้า และพัฒนาฯ	ทำงาน บริหารงานของฝ่าย	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายค้นคว้า	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายค้นคว้าฯ	ทำงานงานตามที่หัวหน้าฝ่ายวางไว้	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	อยู่ในฝ่ายค้นคว้า	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B11
ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานวิจัย สํารวจ	ทำงานวิจัย และสำรวจ	เจ้าหน้าที่	3	4.50	13.50	อยู่ในฝ่ายค้นคว้า	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B11
ห้องเก็บเอกสารและข้อมูล	เก็บเอกสาร และข้อมูล	เจ้าหน้าที่	4	0.95	3.80	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B10
ห้องเก็บของ	เก็บของ	เจ้าหน้าที่	1	10.00	10.00	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
5.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดลอง									
ห้องหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิจัยฯ	บริหารงาน ควบคุมการวิจัยงาน	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายปฏิบัติ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
ห้องปฏิบัติการ	ปฏิบัติงานด้านการวิจัย	เจ้าหน้าที่	4	10.00	40.00	อยู่ในฝ่ายปฏิบัติ	โต๊ะทำงาน	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	D,F
PHYSICAL LAB.	ทำงานทดลองทางกายภาพ	เจ้าหน้าที่	1	120.00	120.00	เข้าออกได้สะดวก	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F38
CHEMICAL LAB	ทำงานทดลองทางเคมี	เจ้าหน้าที่	1	120.00	120.00	เข้าออกได้สะดวก	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F38
SOLAR SIMULATOR	ส่วนห้องมืด ทดสอบพลังงานแสง	เจ้าหน้าที่	1	25.00	25.00	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะ, แฉง	- Passive	D,F
COMPUTER LAB.	ทดสอบคุณสมบัติ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	เจ้าหน้าที่	1	63.00	63.00	เข้าออกได้สะดวก	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
PREPARATION ROOM.	ส่วนเตรียมวัสดุและชิ้นทดสอบ	เจ้าหน้าที่	1	48.00	48.00	เข้าออกได้สะดวก	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
ห้องเก็บอุปกรณ์	เก็บอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	4.80	4.80	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- Pssive zone	E
ห้องเปลี่ยนชุด	เปลี่ยนชุด, พักผ่อน	เจ้าหน้าที่	5	6.00	30.00	อยู่ใกล้ฝ่ายปฏิบัติ	Locker	- Pssive zone	B
ลานทดลอง	ทดลองกลางแจ้ง	เจ้าหน้าที่	1	96.00	96.00	อยู่ใกล้ฝ่ายปฏิบัติ		- ปรับพื้นที่โดยป้องกันความร้อน	D,F39
ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	พักผ่อน	เจ้าหน้าที่	5	6.00	30.00	อยู่ใกล้ฝ่ายปฏิบัติ	สุขภัณฑ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ อาน้ำ		เจ้าหน้าที่	5	10.58	10.58	อยู่ในฝ่ายปฏิบัติ	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
6. ส่วนบริการสาธารณะ									
6.1 ศูนย์ธุรกิจพลังงาน									
ห้องหัวหน้าศูนย์	บริหารงาน ดูแลศูนย์ธุรกิจ	หัวหน้า	1	20.00	20.00	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E1
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรกิจ	ทำงานของฝ่ายธุรกิจพลังงาน	เจ้าหน้าที่	2	4.50	9.00	อยู่ภายในศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B11
พื้นที่ประชาสัมพันธ์ของศูนย์	ทำงานประชาสัมพันธ์	เจ้าหน้าที่	1	9.00	9.00	อยู่ภายในศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่บริหารธุรกิจ	ทำงาน บริหารธุรกิจ	เจ้าหน้าที่	4	4.50	18.00	อยู่ภายในศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B11
ส่วนจัดแสดงสินค้าในร่ม	แสดงสินค้าในร่ม	ลูกค้า เจ้าหน้าที่	1	735.00	735.00	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจพลังงาน		- Active Zone แสง 50 fc – 100 fc - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	D,F
ห้องเก็บสินค้า	เก็บสินค้า	เจ้าหน้าที่	1	147.00	147.00	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	ตู้เก็บของ	- Pssive zone	D,F

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสถานะแวดล้อม	
ห้องประชุม	ประชุม	เจ้าหน้าที่	16	2.00	32.00	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะประชุม	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B35
ส่วนจัดแสดงสินค้ากลางแจ้ง	แสดงสินค้ากลางแจ้ง	ลูกค้า	1	220.50	220.50	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	อุปกรณ์	- ปลุกต้นไม้รอบๆส่วนจัดแสดง	D,F
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่คลังสินค้า	ทำงานเกี่ยวกับคลังเก็บสินค้า	เจ้าหน้าที่	2	5.00	10.00	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- กันฝุ่นละอองมีการระบายอากาศ	E
ห้องทำงานวิศวกร	ส่วนทำงานของวิศวกร	วิศวกร	2	6.00	12.00	อยู่ในศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	แสดงสินค้าชั่วคราว	ลูกค้า	1	147.00	147.00	เข้าออกได้สะดวก	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	-
พื้นที่สำนักงานของเอกชน	พื้นที่ขายสินค้าของเอกชน	เจ้าหน้าที่	5	310.00	310.00	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	-
พนักงานพิมพ์ดีด	พิมพ์เอกสารแนะนำโครงการ	เจ้าหน้าที่	1	4.50	4.50	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะพิมพ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B9
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่		เจ้าหน้าที่	16	10.58	10.58	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
ห้องน้ำชาย - หญิง		ลูกค้า	1	42.30	42.30	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	สุขภัณฑ์	- Passive	B41
6.2 ศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ และวิเคราะห์การใช้พลังงาน									
ห้องหัวหน้าศูนย์บริการตรวจวัด	บริหารงานของศูนย์บริการ	หัวหน้า	1	16.00	16.00	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E2
ห้องพักเจ้าหน้าที่	พักผ่อน	เจ้าหน้าที่	12	6.00	72.00	อยู่ใกล้ปฏิบัติงาน	ตู้เย็น เก้าอี้	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ห้องตรวจวัดคุณภาพเครื่องจักร	ตรวจวัดคุณภาพเครื่องจักร	เจ้าหน้าที่	3	15.00	75.00	อยู่ใกล้ศูนย์บริการ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
ห้องตรวจวัดคุณภาพวัสดุอุปกรณ์	ตรวจวัดคุณภาพวัสดุอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	3	7.50	22.50	อยู่ใกล้ศูนย์บริการ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
ห้องประเมินผลการใช้พลังงาน	ประเมินผลการใช้พลังงาน	เจ้าหน้าที่	3	7.50	22.50	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	เจ้าหน้าที่	1	50.00	50.00	อยู่ใกล้ศูนย์ธุรกิจ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
โถงทางเข้า + ส่วนบริการ	บริการ พักคอย	ลูกค้า	12	1.00	12.00	อยู่ในศูนย์บริการ	ที่พักรอคอย	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	B
ห้องประชุมย่อย	ประชุม	เจ้าหน้าที่	12	2.00	24.00	โต๊ะประชุม	โต๊ะประชุม	- Active Zone	B35
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	1	10.58	10.58	อยู่ในศูนย์บริการ	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
6.3 ฝ่ายอาคารสถานที่									

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	บริหารงาน	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายอาคาร	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
ห้องทำงานส่วนควบคุมระบบอาคาร	ทำงานส่วนควบคุมระบบอาคาร	เจ้าหน้าที่	1	30.00	30.00	อยู่ในฝ่ายอาคาร	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F29
ห้องพักเจ้าหน้าที่	พักผ่อน	เจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00	มองเห็นได้ง่าย	ตู้เย็น เก้าอี้	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E24
ห้องเครื่องปั๊มน้ำ (PUMP)	งานระบบ	เจ้าหน้าที่	1	40.00	40.00	มีการป้องกันเสียง		- Passive zone	D,F
ห้องเครื่องไฟฟ้า	งานระบบ	เจ้าหน้าที่	1	80.00	80.00	มีการป้องกันเสียง		- Passive zone	D,F
ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	งานระบบ	เจ้าหน้าที่	1	200.00	200.00	มีการป้องกันเสียง		- Passive zone	D,F55
ห้องระบบโทรศัพท์	งานระบบ	เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	มีการป้องกันเสียง		- Passive zone	D,F55
ห้องเก็บของ	เก็บของ	เจ้าหน้าที่	1	30.00	30.00	เข้าออกได้สะดวก		- Passive zone	B
ห้องพักพนักงาน	พักผ่อนและส่วนทำงาน	พนักงาน	10	6.00	60.00	อยู่ในฝ่ายอาคาร	ตู้เย็น เก้าอี้	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E29
ห้องพักวิศวกร	พักผ่อนและส่วนทำงาน	วิศวกร	4	6.00	24.00	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E29
ห้องซ่อมบำรุง	ซ่อมครุภัณฑ์	เจ้าหน้าที่	3	40.00	40.00	อยู่ใกล้ฝ่ายอาคาร	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	D,F
ห้องควบคุมและรักษาความปลอดภัย	ควบคุม และทำงานของฝ่าย	เจ้าหน้าที่	5	6.00	45.00	อยู่ใกล้ฝ่ายอาคาร	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E55
ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	เปลี่ยนเสื้อผ้า ทำความสะอาด	เจ้าหน้าที่	25	50.00	50.00	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เก็บของ	- Passive	B25
ห้องน้ำชาย - หญิง		เจ้าหน้าที่	1	10.58	10.58	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B
6.4 ฝ่ายโภชนาการและบริการ									
ห้องหัวหน้าฝ่าย	บริหารงานของฝ่ายโภชนาการ บริการ	หัวหน้า	1	12.00	12.00	อยู่ในฝ่ายโภชนาฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E3
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย	ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00	อยู่ในฝ่ายโภชนาฯ	โต๊ะทำงาน	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
ห้องพักพนักงาน	พักผ่อน	เจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00	เข้าออกได้สะดวก	ตู้เย็น เก้าอี้	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	E
พื้นที่รับประทานอาหาร	รับประทานอาหาร	ผู้ชม, เจ้า	1	126.00	126.00	เข้าออกได้สะดวก	โต๊ะ เก้าอี้	- Passive zone	- 49
ห้องครัว	ทำอาหาร	เจ้าหน้าที่	1	37.80	37.80	ติดต่อสะดวก	อุปกรณ์	- Passive zone	- 50

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
เตรียมอาหาร	เตรียมอาหาร	เจ้าหน้าที่	1	6.50	6.50	เข้าถึงได้ง่าย		- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	- 51
พื้นที่ส่วนซักล้าง	ส่วนซักล้าง	เจ้าหน้าที่	1	3.60	3.60	ติดกับครัว			- 52
พื้นที่ขายอาหาร	ขายอาหาร	เจ้าหน้าที่	5	5.00	25.00	มีการป้องกัน	เคาน์เตอร์	- Semi Passive	- 53
ห้องเก็บของ	เก็บของ	เจ้าหน้าที่	1	24.00	24.00	เข้าออกได้สะดวก	ชั้นวางของ		- 54
ห้องเก็บขยะ	พักเก็บขยะ	เจ้าหน้าที่	1	12.00	12.00	เข้าออกได้สะดวก	ถังขยะ		-
ห้องน้ำชาย – หญิง (เจ้าหน้าที่)		เจ้าหน้าที่	21	10.58	10.58	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
ห้องน้ำชาย – หญิง			1	42.30	42.30	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B41
ร้านขายของที่ระลึก	ขายของที่ระลึก	เจ้าหน้าที่	5	5.00	25.00	เข้าออกได้สะดวก	เคาน์เตอร์	- Semi Passive	-
ส่วนโทรศัพท์สาธารณะ	ส่วนโทรศัพท์		10	0.72	7.20	เข้าออกได้สะดวก	โทรศัพท์	- Passive	B7
6.5 ฝ่ายพยาบาล									
ทำงานพยาบาล	รักษาอาการเบื้องต้น	พยาบาล	1	25.00	25.00	ติดต่อกับโถง	อุปกรณ์	- Active Zone แสง 5 fc – 10 fc	-
ห้องน้ำชาย – หญิง			1	10.58	10.58	เข้าออกได้สะดวก	สุขภัณฑ์	- Passive	B40
7. ที่จอดรถ									
จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่	จอดรถ	เจ้าหน้าที่	27	15.00	405.00				E56
จอดรถยนต์ทั่วไป	จอดรถ	ผู้มาชม	88	15.00	1320.00				E56
จอดรถจักรยานยนต์	จอดรถ	เจ้าหน้าที่	20	1.50	30.00				E57
จอดรถบัส	จอดรถ	ผู้เข้าชม	5	48.00	240.00				E58
จอดรถนิทรรศการเคลื่อนที่	จอดรถ	เจ้าหน้าที่	2	28.00	56.00				E59
จอดรถจักรยานยนต์	จอดรถ	ผู้เข้ามาชม	11	1.50	16.50				E57
จอดรถบริการ	จอดรถ	บริการ	4	48	96.00				E60

ตารางที่ 3.13 แสดงสรุปรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด

องค์ประกอบ	กิจกรรม	ผู้ใช้		พื้นที่		รายการความต้องการเฉพาะ			หมายเหตุ
		ประเภท	จำนวน	พื้นที่ / หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	ด้านกิจกรรมผู้ใช้	อุปกรณ์, ครุภัณฑ์	ระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	
1. ส่วนบริหารโครงการ					503.00				
2. ส่วนวิชาการ ฝึกอบรมและ กิจกรรม					2,427.00				
3. ส่วนส่งเสริม เผยแพร่ และ สาธิต					9,451.00				
4. ส่วนเทคโนโลยีและผลิตสื่อ					683.00				
5. ส่วนค้นคว้าและพัฒนาผลงาน					596.00				
6. ส่วนบริการสาธารณะ					2,416.00				
7. ส่วนจอดรถ					2,164.00				
TOTAL AREA					16,076.00				
Total area + Circulation 30 %					20,899.00				
รวมพื้นที่โครงการ					23,063.00				

3.2.5 การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

ตารางที่ 3.14 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารของโครงการ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	โถงทางเข้า + รับแขก		3	3	3	3	2	2	16
2	ห้องผู้อำนวยการศูนย์พลังงาน	•		3	3	2	1	2	14
3	ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์	•	•		3	2	1	2	14
4	เลขานุการ	•	•	•		3	3	2	17
5	ห้องประชุมเล็ก	•	•	•	•		2	2	14
6	เตรียมเครื่องดื่ม	•	•	•	•	•		2	10
7	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•	•	•	•		12



บริหารสัมพันธ์



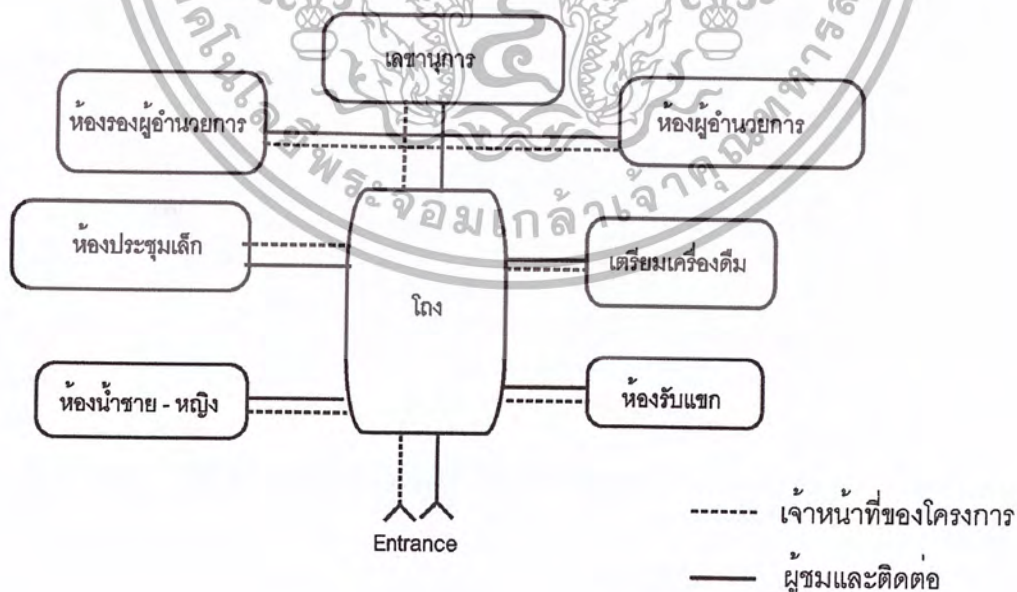
ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



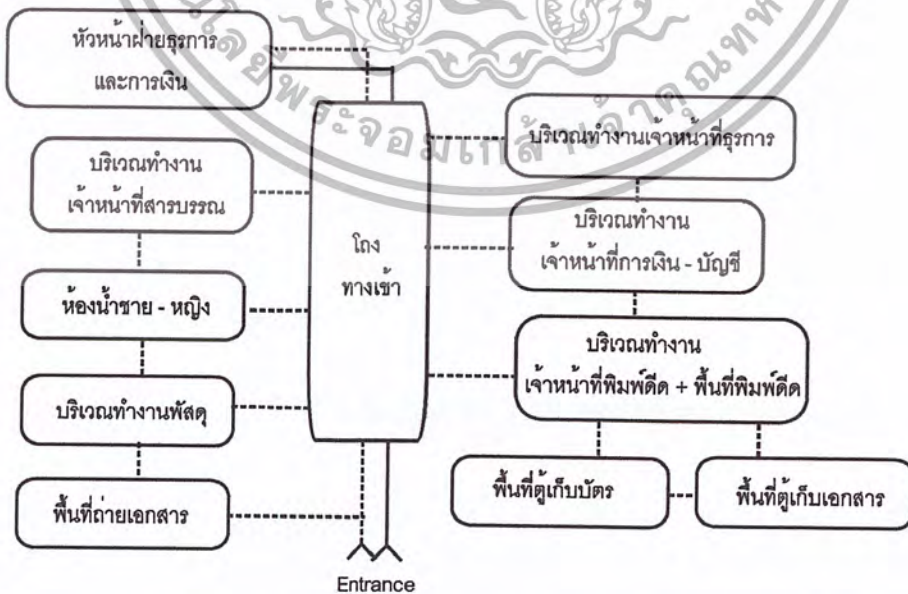
แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหารของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายธุรการ และการเงิน

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1	โถงทางเข้า		4	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	27
2	หัวหน้าฝ่ายธุรการ และการเงิน	×		3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	32
3	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	×	×		4	4	3	3	2	3	2	2	2	31
4	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่การเงินบัญชี	×	×	×		2	2	2	2	2	2	2	2	26
5	พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร	×	×	×	×		2	2	2	2	3	2	2	27
6	พื้นที่ตู้เก็บบัตร	×	×	×	×	×		2	2	1	1	2	2	23
7	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	×	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1	22
8	พื้นที่พิมพ์ดีด	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1	1	19
9	พื้นที่ถ่ายเอกสาร	×	×	×	×	×	×	×	×		1	2	2	21
10	บริเวณทำงานพัสดุ	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	17
11	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่สารบรรณ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	19
12	ห้องน้ำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		19

บริหารสัมพันธ์
 ติดต่อสัมพันธ์
 เทคนิคสัมพันธ์
 บริการสัมพันธ์
 ----- เจ้าหน้าที่ของโครงการ ผู้ชมและติดต่อ



แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายธุรการ และการเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวางแผน และพัฒนาพลังงาน

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1	ห้องหัวหน้าฝ่ายวางแผน และพัฒนา		3	3	3	2	1	12
2	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผน	•		4	3	2	1	13
3	ห้องที่ปรึกษาของโครงการ	•	•		3	3	1	14
4	ห้องประชุมวางแผน	•	•	•		2	2	13
5	พื้นที่เก็บเอกสาร	•	•	•	•		1	10
6	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•	•	•		6



บริหารสัมพันธ์



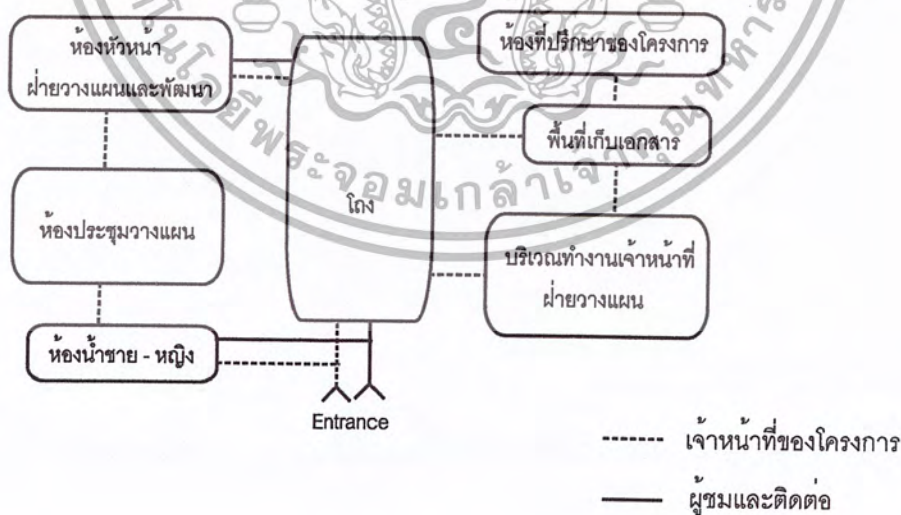
ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

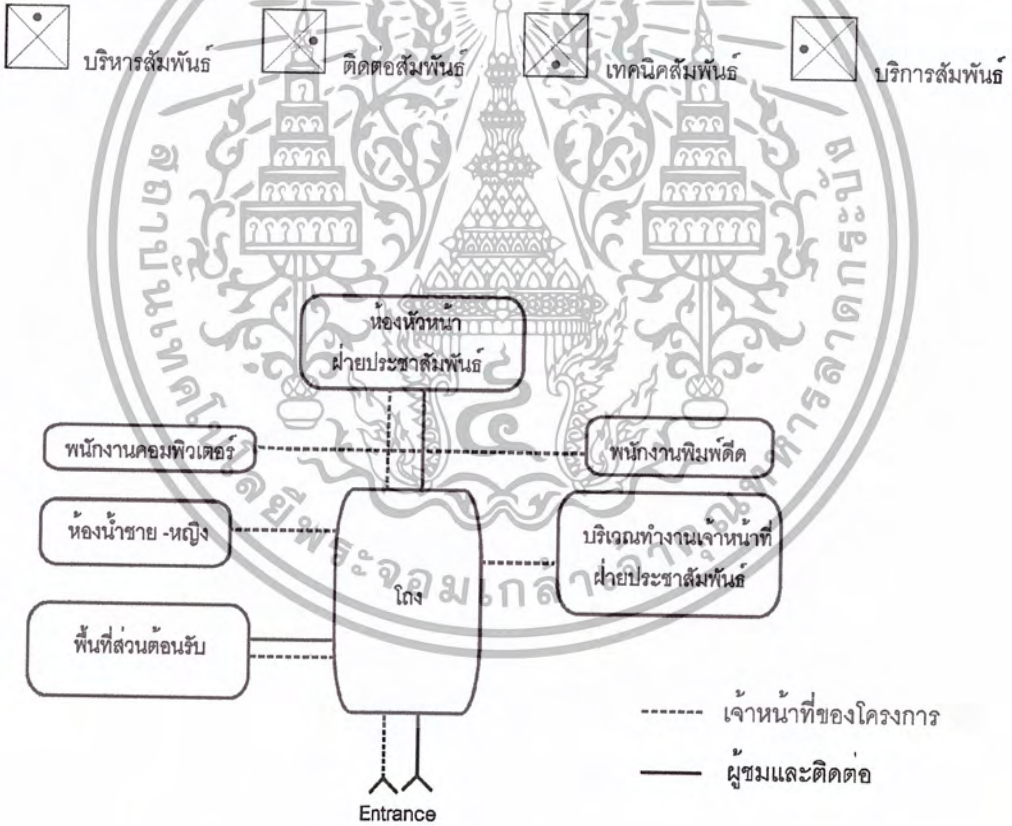


แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายวางแผน และพัฒนาพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายประชาสัมพันธ์

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์		3	3	2	3	1	12
2	บริเวณทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์	•		4	2	2	2	13
3	พนักงานคอมพิวเตอร์	•	•		2	2	2	13
4	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•		2	2	10
5	พนักงานพิมพ์ดีด	•	•	•	•		2	11
6	พื้นที่ส่วนต้อนรับ	•	•	•	•	•		9



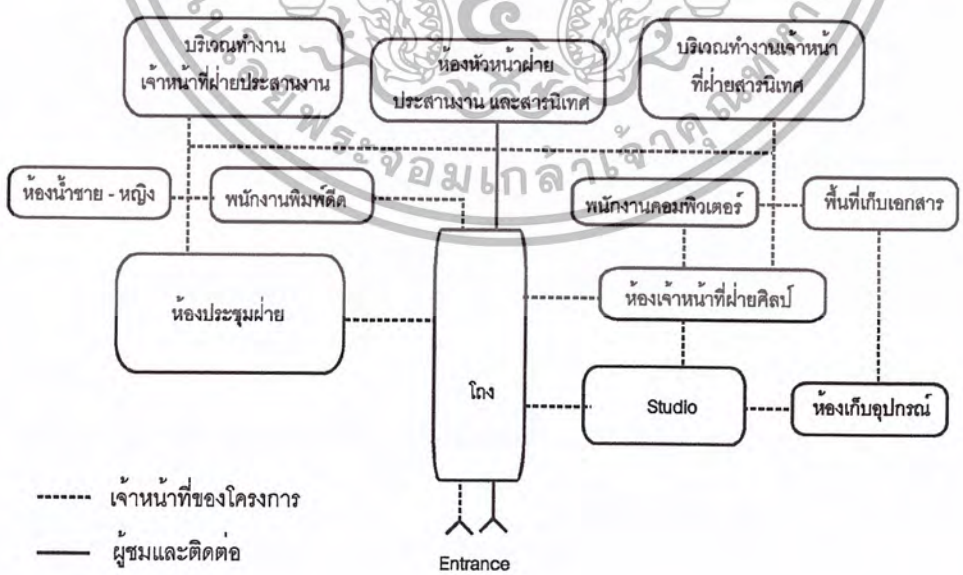
แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายประสานงาน และสารนิเทศ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายประสานงาน สารนิเทศ		3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	24
2	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสาน	⊗		4	4	4	4	3	2	2	2	2	30
3	พนักงานพิมพ์ดีด	⊗	⊗		2	4	4	2	1	2	2	2	26
4	พื้นที่เก็บเอกสาร	⊗	⊗	⊗		2	2	2	2	2	2	2	23
5	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสารนิเทศ	⊗	⊗	⊗	⊗		4	3	1	2	2	2	27
6	พนักงานคอมพิวเตอร์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		4	2	1	1	2	27
7	ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		1	1	2	2	20
8	Studio	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2	2	16
9	ห้องเก็บอุปกรณ์	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	2	17
10	ห้องประชุมฝ่าย	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		2	18
11	ห้องนำชาย -หญิง	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		18

 บริหารสัมพันธ์
  ติดต่อสัมพันธ์
  เทคนิคสัมพันธ์
  บริการสัมพันธ์



แผนภูมิที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายประสานงาน และสารนิเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายวิชาการ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	ห้องทำงานฝ่ายวิชาการ		3	3	3	2	2	2	12
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ	•		2	2	2	2	3	14
3	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า	•	•		2	2	2	3	16
4	ห้องนักวิชาการ	•	•	•		2	2	3	17
5	พื้นที่เก็บเอกสาร	•	•	•	•		2	3	15
6	พนักงานพิมพ์ดีด	•	•	•	•	•		3	16
7	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•	•	•	•		11



บริหารสัมพันธ์



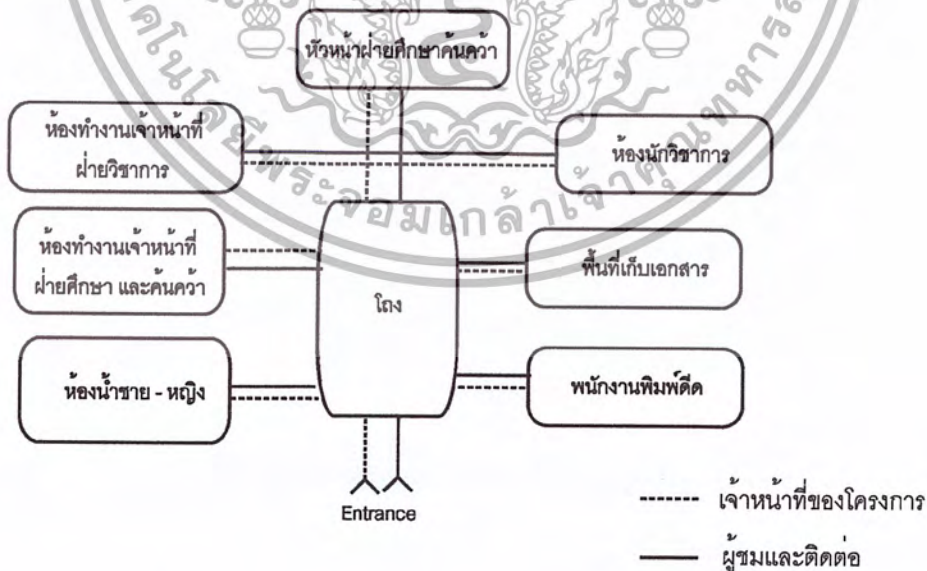
ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



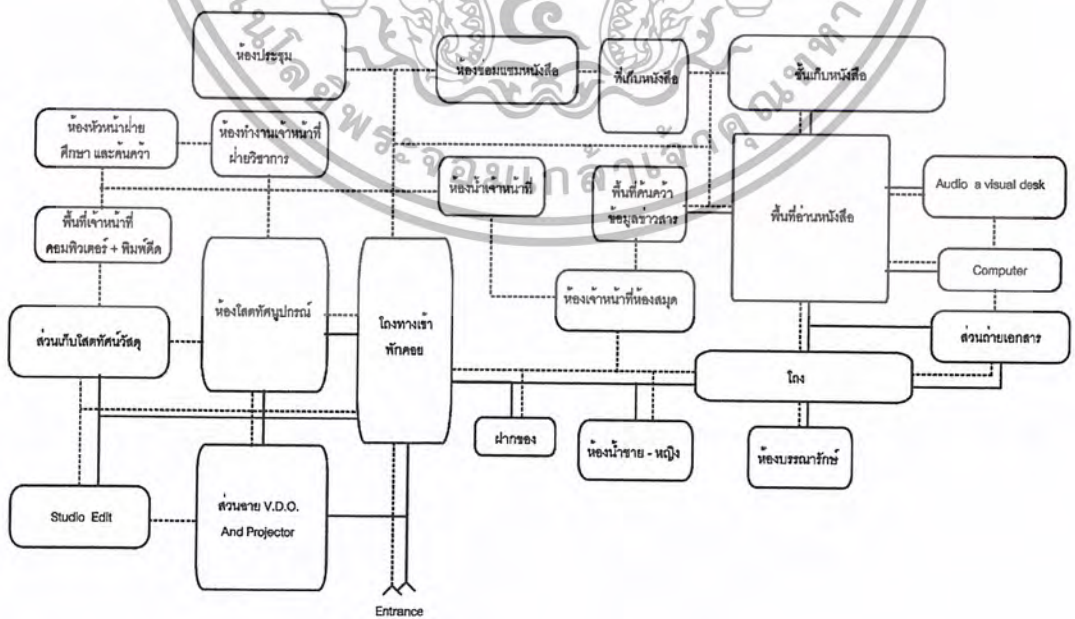
แผนภูมิที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายศึกษา และคั่นคว่ำ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายศึกษา คั่นคว่ำ		3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	40
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด	••		4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	55
3	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	••••	••		2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	2	3	3	1	49
4	โถงทางเข้า	•••••	••••	••		3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1	42
5	ฝากของ	•••••	••••	•••	••		2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	41
6	ห้องบรรณารักษ์	•••••	••••	••••	•••	••		3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	1	51
7	ชั้นเก็บหนังสือ	•••••	••••	••••	••••	•••	••		4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	1	58
8	พื้นที่อ่านหนังสือ	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••		3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	44
9	ห้องโสตทัศนอุปกรณ์	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••		3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	51
10	ที่เก็บหนังสือ	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••		3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	44
11	ห้องชมหนังสือ	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••		2	1	2	1	2	1	1	1	1	39
12	ส่วนถ่ายเอกสาร	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••		1	2	1	1	1	1	1	1	35
13	ห้องนำชาย - หญิง	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••		2	1	1	1	1	2	1	33
14	ห้องประชุม	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••		1	1	1	1	2	1	35
15	พื้นที่คั่นคว่ำอเนกประสงค์	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••	••		1	1	1	2	1	35
16	Computer	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••	••	••		4	4	2	1	46
17	Audio a visual desk	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••		3	2	1	44
18	ส่วนฉาย V.D.O. Project	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••		1	1	34
19	ส่วนเก็บโสตทัศนวัสดุ	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••		2	22
20	Studio Edit	•••••	••••	••••	••••	••••	•••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••		22

บริหารสัมพันธ์
 ศึกษาค้นคว้า
 เทคโนโลยีสัมพันธ์
 บริการสัมพันธ์
 ----- เจ้าหน้าที่ของโครงการ
 ----- ผู้ชมและติดต่อ



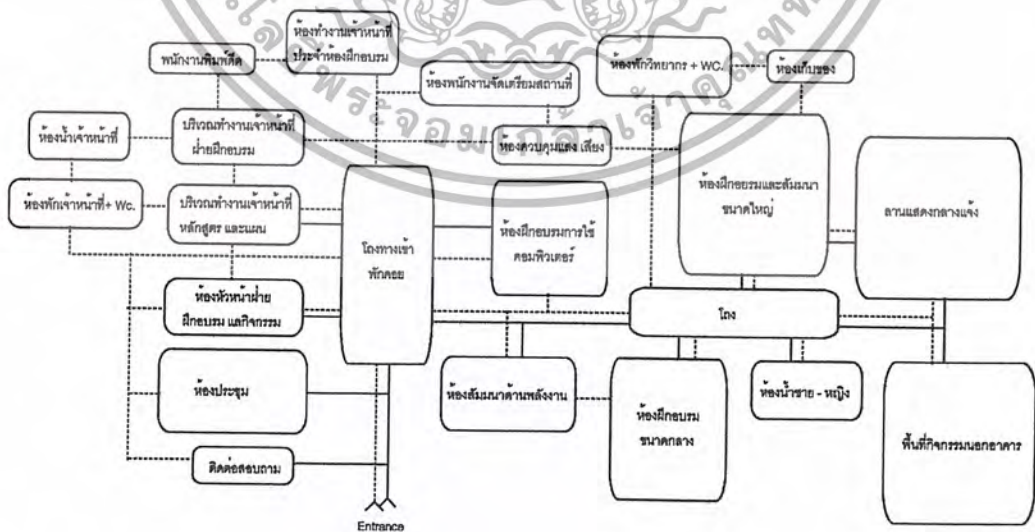
แผนภูมิที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายศึกษา และคั่นคว่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	41
2	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกอบรม	×		4	4	4	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	51
3	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่หลักสูตร	×	×		4	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	51
4	พนักงานพิมพ์ดีด	×	×	×		4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	47
5	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประจำห้องฝึกฯ	×	×	×	×		3	2	2	2	2	3	3	3	1	3	2	2	3	2	48
6	ห้องพนักงานจัดเตรียมสถานที่	×	×	×	×	×		3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	42
7	ห้องเก็บของ	×	×	×	×	×	×		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	39
8	โรงพักคอย	×	×	×	×	×	×	×		4	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	40
9	ติดต่อสอบถาม (ลงทะเบียน)	×	×	×	×	×	×	×	×		2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	49
10	ห้องน้ำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	2	3	2	2	2	2	2	2	37
11	ห้องฝึกอบรมและสัมมนาขนาดใหญ่	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	3	2	2	2	2	2	44
12	ห้องควบคุมแสง - เสียง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	3	2	2	2	2	44
13	ห้องพักวิทยากร + WC.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	2	2	2	44
14	ห้องฝึกอบรมขนาดกลาง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	2	2	2	43
15	ห้องสัมมนาดานพลังงาน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	2	2	49
16	ห้องประชุม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	41
17	ห้องฝึกอบรมการใช้คอมพิวเตอร์	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	2	42
18	ลานแสดงกลางแจ้ง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	40
19	พื้นที่กิจกรรมนอกอาคาร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		33

บริหารสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

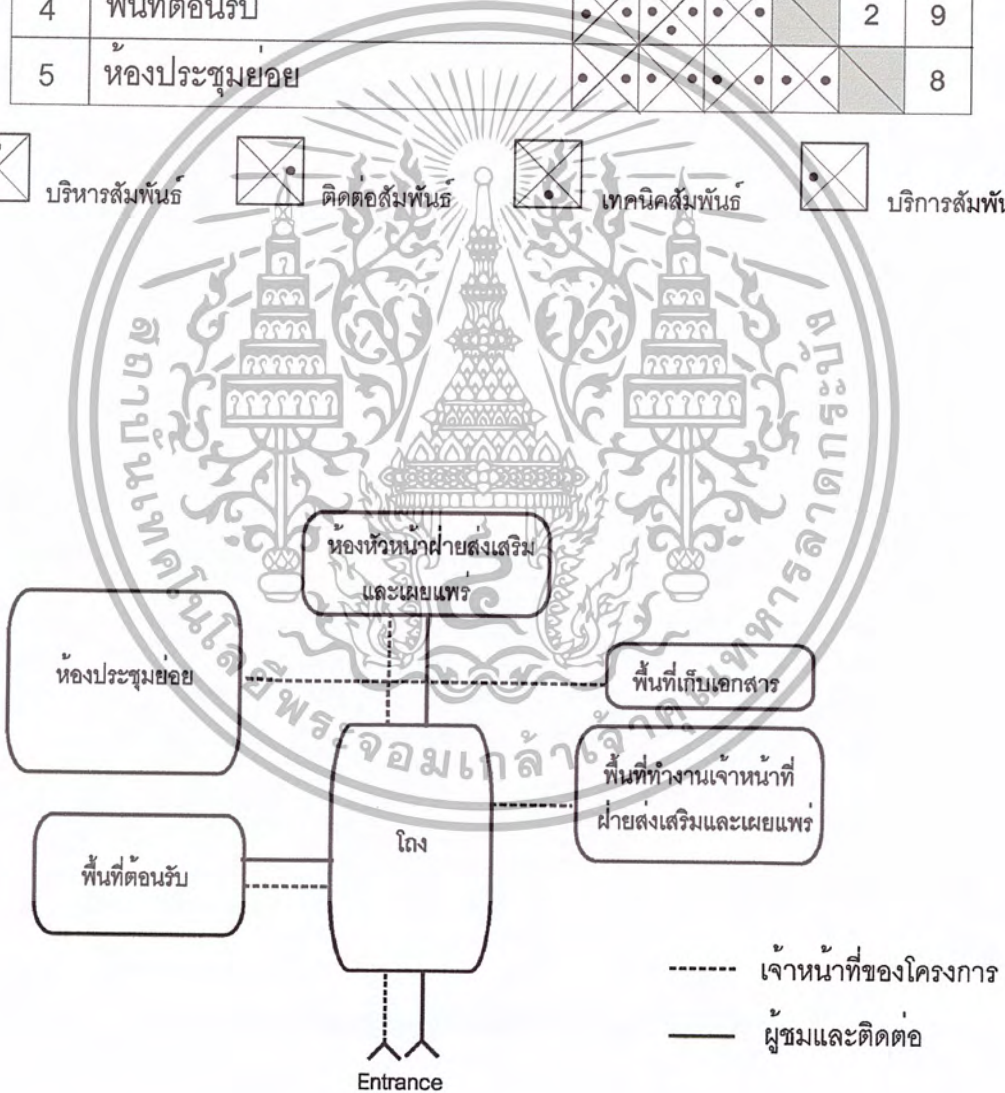


แผนภูมิที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายฝึกอบรม และกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.22 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1	ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่		2	2	2	2	8
2	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมฯ	•		3	3	2	10
3	พื้นที่เก็บเอกสาร	•	•		2	2	9
4	พื้นที่ต้อนรับ	•	•	•		2	9
5	ห้องประชุมย่อย	•	•	•	•		8



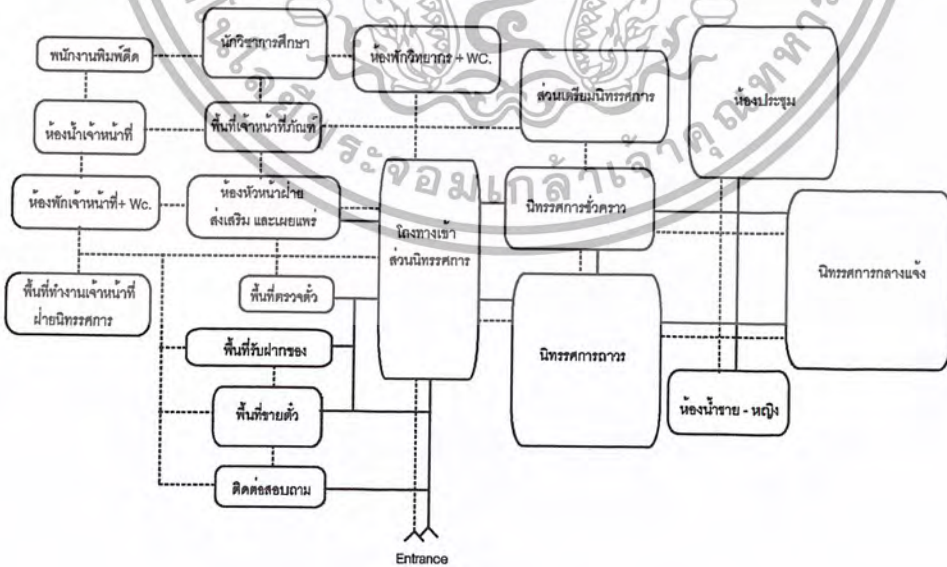
แผนภูมิที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายส่งเสริม และเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	41
2	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการ	×		4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	51
3	พนักงานพิมพ์ดีด	×	×		4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	3	2	3	3	46
4	นักวิชาการศึกษา	×	×	×		3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	48
5	พื้นที่เจ้าหน้าที่ภัณฑกรักษ์	×	×	×	×		3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	47
6	ห้องพักวิทยากร + WC.	×	×	×	×	×		3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	42
7	พื้นที่ขายตั๋ว	×	×	×	×	×	×		4	4	3	4	4	4	3	2	2	2	1	49
8	พื้นที่รับฝากของ	×	×	×	×	×	×	×		4	3	3	2	3	2	1	2	2	1	41
9	พื้นที่ตรวจตั๋ว	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	3	2	2	2	3	2	2	44
10	ช่องทางเข้าส่วนนิทรรศการ	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	3	2	3	2	2	3	44
11	ติดต่อสอบถาม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	2	2	1	2	1	1	42
12	นิทรรศการถาวร	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		4	3	3	2	2	2	45
13	นิทรรศการชั่วคราว	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	2	2	46
14	นิทรรศการกลางแจ้ง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	2	2	39
15	ส่วนเตรียมนิทรรศการ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	2	2	39
16	ห้องน้ำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	32
17	ห้องพักเจ้าหน้าที่ + WC.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	36
18	ห้องประชุม	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		35

× บริหารสัมพันธ์
 × ติดต่อสัมพันธ์
 × เทคโนโลยีสัมพันธ์
 × บริการสัมพันธ์
 เจ้าหน้าที่โครงการ
 ----- ผู้ชมและติดต่อ



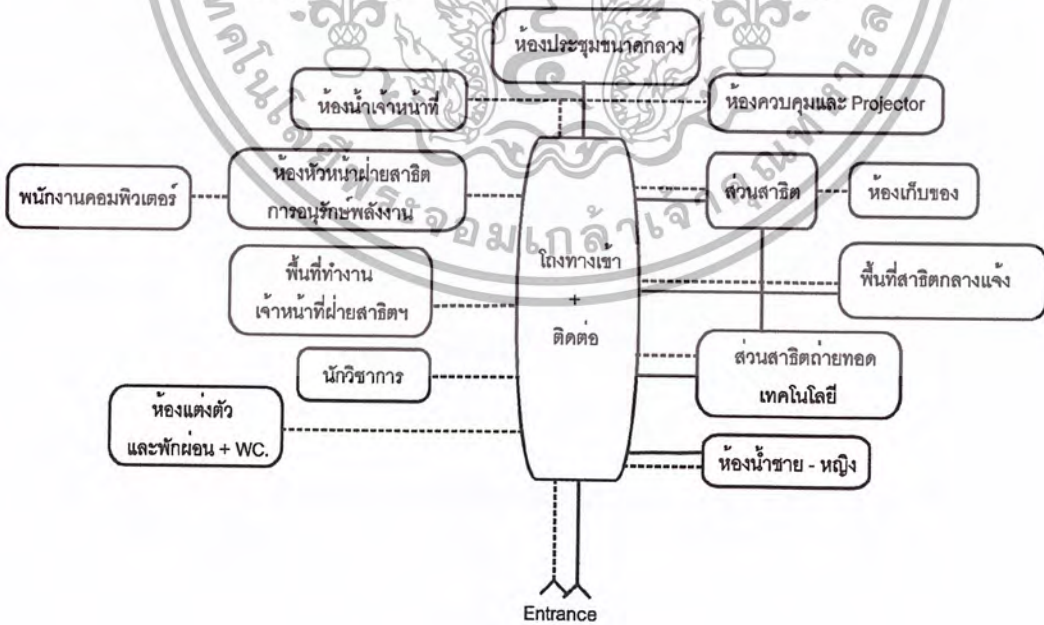
แผนภูมิที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายนิทรรศการ และจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายสาธิต และอนุรักษ์พลังงาน

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
1	โถงทางเข้า - ติดตอ		2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	20
2	หัวหน้าฝ่ายสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน	•		3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	32
3	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสาธิตฯ	•	•		3	4	2	3	2	2	2	2	2	3	2	32
4	นักวิชาการ	•	•	•		3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	32
5	พนักงานคอมพิวเตอร์	•	•	•	•		1	2	2	2	1	2	2	2	2	28
6	ห้องเก็บของ	•	•	•	•	•		2	2	2	2	2	1	1	2	22
7	สวนสาธิต	•	•	•	•	•	•		4	2	3	3	2	2	2	33
8	สวนสาธิตถ่ายทอดเทคโนโลยี	•	•	•	•	•	•	•		2	2	3	2	2	2	30
9	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•	•	•		2	2	1	2	3	25
10	พื้นที่สาธิตกลางแจ้ง	•	•	•	•	•	•	•	•	•		2	2	2	2	26
11	ห้องประชุมขนาดกลาง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		2	2	2	29
12	ห้องควบคุมและ Projector	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	22
13	ห้องแต่งตัว และพักผ่อน + WC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		2	26
14	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		24

บริหารสัมพันธ์
 ติดตอสัมพันธ์
 เทคนิคสัมพันธ์
 บริการสัมพันธ์
 ----- เจ้าหน้าที่ของโครงการ
 ----- ผู้ชมและติดตอ



แผนภูมิที่ 3.24 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายสาธิต และอนุรักษ์พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 แสดงค่าความสัมพันธ์ของฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ		3	3	3	1	2	2	14
2	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยี	•		4	3	2	3	2	17
3	พื้นที่พนักงานพิมพ์ดีด	•	•		2	2	2	2	15
4	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิค	•	•	•		2	2	2	14
5	ห้องเก็บของ	•	•	•	•		2	2	13
6	สวนเก็บเอกสาร	•	•	•	•	•		1	12
7	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	•	•	•	•	•	•		11



บริหารสัมพันธ์



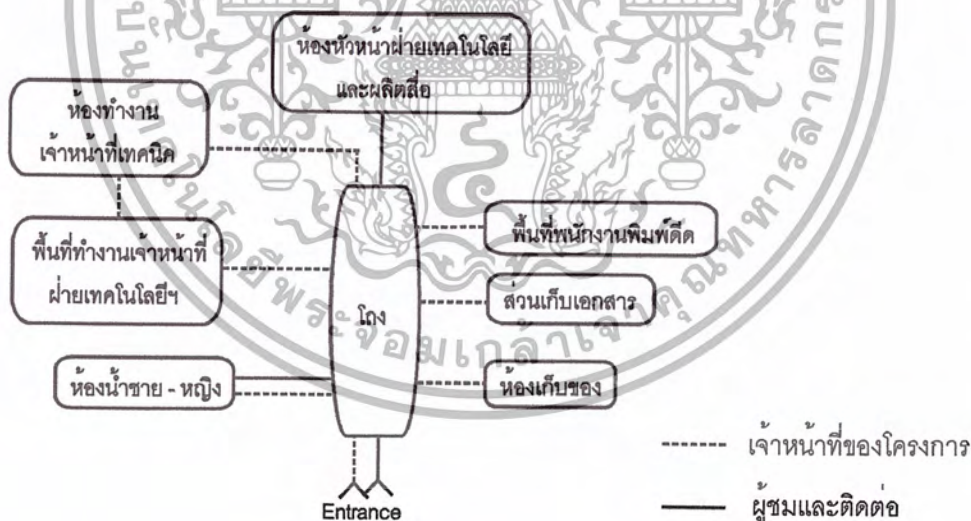
ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

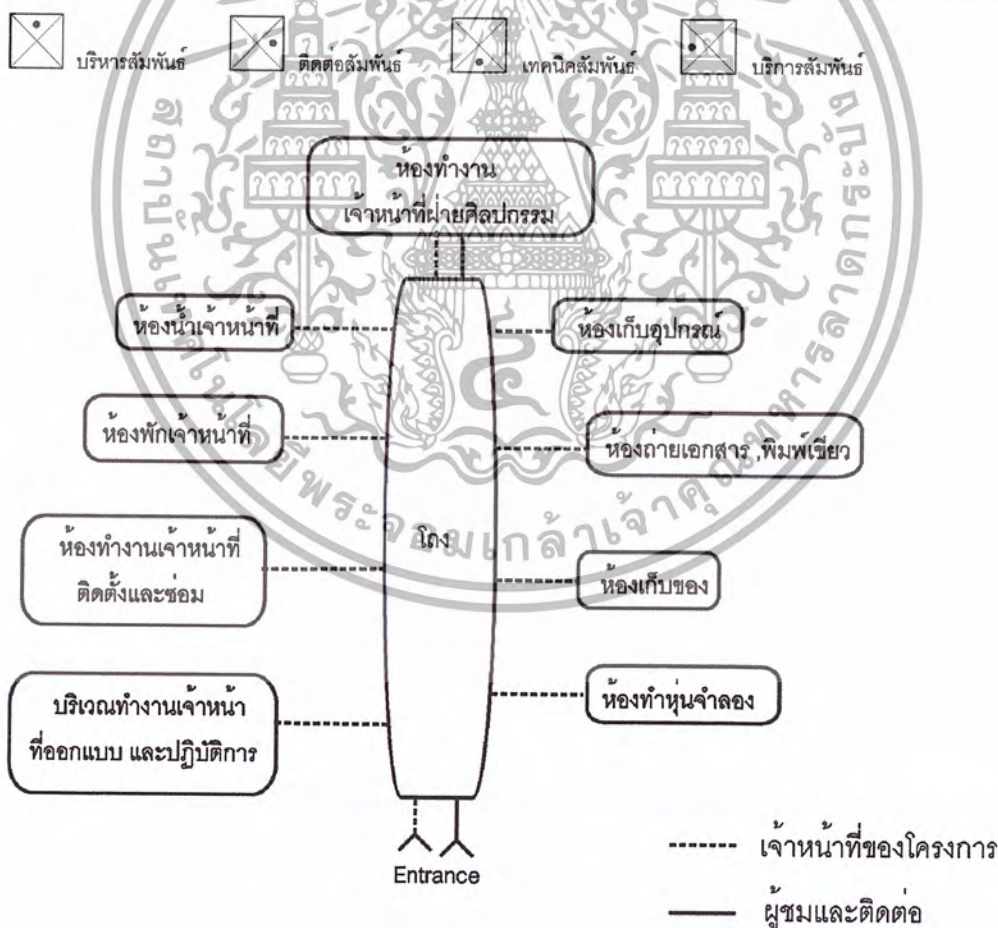


แผนภูมิที่ 3.25 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายเทคโนโลยี และผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.26 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายศิลปกรรม

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม		4	4	4	4	2	3	2	2	25
2	ห้องทำหุ่นจำลอง	×		3	4	4	2	2	2	2	23
3	ห้องเก็บของ	×	×		2	2	2	2	2	2	19
4	บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ	×	×	×		3	2	3	3	2	23
5	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ติดตั้งและซ่อม	×	×	×	×		2	2	1	2	20
6	ห้องเก็บอุปกรณ์	×	×	×	×	×		2	1	1	14
7	ห้องพักเจ้าหน้าที่	×	×	×	×	×	×		1	1	16
8	ห้องฉายเอกสาร, พิมพ์เขียว	×	×	×	×	×	×	×		1	13
9	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	×	×	×	×	×	×	×	×		14

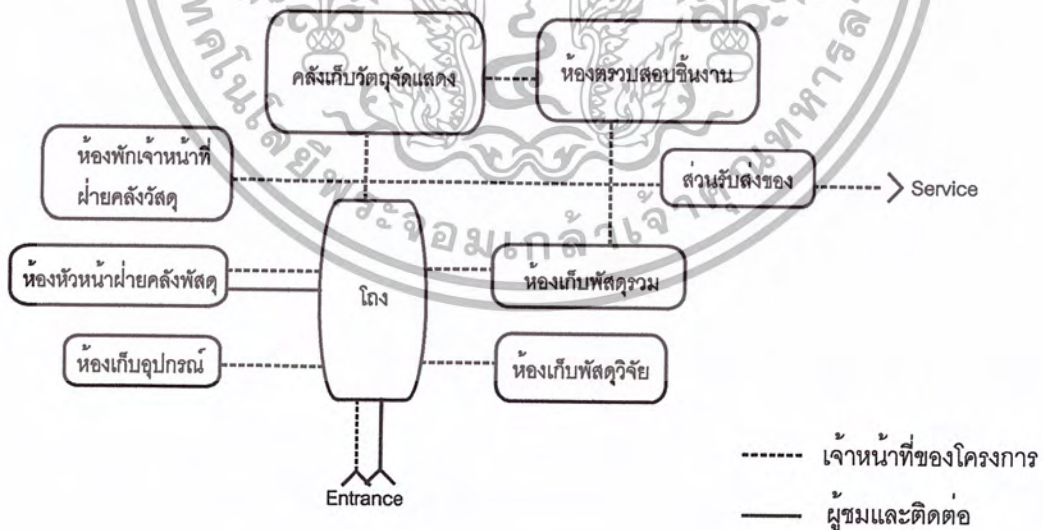


แผนภูมิที่ 3.26 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายศิลปกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.27 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายคลังวัสดุ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายคลังวัสดุ		3	2	2	2	2	2	13
2	ส่วนรับส่ง	•		2	2	2	2	2	13
3	ห้องตรวจสอบชิ้นงาน	•	•		2	2	2	2	12
4	คลังเก็บวัสดุจัดแสดง	•	•	•		2	2	2	12
5	ห้องเก็บพัสดุรวม	•	•	•	•		2	2	12
6	ห้องเก็บพัสดุวิจัย	•	•	•	•	•		2	12
7	ห้องเก็บอุปกรณ์	•	•	•	•	•	•		12

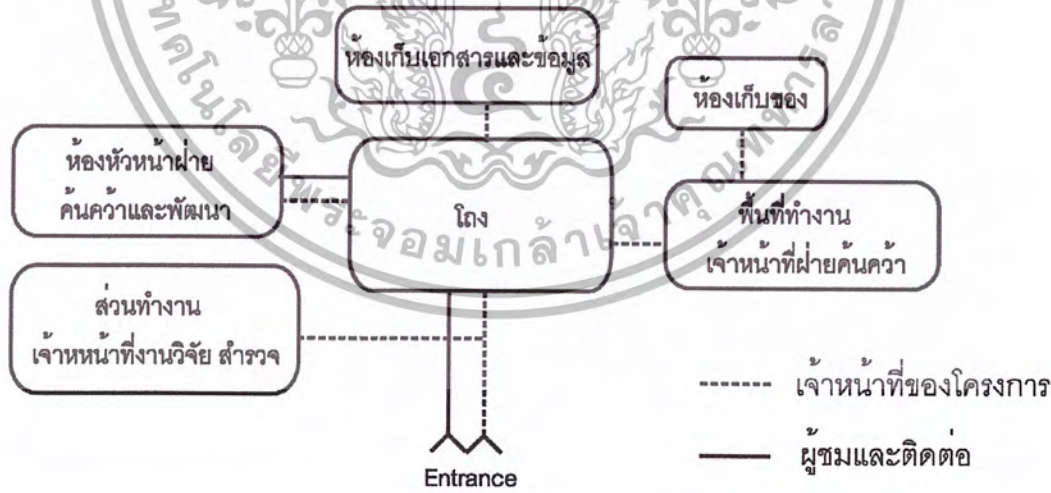


แผนภูมิที่ 3.27 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายคลังวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.28 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายคนคว่า และพัฒนาพลังงานทดแทน

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1	ห้องหัวหน้าฝ่ายคนคว่าและพัฒนา		3	3	2	2	10
2	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายคนคว่า	•		4	4	2	13
3	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานวิจัย สํารวจ	•	•		3	2	12
4	ห้องเก็บเอกสาร และขอมูล	•	•	•		2	10
5	ห้องเก็บของ	•	•	•	•		8



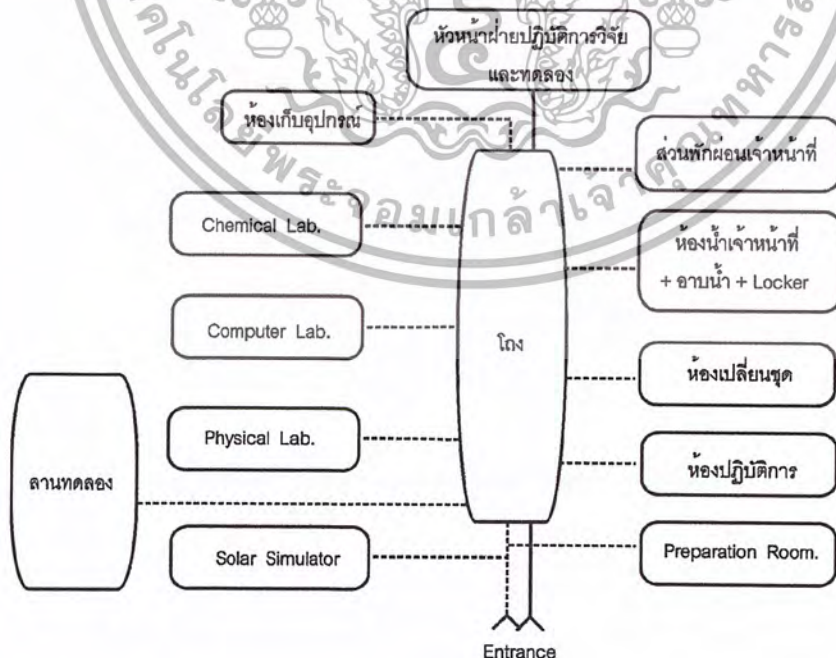
แผนภูมิที่ 3.28 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายคนคว่า และพัฒนาพลังงานทดแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.29 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดลอง

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิจัย		4	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	27
2	ห้องปฏิบัติการ	×		3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	32
3	Physical Lab.	×	×		4	4	3	3	2	3	2	2	2	31
4	Chemical Lab.	×	×	×		2	2	2	2	2	2	2	2	26
5	Solar Simulator	×	×	×	×		2	2	2	2	3	2	2	27
6	Computer Lab.	×	×	×	×	×		2	2	1	1	2	2	23
7	Preparation Room.	×	×	×	×	×	×		2	2	1	1	1	22
8	ห้องเก็บอุปกรณ์	×	×	×	×	×	×	×		1	1	1	1	19
9	ห้องเปลี่ยนชุด	×	×	×	×	×	×	×	×		1	2	2	21
10	ลานทดลอง	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	17
11	ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	19
12	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่+อาบน้ำ + Locker	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		19

 บริหารสัมพันธ์
  ติดต่อสัมพันธ์
  เทคนิคสัมพันธ์
  บริการสัมพันธ์
 เจ้าหน้าที่ของโครงการ
 ————— ผู้ชมและติดต่อ



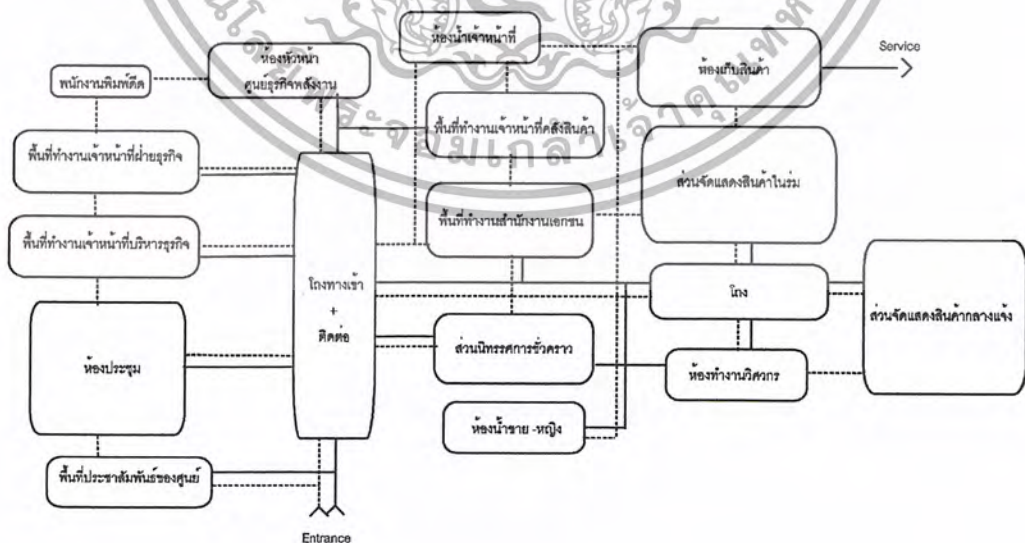
แผนภูมิที่ 3.29 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.30 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศูนย์ธุรกิจพลังงาน

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1	หัวหน้าศูนย์ธุรกิจพลังงาน		3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	36
2	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรกิจฯ	×		3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	39
3	พื้นที่ประชาสัมพันธ์ของศูนย์	×	×		3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	35
4	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่บริหารธุรกิจ	×	×	×		2	3	3	2	1	2	2	2	2	1	1	31
5	ส่วนจัดแสดงสินค้าใหม่	×	×	×	×		3	3	3	3	3	3	4	2	1	2	38
6	ห้องเก็บสินค้า	×	×	×	×	×		2	2	3	2	3	1	1	1	1	30
7	ห้องประชุม	×	×	×	×	×	×		2	1	2	2	2	1	1	1	30
8	ส่วนจัดแสดงสินค้ากลางแจ้ง	×	×	×	×	×	×	×		3	3	2	3	1	1	1	30
9	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่คลังสินค้า	×	×	×	×	×	×	×	×		2	2	3	1	1	1	28
10	ห้องทำงานวิศวกร	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	3	1	1	2	30
11	ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		3	1	1	2	31
12	พื้นที่สำนักงานเอกชน	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	2	34
13	พนักงานพิมพ์ดีด	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		1	1	22
14	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		2	19
15	ห้องน้ำชาย - หญิง	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		23

บริหารสัมพันธ์
 ติดตอสัมพันธ์
 เทคโนโลยีสัมพันธ์
 บริการสัมพันธ์
 เจ้าหน้าที่ของโครงการ
 ผู้ชมและติดต่อ

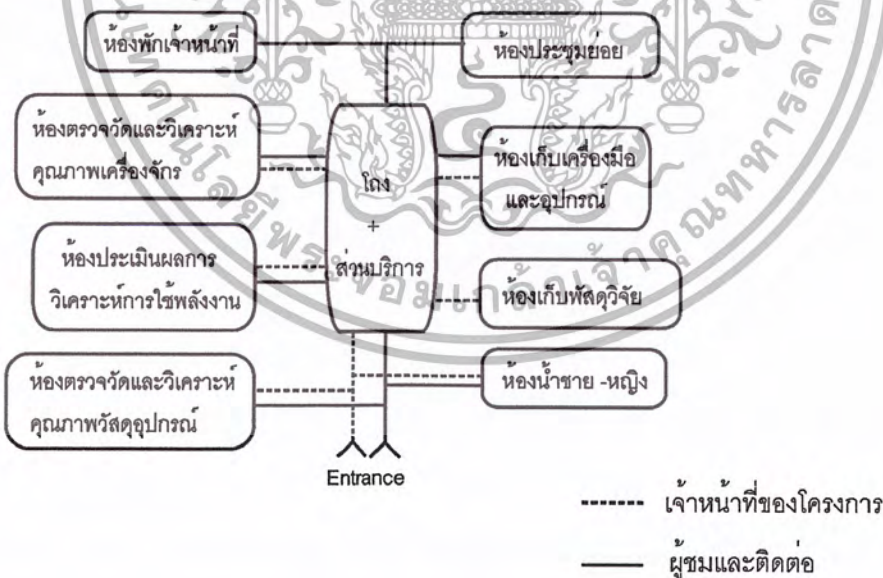


แผนภูมิที่ 3.30 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์ธุรกิจพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.31 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพฯ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1	โถงทางเข้า + ส่วนบริการ		2	2	2	2	2	2	2	2	16
2	หัวหน้าศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ	•		3	3	3	3	2	2	2	20
3	ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	•		3	3	3	3	3	2	22
4	ห้องตรวจวัดคุณภาพเครื่องจักร	•	•	•		3	3	3	1	2	20
5	ห้องตรวจวัดคุณภาพวัสดุอุปกรณ์	•	•	•	•		3	2	2	1	19
6	ห้องประเมินผลการใช้พลังงาน	•	•	•	•	•		2	2	1	19
7	ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	•	•	•	•	•	•		1	1	16
8	ห้องประชุมย่อย	•	•	•	•	•	•	•		2	15
9	ห้องนำชาย - หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•		12

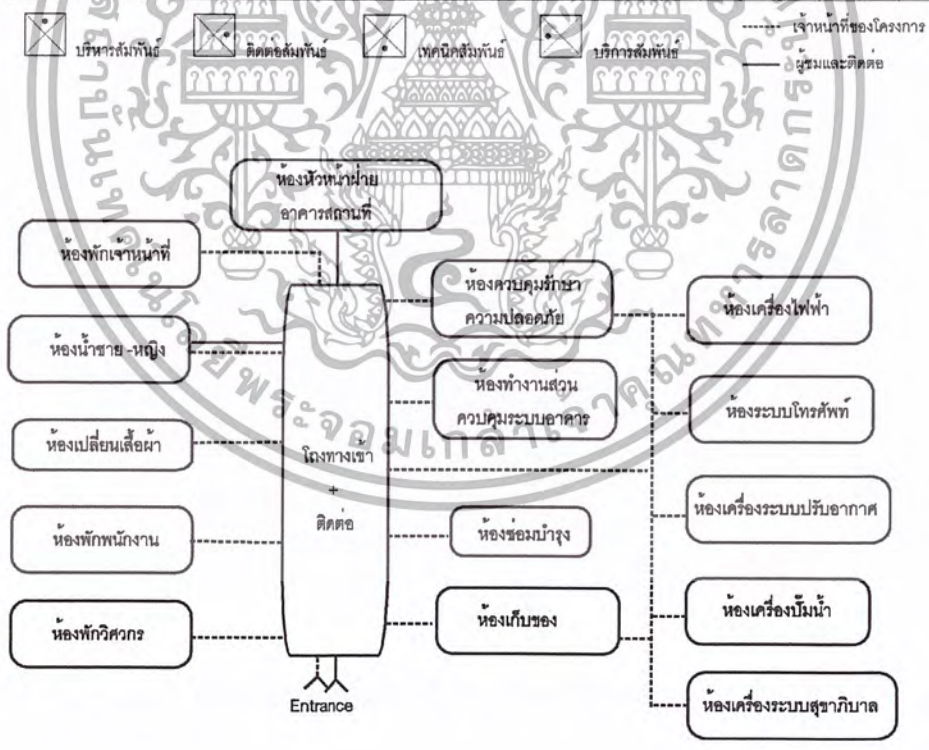


แผนภูมิที่ 3.31 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์บริการตรวจวัดคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.32 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายอาคารสถานที่

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่		3	3	2	2	3	2	2	1	2	3	1	3	2	2	31
2	ห้องทำงานส่วนควบคุมระบบอาคาร	•		3	3	3	3	3	3	1	2	2	3	3	2	2	36
3	ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	•		3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	34
4	ห้องเครื่องปั๊มน้ำ (Pump)	•	•	•		2	3	3	2	1	2	2	2	2	1	1	29
5	ห้องเครื่องไฟฟ้า	•	•	•	•		2	2	3	1	1	2	1	2	1	1	26
6	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	•	•	•	•	•		3	2	1	1	2	1	1	1	1	27
7	ห้องเครื่องระบบสุขาภิบาล	•	•	•	•	•	•		2	1	1	2	1	2	1	1	26
8	ห้องระบบโทรศัพท์	•	•	•	•	•	•	•		1	2	1	1	2	1	1	25
9	ห้องเก็บของ	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	1	1	1	1	15
10	ห้องพักพนักงาน	•	•	•	•	•	•	•	•	•		4	1	2	2	2	25
11	ห้องพักวิศวกร	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	2	2	2	28
12	ห้องซ่อมบำรุง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	1	18
13	ห้องควบคุมและรักษาความปลอดภัย	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		3	2	28
14	ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		3	23
15	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		22

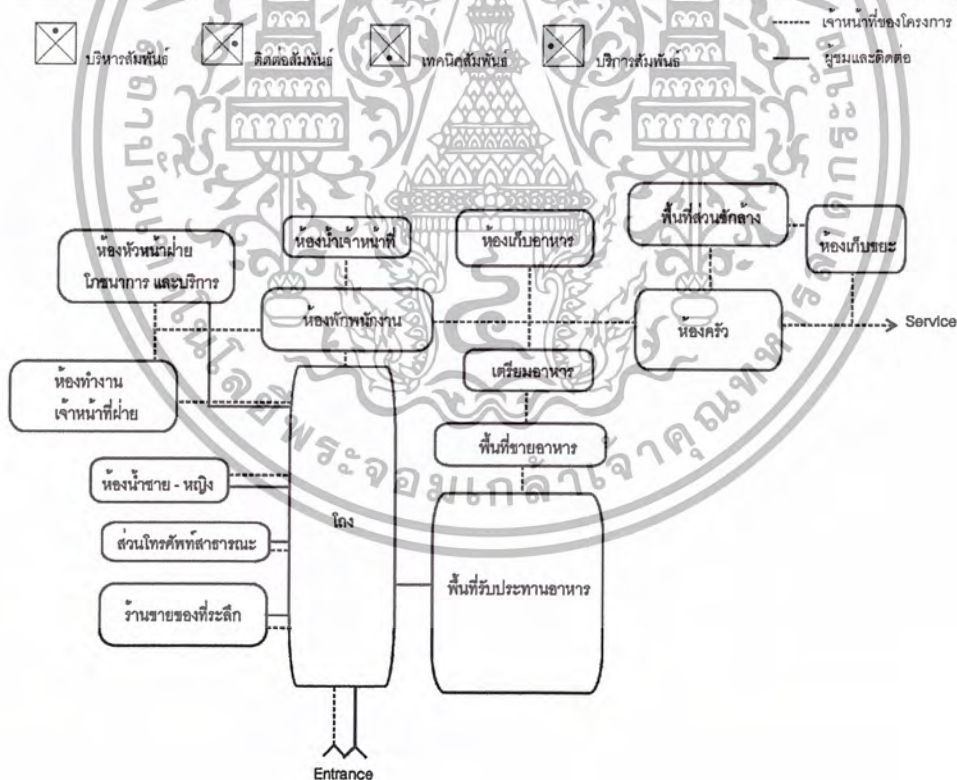


แผนภูมิที่ 3.32 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายอาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.33 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายโภชนาการ และบริการ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
1	หัวหน้าฝ่ายโภชนาการและบริการ		4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย	•		3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	24
3	ห้องพักพนักงาน	•	•		2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	22
4	พื้นที่รับประทานอาหาร	•	•	•		2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	25
5	ครัว	•	•	•	•		4	2	2	2	1	1	1	1	1	22
6	เตรียมอาหาร	•	•	•	•	•		2	2	2	1	1	1	1	1	22
7	พื้นที่ส่วนซักล้าง	•	•	•	•	•	•		2	2	2	1	1	1	1	21
8	พื้นที่ขายอาหาร	•	•	•	•	•	•	•		1	1	1	1	1	1	17
9	ห้องเก็บของ	•	•	•	•	•	•	•	•		2	1	1	1	1	17
10	ห้องเก็บขยะ	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	1	1	15
11	ห้องน้ำชาย - หญิง (เจ้าหน้าที่)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		2	1	1	17
12	ห้องน้ำชาย - หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		1	2	15
13	ร้านขายของที่ระลึก	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		2	17
14	สวนโทรศัพท์สาธารณะ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		16



แผนภูมิที่ 3.33 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายโภชนาการ และบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.34 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายพยาบาล

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	รวม
1	โถงทางเข้า		2	2	2	6
2	ส่วนทำงานพยาบาล	••		4	2	8
3	ส่วนรักษาพยาบาล	••••	••		2	8
4	ห้องน้ำชาย - หญิง	••••	••••	••••		6



บริหารสัมพันธ์



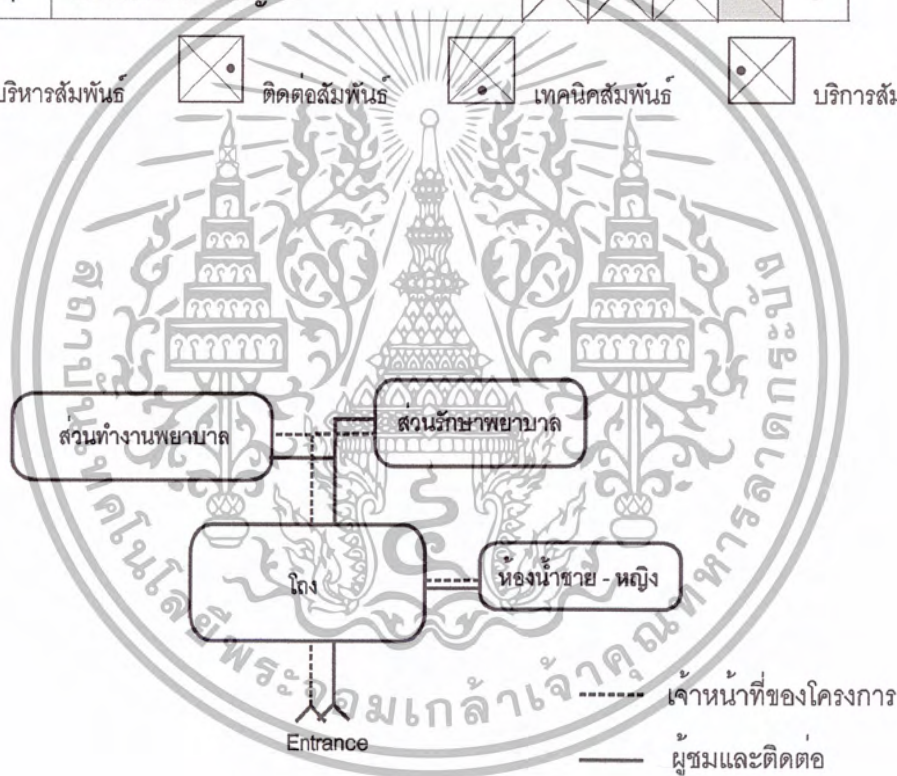
ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์

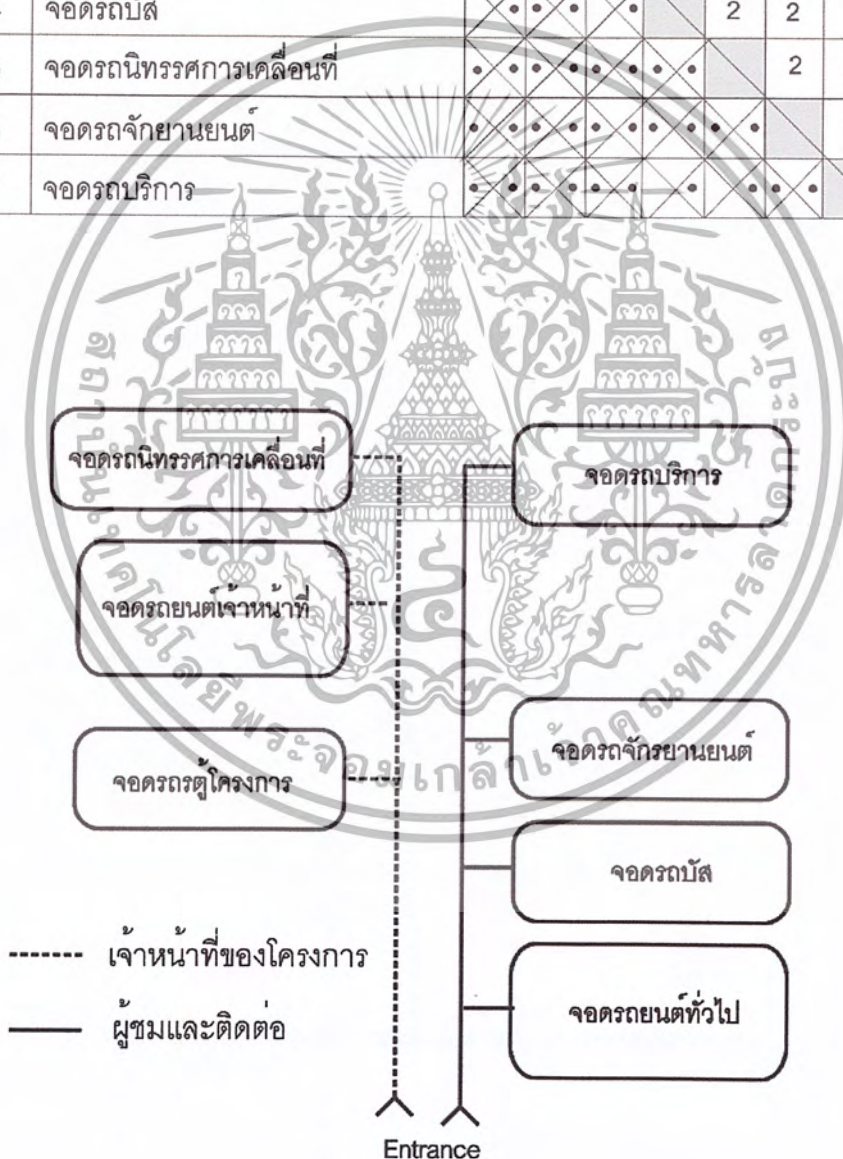


แผนภูมิที่ 3.34 แสดงความสัมพันธ์ของฝ่ายพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.35 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนที่จัดรถ

No.	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1	จัดรถยนต์เจ้าหน้าที่		1	2	1	2	2	2	10
2	จัดรถรถยนต์ทั่วไป			1	2	2	2	2	10
3	จัดรถตู้โครงการ				1	2	2	2	10
4	จัดรถบัส					2	2	1	9
5	จัดรถนิทรรศการเคลื่อนที่						2	2	12
6	จัดรถจักรยานยนต์							2	12
7	จัดรถบริการ								10



แผนภูมิที่ 3.35 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบเทคนิค

3.3.1 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบโครงสร้างอาคาร

จากการศึกษาระบบโครงสร้างอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนโครงสร้างใต้ดิน (Substructure) ทำหน้าที่รับโครงสร้างที่อยู่เหนือผิวดินต้านทานแรงภายนอกที่กระทำต่ออาคารในทุกทิศทางต้านทานอาคารไม่ให้หลุดลอยออกจากที่รองรับใต้ดิน

2) ส่วนโครงสร้างเหนือดิน (Superstructure) แบ่งได้ 2 ประเภท ตามลักษณะการจัดแบ่งที่วางไขว้สอย คือ ในทางแนวราบ (Horizontal) และทางแนวตั้ง (Vertical)

1. ทางแนวราบ ได้แก่ พื้น คาน หรือโครงสร้างหลังคาที่จะถ่ายน้ำหนักลงสู่จุดเสา หรือผนังรับน้ำหนัก ซึ่งออกแบบได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 Long Span การคลุมพื้นที่ที่ต้องการส่วนเปิดโล่งกว้างๆ ไม่มีส่วนของโครงสร้าง เช่น เสามาวางขวางเพื่อประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ ได้แก่

- ส่วน Auditorium (ห้องประชุม) ต้องการพื้นที่กว้างประมาณ 25-35 เมตร

- ส่วนจัดนิทรรศการ ต้องการความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลงและการขนย้ายวัตถุแสดงกว้างประมาณ 10-15 เมตร

1.2 Short Span เป็นการคลุมพื้นที่บริเวณเล็กๆ ที่จุดรับน้ำหนักไม่ทำให้เกิดปัญหาของส่วนใช้สอย ซึ่งประหยัดกว่า Long Span องค์ประกอบที่ต้องการโครงสร้างประเภทนี้ได้แก่

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

- ส่วนห้องสมุด เป็นต้น

2. ทางแนวตั้ง ได้แก่ เสาและกำแพง รับน้ำหนักจากพื้นและคาน และโครงสร้างหลังคาแล้วถ่ายสู่ฐานราก ซึ่งการใช้เสาและคานหรือกำแพงรับน้ำหนัก ขึ้นอยู่กับการออกแบบและประโยชน์ใช้สอยของแต่ละองค์ประกอบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบโครงสร้างอาคารที่มีความเหมาะสมและพิจารณาในการนำมาใช้กับอาคาร ได้ดังนี้

1. ระบบฐานราก เป็นฐานรากคอนกรีตเหล็กแบบเดี่ยวรูปสี่เหลี่ยม วางบนเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ขนาดของฐานรากและจำนวนเสาเข็มจะออกแบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการรับน้ำหนัก โดยยังมีความปลอดภัยตามมาตรฐานการออกแบบที่ดี

2. ระบบโครงสร้าง ใช้ระบบเสาและคาน

3. ระบบพื้น ใช้ระบบพื้นสำเร็จรูปและบางส่วนให้เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

4. ระบบผนัง ผนังภายในที่มีการปรับอากาศเลือกใช้ระบบผนังที่มีค่าความเป็นฉนวนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่ภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยเลือกใช้น้ำ External Insulation and Finished System (EIFS) ซึ่งเป็นผนังมวลเบาที่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่าความเป็นฉนวน (Resistance) สูงถึง $25 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$ โดยเลือกใช้โพนเป็นวัสดุฉนวนในการกันความร้อน และใช้วัสดุที่มีมวลสารน้อย และไม่สะสมความร้อน ความชื้น ไว้ในผนัง คือ ผนังโครงเหล็กบุแผ่นยิปซั่ม ทั้ง 2 ด้านผนังภายนอกที่ไม่มี การปรับอากาศใช้ระบบผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีขาวหรือสีอ่อนที่มีค่าการดูดความร้อนต่ำ

5. โครงสร้างหลังคาและวัสดุค้ำ TRUSS เป็นโครงสร้างที่ประกอบจากวัสดุขนาดสั้นๆ สามารถ Take Span ได้ ประมาณ 24 – 35 เมตร มีขนาดเบา ง่ายต่อการคำนวณและก่อสร้าง ซึ่งระบบนี้เป็นระบบที่เหมาะสมกับ ระบบ LONG SPAN ทั้งยังสะดวกในการก่อสร้างราคาเหมาะสมกับโครงการ

3.3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบปรับอากาศ

ในส่วนสำนักงานทั่วไปไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศจะอยู่ระหว่าง 50 – 100 วัตต์/ เมตร² อาคารที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศนั้นจะต้องสร้างในที่โล่งและด้านยาวหันไปทางทิศเหนือ – ใต้เพื่อหลบแสงแดดและรับลม และจะต้องมีหน้าต่างหรือช่องรับลมให้มากที่สุด และต้องให้ความสูงระหว่างพื้นสูงไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร จะต้องใช้พัดลมช่วยซึ่งทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 3 – 15 วัตต์/ เมตร² ในสภาวะความสบายของมนุษย์ในประเทศไทยอยู่ในช่วง $24^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % การปรับเครื่องปรับอากาศควรปรับตั้งเทอร์โมสตัท ให้อยู่ในช่วง $22^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$

ความร้อนที่เกิดขึ้นกับห้องปรับอากาศ มีดังนี้

- ก. ความร้อนจากดวงอาทิตย์ อยู่ระหว่าง 40 – 70% ของความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ข. ความร้อนจากอากาศภายนอกเข้าสู่ห้องปรับอากาศประมาณ 10 – 30%
- ค. ความร้อนจากคน สำหรับสำนักงานอยู่ระหว่าง 10 – 25% ส่วนในห้องประชุมอยู่ระหว่าง 30 – 45% หรือประมาณ 500 BTU/ชม./คน
- ง. ความร้อนจากหลอดไฟ อยู่ระหว่าง 20 – 25% (ความร้อนจากหลอดไฟฟ้าที่ใช้ 1 วัตต์จะใช้ความร้อน 3.4 BTU/ชม.)
- จ. ความร้อนชั่วขณะเฉพาะตอนแรกที่เปิดเครื่องปรับอากาศ

หลักการสำคัญของการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ ดังนี้

ก. การตั้งเทอร์โมสตัทไม่ควรต่ำกว่า 24°C (25°F) อาจจะต้องไว้ที่ 25.5°C จะประหยัดไฟฟ้าได้ 6 – 16%

ข. การป้องกันหรือควบคุมอากาศภายนอกที่เข้าสู่ห้องปรับอากาศภายนอกนั้นมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นชื้นสามารถเข้ามาในห้องปรับอากาศได้ การป้องกัน คือ ต้องปิดหน้าต่างหรือรอยรั่ว ในกรณีห้องปรับอากาศใช้งานในช่วงเวลาที่อากาศภายนอกต่ำกว่าในห้องมากกว่า 3°C เราสามารถประหยัดพลังงาน โดยการออกแบบให้เก็บลมบริสุทธิ์เข้าเครื่องทั้งหมดและไม่ต้องมีลมกลับ

ค. การออกแบบอาคาร ต้องให้ได้รับแสงอาทิตย์น้อยที่สุดจะช่วยประหยัดพลังงานในเรื่องของระบบปรับอากาศได้มาก กระฉกที่แสงอาทิตย์เข้ามาใช้ได้โดยตรงจะมีความชื้นมหาศาลดัง

ตารางที่ 3.36 แสดงความร้อนสูงสุดจากแสงอาทิตย์เข้ากระฉกต่อพื้นที่กระฉก 1 ตารางฟุต

ทิศ	BTU. / ชม.	จัตต์	เวลา
เหนือ	13 - 15	4.5	7.00 - 17.00น.
ตะวันออกเฉียงเหนือ	102 - 140	30 - 37	7.00 - 17.00น.
ตะวันออก	100 - 140	31 - 41	7.00 - 17.00น.
ตะวันออกเฉียงใต้	75 - 102	22 - 30	7.00 - 17.00น.
ใต้	11 - 19	3 - 6	8.00 - 16.00น.
ตะวันตกเฉียงใต้	75 - 102	22 - 30	14.00 - 17.00น.
ตะวันตกเฉียงใต้	90 - 140	26 - 41	14.00 - 17.00น.
ตะวันตกเฉียงเหนือ	102 - 125	30 - 37	15.00 - 17.00น.
ช่องแสงหลังคา	249	73	12.00น.

จะเห็นได้ว่าความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านกระฉกจะมีค่ามากเกือบทุกทิศทาง ยกเว้นด้านเหนือและใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระฉกช่องแสงหลังคาไม่ควรมิด้านอื่นๆ นอกเหนือจากทิศเหนือและทิศใต้ ดังกล่าว ถ้าเป็นไปได้ก็ไม่ควรให้มีหน้าต่างกระฉกเช่นกัน แต่ถ้าจำเป็นจะต้องมีก็อาจจะออกแบบให้มีแผงกันแดดมากกว่าที่จะทำได้ ซึ่งถ้าออกแบบดีๆ อาจจะทำให้ค่าความร้อนจากตารางที่ 3.36 ลดลงเหลือเพียง 10 - 20% ก็ได้ แต่ถ้าไม่อาจทำได้ก็ใช้กระฉกตัดแสง ที่ช่วยลดความร้อนให้เหลือ 20 - 40% ได้หรือ ใช้ม่านสีอ่อน ช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้เหลือ 60% ก็ได้

ในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโครงการ พิจารณาจากความต้องการใช้

เครื่องปรับอากาศ ในส่วนของสำนักงาน ส่วนนิทรรศการ ห้องสัมมนา และห้องปฏิบัติการวิจัย แต่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนโถงทางเข้าและพักคอยที่มีการสับเปลี่ยนผู้ใช้ตลอดเวลา จะเป็นแบบ Open Air คือ ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ เปิดโล่งรับลมธรรมชาติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าห้องที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศกับห้องที่มีปริมาณและภาวะความร้อนมากๆ และสามารถเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่างๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.37 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่างๆ

ชนิดเครื่อง	ขนาดที่มี (ตัน)	ราคาต่อตัน (หมื่นบาท)	อายุการใช้งาน (ปี)	ไฟฟ้าที่ใช้ทั้ง ระบบ (KW / T)
แบบติดหน้าต่าง	1 - 2	1.5 - 2.0	8 - 10	2.0 - 1.6
แบบแยกส่วน	1 - 30	1.5 - 2.5	8 - 15	2.0 - 1.4
แบบใช้น้ำเย็น ระบายด้วย อากาศ	10 - 100	2.5 - 3.5	10 - 15	1.4 - 1.2
ระบายด้วยลม	10 - 1000	2.5 - 3.5	10 - 20	1.2 - 1.0

จะเห็นได้ว่า ระบบที่เหมาะสมที่สุด คือ ระบบใช้น้ำเย็น ชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ ทั้งนี้สามารถประหยัดพลังงานได้มากที่สุด ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (CHILLED WATER TYPE, WATER COOLED) ประกอบด้วย

1. เครื่องทำความเย็นซึ่งมีเครื่องอัด อุปกรณ์ควบแน่นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (SHELL and TUBE CONDENSER) อุปกรณ์ลดความดัน และอุปกรณ์ทำน้ำเย็น
2. เครื่องเป่าลมเย็นแบบใช้น้ำ
3. ป้อนน้ำสำหรับสูบน้ำจากเครื่องทำความเย็นมายังเครื่องเป่าลมเย็น
4. ป้อนน้ำสำหรับสูบน้ำจากถังน้ำระบายความร้อน (COOLING TOWER) มาระบายความร้อน
5. ถังน้ำระบายความร้อน ประกอบด้วยถังกระจายน้ำ และมีพัดลมเพื่อให้น้ำระเหยและน้ำส่วนที่เหลือจะเย็นลง และระบบนี้จะมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์



ภาพที่ 3.12 แสดงห้องระบบปรับอากาศของอาคารตัวอย่าง

จะเห็นได้ว่า ระบบที่เหมาะสมที่สุด คือ ระบบใช้น้ำเย็น ซึ่งในการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ นอกจากจะพิจารณาเลือกกระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพและสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า ได้มากแล้วการพิจารณาเลือกกระบบท่อส่งลมเย็นก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะเป็นระบบหนึ่งที่ใช้พลังงานมากที่สุดระบบหนึ่งในอาคาร ระบบส่งลมเย็นที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้นั้น ในปัจจุบันที่มีใช้คือ ระบบ VAV (Variable Air Volume) ซึ่งอาศัยหลักการปรับเปลี่ยนปริมาณลมเย็นตามภาระการทำความเย็นที่เกิดขึ้นจริงภายในอาคาร หรือ การใช้ระบบปรับอากาศแบบ VAV นี้มีผลดีด้านประหยัดพลังงานดังนี้

1. ลดพลังงานสำหรับพัดลมที่ใช้ขับเคลื่อนลมไปตามท่อปรับอากาศได้ปริมาณมาก ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลาที่มีความร้อนเข้ามาภายในอาคารน้อย พัดลมก็จะทำงานน้อยลงด้วย ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าที่ใช้สำหรับพัดลมก็จะมีค่าลดลง ทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน

2. ลดการใช้ปริมาณอากาศหมุนเวียนจากภายนอก (Fresh Air Ventilaion) ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารมีน้อย

3. ทำให้ขนาดของท่อลมหลัก (Main Supply Air) ลดลง เพราะภาระการทำความเย็นสูงสุดของอาคารในห้องต่างๆ ไม่เกิดขึ้น พร้อมๆกัน หรือภาระการทำความเย็นจะมีปริมาณเท่าๆกันตลอดเวลาอยู่แล้ว

ซึ่งแตกต่างจากระบบการจ่ายลมด้วยอัตราคงที่ (Constant Air Volume System ; CAV System) ระบบนี้เมื่ออาคารมีภาระการทำความเย็นสูงอุณหภูมิในท่อจ่ายลมก็จะถูกควบคุมให้มีอุณหภูมิต่ำลง แต่เมื่อภาระการทำความเย็นในอาคารน้อย อุณหภูมิในท่อจ่ายลมก็จะมีอุณหภูมิ

สูงขึ้น และเพื่อให้ระดับอุณหภูมิภายในอาคารคงที่จำเป็นต้องใช้พลังงานพัฒลมในระบบปรับอากาศให้คงที่ตลอดเวลาคด้วย ทำให้ต้องใช้พลังงานจำนวนมาก

ในอาคารศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ได้นำระบบปรับอากาศ (Ice Storage) มาใช้ส่วนของอาคารจัดแสดงนิทรรศการ หลักการของ Thermal Ice Storage จะทำความเย็นให้กับน้ำบริสุทธิ์จนเป็นน้ำแข็งในช่วงที่มีค่าพลังงานไฟฟ้ามีราคาถูก อาทิ เช่น ตั้งแต่ช่วง 5 ทุ่มจนถึงตี 5 และจากนั้นทำให้น้ำแข็งที่ได้สร้างไว้ตอนค่าไฟฟ้ามีราคาถูกละลายให้เป็นน้ำเย็น โดยนำพลังงานความร้อนแฝงของน้ำแข็งมาใช้

การใช้คั้งน้ำแข็งของศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพ สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้ประหยัดค่า Demand Charge เป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ไฟฟ้าในช่วงที่มีผู้ใช้ไฟฟ้าจำนวนมากๆ ซึ่งเป็นช่วงที่ค่าไฟฟ้ามีราคาสูง
2. ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าเนื่องจากทางรัฐบาลมีโครงการว่าจะให้ผู้ใช้ไฟฟ้าจ่ายค่าไฟฟ้าในช่วง Off peak มีราคาถูกจึงทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้และค่าใช้จ่ายลงได้
3. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์จะถูกลง อาทิเช่น
 - ใช้ท่อน้ำเย็นขนาดเล็กลง เนื่องจากน้ำที่จ่ายไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำ
 - คอลลิเย่นใช้ขนาดเล็กลง เนื่องจากน้ำที่จ่ายไปเข้า Coil มีอุณหภูมิต่ำ
 - ใช้ท่อลมมีขนาดเล็กลง
4. มีพื้นที่ใช้งานมากขึ้น เนื่องจากพื้นที่ห้องคอลลิเย่นลดลง ถ้าวางคั้งน้ำแข็งไว้ด้านล่างสุดของอาคาร จะช่วยให้อาคารมีการทรงตัวที่ดีขึ้น
5. การใช้ระบบคั้งน้ำแข็ง ทำให้เครื่องทำความเย็น (Chiller) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง เพราะเดินเครื่องที่ภาวะคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานตามภาวะที่เกิด
6. การเก็บความเย็นด้วยคั้งน้ำแข็ง ยังสามารถทำความเย็นให้กับอาคารในช่วงที่มีกิจกรรมในอาคารน้อย หรือช่วงที่มีการทำงานนอกเวลา เช่น ในตอนเย็นหรือค่ำและในวันหยุด เพราะสามารถใช้เครื่องปรับอากาศได้อย่างอิสระ โดยไม่ต้องเปิดระบบทำความเย็นของอาคาร แต่เป็นการดึงความเย็นจากคั้งน้ำแข็งมาใช้แทน

ข้อเสียสำหรับระบบคั้งน้ำแข็ง คือ

1. ใช้เนื้อที่ในการวางคั้งน้ำแข็งค่อนข้างมาก
2. การออกแบบระบบค่อนข้างยุ่งยากและสลับซับซ้อน ไม่เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากวิศวกรที่ปรึกษาต้องมีความรู้มาก การสร้างและสะสมพลังงานในรูปของน้ำแข็ง มี 2 ชนิดด้วยกัน คือ

1. Full Storage คือ การสร้างน้ำแข็งไว้ 100 % ในขณะที่ค่าไฟฟ้าถูกและไปใช้ในขณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ไฟฟ้าราคาแพง และจะไม่เดินเครื่องทำความเย็นเลย วิธีนี้ถูกเป็นวิธีที่ใช้พลังงานได้ดีที่สุด

2. Partial Storage คือ การสร้างน้ำแข็งไว้เพียงบางส่วนในขณะที่ค่าไฟฟ้าถูก และขณะที่ค่าไฟฟ้าแพงใช้เครื่องทำความเย็นเสริมกับระบบน้ำแข็ง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

2.1 Ice Storage / Refrigerant Coil System

2.2 Ice Storage / Parallel Evaporator System

2.3 Copmaessor Aids System

ตารางที่ 3.38 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่างๆ

ชนิดของระบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
Ice Storage / Refrigerant Coil System	- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำกว่าชนิดอื่น	- ราคาแพง - มีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ - ระบบควบคุมแบบ Complex
Ice Storage / Parallel Evaporator System	- ใช้ระบบปรับอากาศความเย็นด้วยน้ำได้ทุกรูปแบบ (Chilled Water System)	- ราคาแพงกว่า - ระบบควบคุมแบบ Complex
Copmaessor Aids System	- ใช้ระบบปรับอากาศความเย็นด้วยน้ำได้ทุกรูปแบบ (Chilled Water System) - ระบบควบคุมง่าย - สามารถประยุกต์ใช้ได้ง่าย - ค่าติดตั้งถูก	- ค่าบำรุงรักษาสูง

จากเหตุผลดังกล่าว สามารถสรุประบบ Ice Storage ที่ใช้กับส่วนนิทรรศการถาวร ส่วนสถิติพลังงาน และส่วนนิทรรศการต่างๆของภายในศูนย์ คือ ระบบ Ice Storage / Parallel Evaporator System เนื่องจากสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบปรับอากาศ Central Air ชนิดทำความเย็นด้วยน้ำของส่วนนิทรรศการและจัดแสดงได้และค่าใช้จ่ายและค่าบำรุงรักษาต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การศึกษาแลวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

จากการศึกษาระบบไฟฟ้า สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้ โครงการศูนย์พลังงาน และสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการใช้ไฟฟ้า สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในส่วนนิทรรศการ และจัดแสดง ส่วนสาธิต หอประชุม ระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ ซึ่งใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยใช้สายส่งที่มีแรงดันไฟฟ้าสูง และติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ซึ่งมีขนาดไฟฟ้า 320 KVA. มีขนาดใหญ่และเป็นกระแสไฟฟ้าแรงสูง และจะปรับให้มีแรงดันต่ำลง โดยติดตั้งเครื่องภายในห้องควบคุมไฟฟ้า (Sub Station) โดยปรับให้เท่ากับ 380 และ 220 V. ตามลักษณะการใช้งานในส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ระบบไฟฟ้ากำลัง ขนาด 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สายๆ ละ 50 รอบ/นาที สำหรับใช้กับเครื่องและอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และอื่นๆ
2. ระบบไฟฟ้า ขนาด 220 โวลท์ เฟสเดียว 50 รอบ/ นาที สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง เครื่องใช้สำนักงาน และอื่นๆ
3. การเดินสายไฟฟ้าภายใน และภายนอกของโครงการทั้งหมด เดินในระบบท่อร้อยสาย อุปกรณ์ต่างๆ ของระบบไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
4. ไฟฟ้าแรงสูง สายประธานที่เข้าในอาคาร เป็นสายขนาด 12 กิโลวัตต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยการร้อยสายเคเบิลในท่อโลหะฝังดิน และมีหม้อแปลงไฟฟ้าชุดหนึ่ง สำหรับเครื่องซีลเลอร์คอนเดนเซอร์ปั๊ม และหอผึ่งน้ำของระบบปรับอากาศ และอีกชุดสำหรับไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร
5. ระบบไฟฟ้าเสริม ภายในส่วนนิทรรศการ ส่วนจัดแสดง ส่วนปฏิบัติการวิจัย และส่วนสาธิตพลังงานมีการติดตั้งแผง Solar Cell มีรูปแบบการสะสมพลังงานในส่วนของการสาธิต ได้แก่ พลังงานชีวภาพ พลังงานชีวมวล พลังงานลม และพลังงานน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อการแสดงนิทรรศการประกอบการช่วยประหยัดพลังงาน และลดค่า Peak Demand ของส่วนนิทรรศการ และส่วนสาธิต

ระบบไฟฟ้ากำลัง โดยใช้พลังงานจากโซล่าเซลล์ ซึ่งจะต้องนำพลังงานไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ไปเก็บหรืออัดประจุในแบตเตอรี่แล้วจึงใช้ Inverter หรือ UPS แปลงจากไฟ DC เป็นไฟ AC ระบบ 220/380 V.

3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต เพื่อจ่ายโหลดไฟฟ้าให้กับโครงการขนาด 90 KVA. ซึ่งโหลดภายในอาคาร มีดังนี้ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์โทรศัพท์ ระบบสื่อสารอื่นๆ ระบบประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบอื่นๆ

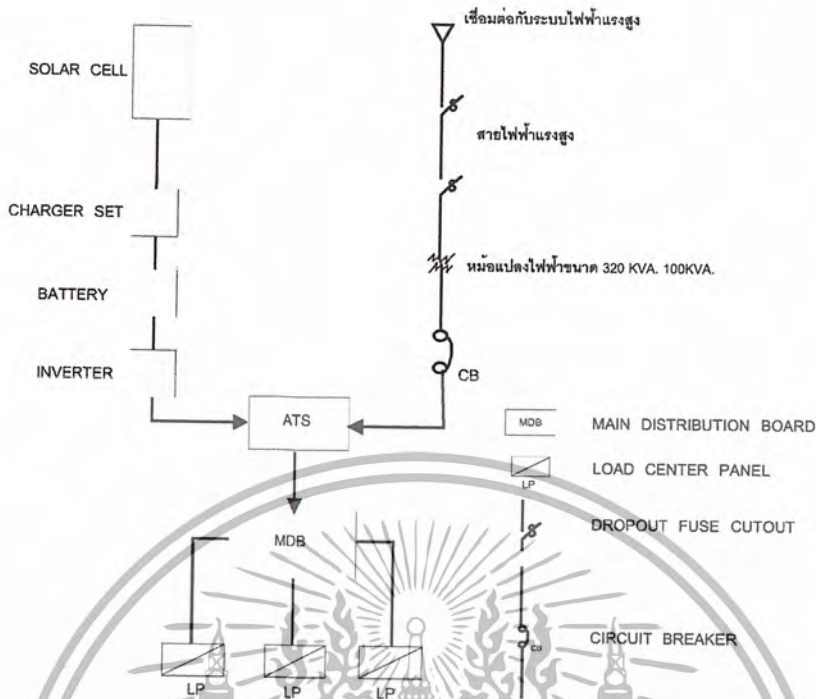
- โดยออกแบบติดตั้งแบตเตอรี่เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ให้สามารถรับโหลดสูงสุดประมาณ 3 ชั่วโมง

- การจ่ายพลังงานไฟฟ้าจะติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ (MDB) สำหรับการจ่ายไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้า และรับการจ่ายไฟจาก Inverter ซึ่งรับพลังงานไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ โดยภายในตู้จะติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน และตัดตอนไฟฟ้า ขนาดเหมาะสมกับโหลดที่ตู้ MDB ติดตั้ง Automatic Transfer Switch (ATS) เพื่อสลับการรับไฟฟ้าจากการไฟฟ้า และ Inverter แบบอัตโนมัติ เพื่อใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าจ่ายไฟไม่ได้

6. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน เป็นระบบไฟฟ้าที่มีความสำคัญมากกับโครงการ โดยใช้เครื่องยนต์ที่ใช้ใช้น้ำมันดีเซลเป็นพลังงานที่เรียกว่า เครื่องดีเซลเจเนอเรเตอร์ (DIESEL GENERATOR) ที่ไปควบคุม ระบบการทำงานของเครื่องดีเซลเจเนอเรเตอร์นั้นทำงานสลับกันแบบผลัดกันในกรณีที่น้ำมันอีกเครื่องหนึ่งหมดในการต่อเติมอาคารต้องมีการเพิ่มเครื่องดีเซลเจเนอเรเตอร์เข้าไปอีก 1 แท่งตัว(โดยประมาณ) เพื่อให้เพียงพอกับการรักษาระบบการแสดงของพิพิธภัณฑ์ทั้งหมด โดยราคาเครื่องดีเซลเจเนอเรเตอร์นั้นมีราคาประมาณ 2,000,000 บาท ต่อ 1 เครื่อง

7. ระบบแสงสว่างภายในอาคาร และการประหยัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ในการให้แสงสว่างของโครงการ นั้นมีเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบอาคาร ในการออกแบบอาคารศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน จึงได้ใช้แนวคิด 3 ประการในการออกแบบทั้งตัวสถาปัตยกรรม และการเลือกใช้ระบบแสงสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างอย่างสูงสุด ดังนี้ การลดความต้องการในการใช้แสงสว่างการนำแสงธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในกรณีที่ต้องใช้แสงประดิษฐ์ให้นำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด



ภาพที่ 3.13 แสดงการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าภายในโครงการ

3.3.3.1 การลดความต้องการในการใช้แสงสว่าง

ในการลดความต้องการในการใช้แสงสว่างลงโดยใช้หลักการต่างๆ ได้แก่ หลักการมองเห็นของมนุษย์ ความชัดเจนของการมองเห็นของมนุษย์นั้นเกิดจากปัจจัยหลายด้าน นอกจากสภาพแสงแล้ว ความชัดในการมองเห็นนั้นยังขึ้นอยู่กับมนุษย์คนนั้น ๆ และคุณสมบัติของสิ่งที่มองเห็นด้วย ซึ่งความรู้ในข้อนี้เอง ได้นำมาประยุกต์ในการออกแบบอาคารศูนย์พลังงาน และสาธิตฯ สายตาของมนุษย์นั้นสามารถมองเห็นวัตถุหนึ่ง ๆ ได้ ภายใต้ความสว่างที่ต่างกันมากถึง 100 ล้านเท่า¹ โดยอาศัยกลไกที่เรียกว่าการปรับตัวของสายตา (Eye Adaptation) ซึ่งใช้เวลาเป็นระยะหนึ่งตั้งแต่ 2 - 40 นาทีตามความแตกต่างของแสงสว่าง การปรับตัวของสายตานั้นเองช่วยให้ผู้ใช้อาคารสามารถมองเห็นได้อย่างปลอดภัยในปริมาณแสงสว่างที่น้อยลงได้ โดยใช้อาศัยบริเวณเชื่อมต่อที่คนจะใช้ปรับสายตาจากบริเวณที่สว่างกว่ามาสู่บริเวณที่มีมืดกว่าในช่วงระยะหนึ่ง

3.3.3.2 การจัดวางผังโดยพิจารณาถึงความต้องการแสงสว่างและการระบายอากาศที่แท้จริงในแต่ละส่วนของอาคาร

¹ ที่มา : รายงานวิจัยโครงการมหาวิทยาลัยเขียวสะอาด มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี

ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน หน้า 3 บทที่ 6

ในการออกแบบแสงสว่างเพื่อการประหยัดพลังงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตระหนักว่า ในแต่ละกิจกรรมนั้น มีความต้องการแสงสว่างในการดำเนินกิจกรรมไม่เท่าเทียมกัน การให้แสงสว่างมากเกินไปจนจำเป็นโดยเฉพาะเมื่อใช้แสงประดิษฐ์เป็นหลักในการให้แสงสว่าง อันจะก่อให้เกิดความสูญเสียด้านพลังงานไปโดยไม่จำเป็น

หลักในการพิจารณาถึงความต้องการใช้แสงสว่างและการระบายอากาศภายในของ อาคาร ซึ่งมีแนวทางแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1.2.1 พื้นที่ส่วนควบคุมด้วยระบบธรรมชาติ (Passive Zone) อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 20 - 32°C ความชื้นสัมพัทธ์ 30 - 80% ที่มีระดับความเร็วลม 0 - 500 fpm โดยมีระดับการส่องสว่างเฉลี่ย 5 - 500 fc ที่ระดับนี้สภาพอากาศจะมีความแปรปรวนค่อนข้างมากตามสภาพภูมิอากาศ แต่ก็เหมาะสำหรับกิจกรรมที่ทำ จึงจะสามารถอยู่ได้อย่างสบาย พื้นที่ในส่วนนี้ ได้แก่

- โถงทางเข้า โถงประชาสัมพันธ์
- โถงหน้าห้องประชุม
- พื้นที่ส่วนอ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร
- ทางเดิน และทางสัญจรต่างๆ
- บริเวณเก็บของที่ไม่สำคัญมากนัก ส่วนรับส่งของ ส่วนพักผ่อนทุกส่วนจะใช้พลังงานน้อย

1.2.2 พื้นที่ส่วนกึ่งควบคุมสภาพแวดล้อม (Semi-Passive Zone) อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 22 - 28°C ความชื้นสัมพัทธ์ 40 - 70% ที่มีระดับความเร็วลม 15 - 350 fpm โดยมีระดับการส่องสว่างเฉลี่ย 15 - 300 fc ที่ระดับนี้สภาพอากาศจะมีความแปรปรวนค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับสภาพภูมิอากาศ สามารถสร้างความสบายให้กับกิจกรรมบางประเภทที่ผ่านพื้นที่นี้ พื้นที่ในส่วนนี้ ได้แก่

- โถงทางเดินภายในอาคารศูนย์
- พื้นที่อ่านหนังสือในห้องสมุด
- พื้นที่ห้องแสดงงานในส่วนที่ต้องมีการควบคุม

1.2.3 พื้นที่ส่วนควบคุมสภาพแวดล้อม (Control Zone) อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 24 - 26°C ความชื้นสัมพัทธ์ 45 - 55% ที่มีระดับความเร็วลม 50 - 150 fpm โดยมีระดับการส่องสว่างเฉลี่ย 40 - 60 fc ที่ระดับนี้สภาพอากาศจะไม่มี ความแปรปรวนเมื่อเทียบกับสภาพภูมิอากาศภายนอก สามารถสร้างความสบายให้กับกิจกรรมทุกประเภทซึ่งภายในจะควบคุมด้วยเครื่องจักรทั้งหมด พื้นที่ในส่วนนี้คือ

- ห้องประชุม

- ห้องสัมมนา
- ส่วนสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน

3.3.3.3 การนำแสงธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

แสงสว่างจากธรรมชาติ มีคุณภาพมากในแง่ของความงาม และความแม่นยำในเรื่องสี ถึงแม้ว่าอาจจะมีปัญหาบ้างในเรื่องของความสม่ำเสมอของแสงในช่วงเวลาต่าง ๆ และปัญหาด้านความร้อน แต่จากประสิทธิภาพของแสงธรรมชาติ และการที่แสงเหล่านี้ได้เปล่าไม่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรทางด้านพลังงานแต่อย่างใด นอกจากนี้ประเทศไทยยังตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีแสงสว่างจากธรรมชาติให้ใช้ในช่วงเวลากลางวันตลอดทั้งปี จึงสมควรอย่างยิ่งที่แสงธรรมชาติจะถูกนำมาใช้ในอาคารให้เต็มที่

จากการศึกษาพบว่า การนำแสงธรรมชาติเข้ามาประสานกับระบบไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร สามารถลดอัตราการใช้พลังงานได้ถึง 50%² การออกแบบอาคารศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ควรจะมีการออกแบบช่องเปิดในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการใช้หลังคาโปร่งแสง (Skylight) และหน้าต่าง เพื่อนำเอาแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ให้เต็มที่ แต่ทั้งนี้การนำแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ จะต้องคำนึงถึงการป้องกันพลังงานความร้อนที่มาจากแสงอาทิตย์ที่จะเข้าสู่ตัวอาคารด้วย โดยคำนึงถึงการออกแบบอุปกรณ์ในการป้องกันแดดตลอดจนการให้แสงสว่างจากธรรมชาติแบบทางอ้อม (Indirect Lighting) ซึ่งจะลดปริมาณความร้อนได้มาก



ภาพที่ 3.14 แสดงการเจาะช่องเปิดทางเข้าของแสงธรรมชาติมาใช้ภายในอาคาร³

² ที่มา : รายงานวิจัยโครงการมหาวิทยาลัยเขียวสะอาด มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน หน้า 4 บทที่ 6

³ Norbert Lechner. Heating, Cooling, Lighting Design Methods for Architects : Second Edition. Page

3.3.3.4 ในกรณีที่ต้องใช้แสงประดิษฐ์ ให้นำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เนื่องจากความไม่แน่นอนของแสงสว่างจากธรรมชาติและความจำเป็นทางด้านประโยชน์ใช้สอยของอาคาร ทำให้การนำแสงประดิษฐ์มาใช้ในอาคารเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ในการออกแบบอาคารนี้ได้เป็นการใช้พลังงานในส่วนนี้ให้มีประสิทธิภาพให้มากที่สุด ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยทั้งทางด้านระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และด้านสถาปัตยกรรม ได้แก่

3.1 ปัจจัยทางด้านระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

1) การเลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพ (Efficacy) สูง

Efficacy ของหลอดไฟคือ ปริมาณของแสงสว่างที่ได้ออกมาเมื่อเทียบกับพลังงานที่ใช้ไป (Light lumen output per watt input: lm/W) ได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ประเภทต่างๆ ซึ่งมีเอฟิเคซี (Efficacy) ตั้งแต่ 60 lm/W ขึ้นไป หลอด High Intensity Discharge ประเภทต่างๆ ซึ่งมี Efficacy ตั้งแต่ 70-180 lm/W

2) การเลือกใช้โคมไฟที่มีการกระจายแสงเหมาะสมกับการใช้สอยในแต่ละบริเวณ

การวิเคราะห์ความต้องการเหล่านี้ในงานวิจัยนี้ ทำให้สามารถเลือกโคมไฟที่มีการกระจายแสงส่วนใหญ่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ (มีค่า Utilization Factor มาก) เมื่อติดตั้งกระจายแสงในทิศทางที่ไม่จำเป็นออกไปได้ก็จะสามารถลด Wattage ของหลอดไฟได้ ช่วยลดอัตราการใช้พลังงานไปได้ส่วนหนึ่ง

นอกจากนี้การเลือกโคมไฟที่มีลักษณะไม่เก็บฝุ่น บำรุงรักษาง่าย (มีค่า Light Loss Factor มาก) ทำให้เมื่อเวลาผ่านไปปริมาณของแสงสว่างที่ได้จากโคมไฟจะไม่ลดลงมาก ทำให้ประหยัดภาระในการให้แสงสว่างของทั้งระบบ

3) การจัดวางระบบการให้แสงสว่างที่มีความเหมาะสม

การจัดระบบการให้แสงสว่างมีหลายประเภทซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานที่ต่างกัน และมีการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน ในการออกแบบอาคารศูนย์พลังงานและสาธิตฯ ได้จัดวางระบบการให้แสงสว่างให้เหมาะสมกับการใช้สอยของแต่ละบริเวณดังนี้

(1) ระบบแสงทั่วไป (General Lighting) เป็นระบบที่มีการจัดเรียงโคมไฟอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ทำให้แสงสว่างมีความสม่ำเสมอ ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ไปยังจุดใดก็ได้ในบริเวณ โดยไม่มีผลต่อความสว่างในบริเวณนั้น ๆ ซึ่งมีข้อเสียในแง่พลังงานคือการให้แสงสว่างที่มีปริมาณเท่าเทียมกันทำให้ในบริเวณที่ไม่ต้องการแสงมาก เช่น ทางเดิน ก็ได้แสงสว่างเท่ากับบริเวณทำงาน ซึ่งทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงาน ในการออกแบบอาคารศูนย์

พลังงานและสาธิตฯได้ใช้ระบบนี้ในส่วนพื้นที่ที่ต้องมีการปรับใช้กับประโยชน์ใช้สอยหลายอย่าง เช่น ห้องอบรม เป็นต้น

(2) การให้แสงเฉพาะตำแหน่ง (Localized Lighting) เป็นระบบที่มีการจัดเรียง โคมไฟตามลักษณะการใช้งาน ทำให้ระยะห่างระหว่างโคมไฟจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความต้องการ ความสว่างของกิจกรรม ซึ่งทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าระบบแสงทั่วไป (General Lighting) แต่การเปลี่ยนแปลงการใช้สอยภายในนั้นทำได้ไม่สะดวก เพราะหากย้าย ตำแหน่งจะทำให้ปริมาณแสงที่ได้รับเปลี่ยนไปด้วย ในการออกแบบอาคารศูนย์พลังงานและ สาธิตฯ ได้ใช้ระบบนี้ในส่วนที่ไม่ค่อยมีการปรับตำแหน่งการใช้สอย เช่น ห้องเตรียมอาหาร เป็นต้น

(3) การให้แสงเฉพาะงาน (Local Lighting) เป็นระบบที่ประกอบด้วย การให้ แสงสว่าง 2 ประเภท คือ การให้แสงสว่างพื้นฐานที่เรียกว่า Ambient Lighting เพื่อแสงสว่างที่ เพียงพอสำหรับการสัญจรไปมาได้อย่างปลอดภัย หรือ ทำกิจกรรมที่ไม่ต้องการรายละเอียดมากนัก และเสริมด้วยการให้แสงสว่างเฉพาะชิ้นงานที่เรียกว่า Local Lighting หรือ Task Lighting ในบริเวณที่ต้องการความสว่างมากเป็นพิเศษ ปริมาณแสงสว่างส่วนใหญ่ที่ใช้จะมุ่งเน้นใน เฉพาะงานที่ทำเท่านั้น ในการออกแบบอาคารศูนย์พลังงานและสาธิตฯ ได้ใช้ระบบนี้ในส่วนของ ห้องประชุม ซึ่งประกอบด้วยระบบของโคมไฟต่างชนิดที่เหมาะสมกับการให้แสงสว่าง ทั้ง ระดับพื้นฐาน และแสงสว่างเฉพาะบริเวณ

ตารางที่ 3.39 แสดงการให้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องต่างๆ

ชนิดของห้อง	Foot Candle.	ชนิดของห้อง	Foot Candle.
ห้องประชุม	10	ระเบียบ	5
ห้องรับรอง	30	ห้องอ่านหนังสือ	20
ห้องเรียน	30-50	ครัว	10
สำนักงาน	30	ห้องเก็บของ	5
ห้องแสดงงาน	50-100	ลิฟท์โดยสาร	10

หมายเหตุ : ที่ใช้สายตาปกติ

1) การเลือกใช้ระบบปิด-เปิดที่มีความเหมาะสม

ระบบปิด-เปิดไฟฟ้าที่เหมาะสมจะมีส่วนช่วยในการประหยัดพลังงานได้ เช่น การควบคุมโดยคำนึงถึงสภาพแสงธรรมชาติภายนอก เมื่อแสงสว่างจากภายนอกเข้ามาอย่างเพียงพอแล้วระบบก็จะตัดการใช้แสงประดิษฐ์โดยอัตโนมัติ หรือ เปิดใช้ในเฉพาะบางส่วนซึ่งแสงสว่างเข้าจากธรรมชาติเข้าไปไม่ถึง เป็นระบบที่ประสานกันระหว่างแสงประดิษฐ์กับแสงธรรมชาติ ซึ่งการออกแบบการจัดวางแสงสว่างรูปแบบนี้การจัดวางตำแหน่งของแสงประดิษฐ์จะต้องสัมพันธ์กับช่องเปิดเพื่อรับแสงธรรมชาติของอาคาร

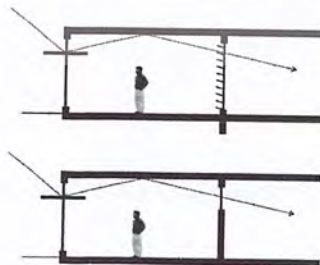
นอกจากนี้ ยังมีการควบคุมโดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้แสงสว่าง เช่น ระบบที่ปิด-เปิดตามผู้ใช้ เมื่อไม่มีผู้ใช้ก็จะปิดไฟในห้องนั้นโดยอัตโนมัติ (Automatic Lighting Control) และระบบที่เปิดโอกาสให้ควบคุมแยกกันได้ เมื่อโคมไฟบริเวณใดไม่มีความจำเป็นผู้ใช้อีกก็สามารถปิดได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อบริเวณอื่น ๆ

3.3.3.5 ปัจจัยทางด้านสถาปัตยกรรม

ในการออกแบบของศูนย์พลังงานและสาธิต สถาปัตยกรรมมีส่วนมากในการใช้แสงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1) การจัดวางรูปแบบของการใช้พื้นที่

นอกจากการจัดวางรูปแบบของการใช้พื้นที่ของอาคารจะกำหนดให้พื้นที่ใช้สอยโดยส่วนใหญ่ อยู่ใกล้ชิดกับเส้นรอบรูปของอาคารทำให้สามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ลดความต้องการแสงประดิษฐ์ที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าได้มากแล้ว จะเห็นได้ชัดว่าอาคารมีการเปิดช่องเปิดโล่งประเภท Open Well ซึ่งช่วยให้แสงส่องผ่านจากบริเวณหนึ่ง ไปสู่บริเวณหนึ่งได้ จึงลดการเปิดใช้ไฟได้จำนวนหนึ่ง



ภาพที่ 3.15 แสดงการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคารที่ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด⁴

⁴ Norbert Lechner. Heating, Cooling, Lighting Design Methods for Architects : Second Edition. Page 375

2) การสร้างองค์ประกอบที่ช่วยในการสะท้อนแสง

นอกจากระบบไฟฟ้าแสงสว่างซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงทางตรงแล้ว การใช้ระนาบต่างๆ ของอาคารสะท้อนแสงเหล่านี้ก็ออกมาให้ความสว่างด้วย กล่าวคือ ทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงทางอ้อมด้วย เช่น ผนังภายนอกของส่วนห้องประชุม ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีความโค้งช่วยสะท้อนแสงสว่างไปยังทางเดินโดยรอบได้ในมุมที่กว้างเป็นต้นองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ได้รับการออกแบบให้มีสีที่อ่อนและพื้นผิวที่เรียบเอื้ออำนวยต่อการสะท้อนแสง (มีค่า Reflectance สูง) นอกจากนี้อาคารโดยรวมยังมีสีอ่อนทำให้พื้นผิวของอาคารสะท้อนแสงออกมาได้มากเพื่อช่วยลดภาระในการทำความสว่างของอาคาร

3.3.4 การศึกษาระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้ในอาคาร

จากการศึกษาระบบป้องกันอัคคีภัย สามารถจัดระบบและ แบ่งได้เป็น 5 ประเภทดังนี้

1. การป้องกันอัคคีภัยด้านการออกแบบ

ก) มีการออกแบบกำหนดแยกส่วนของอาคาร ที่อาจเป็นสาเหตุของการเพลิงไหม้

ข) จัดให้มีบันไดหนีไฟอยู่ตอนปลายของอาคารทั้ง 2 ข้าง และข้อปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมอาคาร และข้อบัญญัติควบคุมและป้องกันอัคคีภัย

ค) ใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่าย หรือวัสดุทนไฟ

ง) การเดินสายไฟฟ้าทั้งหมดฝังในท่อร้อยสาย หรือป้องกันการติดไฟในกรณีที่เกิดไฟฟ้าลัดวงจร

2. การเตือนภัย เมื่อเกิดเพลิงไหม้ มี 2 แบบ คือ แบบกดปุ่ม และแบบอัตโนมัติ

แบบกดปุ่ม จะมีสัญญาณไฟไหม้ (Fire Alarm System) ติดตั้งในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย และมีระยะห่างแต่ละจุดประมาณ 50 เมตร แบบอัตโนมัติ มี 5 แบบ คือ แบบ Heat Detector , แบบ Heat Increasing Detector , แบบ Smoke Detector , แบบ Gas Detector และ แบบ Frame Detector

3. การจำกัดบริเวณเพลิงไหม้

4. การหนีไฟ

5. ระบบผจญเพลิง ได้แก่ การดับเพลิงด้วยคนโดยใช้ถังดับเพลิง และใช้หัวฉีดน้ำพร้อมสาย (Fire House) ระบบอัตโนมัติ

ระบบดับเพลิงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีหลายระบบ การมีความเหมาะสมกับวัสดุเชื้อเพลิง และลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไป สามารถแยกได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก. ระบบดับเพลิงด้วยชนิดสายสูบล
- 1) ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System)
- 2) ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System)
- ข. ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝอย
- 1) ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System)
- 2) ระบบท่อเปียก(Wet Pipe System)
- 3) ระบบชะลอ การฉีดน้ำ
- ค. ระบบดับเพลิงชนิดพ่นน้ำฝอย (Sprinkler System)
- ง. ระบบน้ำยาสร้างฟองอากาศ
- จ. ระบบก๊าซ Halon

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบป้องกันอัคคีภัยได้พิจารณาเลือกใช้ในส่วนต่างๆ ดังนี้

1) การพิจารณาการแจ้งเพลิงไหม้และระบบดับเพลิงของโครงการ

- ก. ระบบแจ้งเหตุกำหนดใช้แบบต่างๆ ดังนี้
 - ระบบกดปุ่มใช้ในบริเวณห้องโถงทั่วไป
 - ระบบเครื่องตรวจจับความร้อน Heat Detector และ Smoke Detector

เป็นระบบที่จะติดตั้งไว้ในทุกส่วนเพื่อจับควันและความร้อนที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้น และระบบจะส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมอาคาร เจ้าหน้าที่ตรวจสอบและระงับเหตุ ระบบสัญญาณจะแจ้งไปในระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ระบบไฟสำรอง ระบบดับเพลิง ระบบอัดลม ไฟบอกทางหนีไฟและกริ่งเตือนภัย

- ข. ระบบดับเพลิง กำหนดใช้แบบต่างๆ ดังนี้
 - ระบบ Splinker แบบท่อเปียก (Wet Pipe) ใช้ในพื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการ
 - ระบบถังดับเพลิง ชนิดผงเคมีแห้ง ขนาดประมาณ 25 ปอนด์ มีการติดตั้งอยู่ภายในอาคารในส่วนต่างๆ ของโครงการ
 - ระบบก๊าซ Halon 1301 แบบอัตโนมัติใช้ในบริเวณจัดแสดงที่ไม่ต้องการให้สิ่งของหรืออุปกรณ์เสียหาย และคลังวัตถุจัดแสดง และในห้องควบคุมอาคาร

2) ระบบน้ำที่ใช้ในการดับเพลิง

ใช้ระบบน้ำใช้จากการสำรองน้ำในถังพัก และใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน และในกรณี

ทำงานสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนคือ การทดสอบและปรับแต่งระบบย่อยเหล่านั้น ให้ทำงานอย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

การติดตั้งระบบ BAS จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้โดยอาจทำการทดสอบและปรับแต่ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง หรือโดยการควบคุมระยะไกลจากศูนย์ควบคุมที่อยู่ห่างออกไปโดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ดังนั้นปริมาณการใช้พลังงานที่ประหยัดได้จากการใช้ระบบ BAS ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานของระบบต่าง ๆ ในอาคาร ในกรณีที่มีการควบคุมการทำงานเป็นไปอย่างหละหลวม และไม่มี การบำรุงรักษาอย่างเพียงพอ BAS อาจช่วยประหยัดพลังงานได้มากถึง 40 % แต่ถ้าเป็นอาคารที่ การควบคุมการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว BAS ก็ยังคงสามารถช่วยประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้นได้อีก 10 %

ข้อเสียของการใช้ระบบ BAS

โดยระบบ BAS จะต้องควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ฉะนั้นการผิดพลาดทางการทำงานจึงน้อย ถ้าเกิดเหตุขัดข้องกับจุดใดๆ ก็จะมีการเตือนหรือบอกให้รู้ ซึ่งจะต้องมีวิศวกรควบคุมการทำงานของระบบนี้อยู่ดูแลประจำ ซึ่งตัวระบบจะมีการ CHECK การทำงานตลอดเวลา แต่อาจเป็นไปได้ว่าผู้ควบคุม อาจจะมีการผิดพลาดบ่อนคำสั่งผิด

3.6.6 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบสุขาภิบาล และระบบกำจัดขยะ

จากการศึกษาระบบสุขาภิบาลในอาคาร แบ่งเป็นระบบน้ำใช้ (The potable water supply system) และระบบบำบัดน้ำเสีย (The Waste water treatment system) จากการศึกษาวิเคราะห์ จะได้ว่า ระบบสุขาภิบาล มีดังนี้

ระบบน้ำใช้

ความต้องการน้ำใช้ - น้ำประปา 1 คน ใช้ 200 ลิตร/วัน (คิดเป็น 8 ชม.)

จากจำนวนผู้ใช้ในโครงการ 200 คน

คนภายนอกมาติดต่อ 481 (คิดจากผู้ใช้มากที่สุด) คิดเป็นผู้ใช้น้ำในช่วง 3 ชม.

จำนวนน้ำประปา (200X 200) + ((481 X (200 x /3)) = 72,067

คิดเป็นปริมาตร 72.06 ลูกบาศก์เมตร

สำรองน้ำใช้สำหรับ 2 วัน คิดเป็น 144.13 ลูกบาศก์เมตร

เผื่อสำหรับดับเพลิงอีก 25% = 37 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาตรถังเก็บน้ำใช้ประมาณ 185 ลูกบาศก์เมตร

ระบบจ่ายน้ำของโครงการ ได้พิจารณาเลือกใช้ระบบ Up Feed Distribution System โดยการ

ปั้มน้ำขึ้นมาใช้ ทำให้น้ำในตัวอาคารมีแรงดันที่สม่ำเสมอเท่ากันทุกจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายน้ำเสีย แยกท่อน้ำระหว่างน้ำฝนและท่อน้ำทิ้งรวม ใช้ท่อและบ่อบั่กและอาจใช้รางเปิดร่วมด้วย ใช้สื่อน้ำเพื่อช่วยชะลอน้ำฝนและเก็บกักน้ำเพื่อใช้รดต้นไม้ น้ำทิ้งทั้งหมดจากอาคารจะระบายลงท่อน้ำทิ้งรวมซึ่งจะรวบรวมและระบายน้ำทิ้งจากทุกอาคารไปยังบ่อบำบัดรวมของศูนย์ ยกเว้นน้ำทิ้งจากครัวจะต้องผ่านบ่อดักไขมันก่อนต่อเข้าท่อน้ำทิ้งรวม เพื่อป้องกันหรือลดปัญหาการอุดตันของท่อน้ำทิ้งรวม ท่อน้ำทิ้งออกแบบให้มีขนาดอย่างต่ำ 150 มม. เพื่อการปฏิทูลในน้ำเสียจะไม่อุดตันท่อ และออกแบบเดินท่อให้มีความลาดเทเพียงพอที่จะได้ความเร็วน้ำไหลในท่อ 0.9 ม./วินาที เมื่อน้ำไหลครั้งท่อ เพื่อให้้ำสามารถพัดพาการปฏิทูลของแข็งลอยตามน้ำได้โดยไม่ตกค้างในท่อ และจำเป็นต้อง ใช้บ่อบั่กเพื่อยกกระดบั่กท่อน้ำเสียขึ้นมาเริ่มต้นการลาดเทใหม่เป็นระยะ ๆ จนกว่าจะส่งน้ำเสียไปถึงบ่อบำบัดรวม

ระบบบำบัดน้ำเสีย ที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท คือ

ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) เป็นระบบที่มีการเลี้ยงจุลินทรีย์ในปริมาณคงที่ไว้ในถังบำบัดซึ่งมีการเติมอากาศอยู่ตลอดเวลา

ระบบจานหมุนชีวภาพ (RBC) เป็นระบบบำบัดแบบไร้อากาศ จุลินทรีย์จะอาศัยอยู่บนตัวกลางซึ่งมีพื้นที่ให้ยึดเกาะสูง เช่น เป็นแผ่นจานกลมเรียงซ้อนกัน เป็นแผ่นโปร่งแบบรังผึ้ง ตัวกลางนี้เป็นรูปทรงกระบอกแอกแนวตามแนวนอน โดยส่วนล่างจุ่มอยู่ในรางน้ำซึ่งน้ำเสียไหลเข้ามา ตัวกลางทรงกระบอกนี้จะหมุนอย่างช้าๆ ตามแนวนอน น้ำเสียและจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่กับตัวกลางจะหมุนลอยขึ้นสัมผัสกับอากาศ

ระบบบ่อบั่กไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับระบบบ่อบั่กกรอง แต่ภายในถังกลางจะมีชั้นตัวกลางบรรจุอยู่ ตัวกลางนี้มีใช้กันหลายชนิด เช่น หินหลอด พลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้มีเพื่อให้จุลินทรีย์เกาะติดอยู่

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ (Criteria) ดังนี้

1. ประสิทธิภาพในการทำงาน
2. ความแน่นอนในการใช้งาน
3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง
4. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง
5. ตำแหน่งที่ตั้งและเนื้อที่ในการใช้งาน

ข้อกำหนดในการเปรียบเทียบ 1 ไม่ดี 2 ดีพอใช้ 3 ดีมาก

ตารางที่ 3.40 การพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

Criteria Alternative	1	2	3	4	5	Total
ระบบตะกอนเร่ง	3	2	2	2	2	11
ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ	3	2	1	1	1	8
ระบบถังกรองไร้อากาศ	3	2	3	1	2	12

ที่มา : จากการวิเคราะห์

สรุป เลือกใช้ระบบบ่อกองไร้อากาศ ซึ่งอยู่ในระบบถังบำบัดสำเร็จรูปโดยเหมาะกับปริมาณน้ำเสีย ไม่เกินวันละ 300 ลบ./วัน การเดินระบบง่ายไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการควบคุมดูแลน้อย เพียงดูภาคตะกอนให้ถึงเกราะปีละ 2 ครั้ง ใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 25 % ของระบบตะกอนเร่งประมาณ 40% สามารถติดตั้งอยู่ใต้ดิน มีเพียงฝาบ่ออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และไม่มีกลิ่นเหม็น

ระบบกำจัดขยะ ลักษณะอาคารสาธารณะ จะมีปริมาณขยะ 0.25 ลิตร/คน/วัน วิธีการกำจัดขยะที่ใช้ในศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน จะมีห้องรวบรวมขยะ คือ Waster Room ห้องเก็บขยะที่เน่าเสีย และของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Gabage) จะติดต่อผู้รับซื้อมารับไปแปลงสภาพต่อ ขยะเปียกที่เป็นเศษอาหาร ผลไม้ ขายเป็นเศษอาหารสัตว์ และส่วนขยะที่สามารถนำไปผลิตปุ๋ยอินทรีย์และพลังงานจากขยะมูลฝอยอินทรีย์ก็จะแยกไปทำปุ๋ยหมัก ส่วนขยะที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือขยะที่เป็นอันตรายก็จะให้เทศบาลเก็บขยะไปโรงงานกำจัดขยะอันตราย

3.3.7 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบสื่อสาร และระบบเสียง

จากการศึกษาระบบสื่อสาร และระบบเสียง ได้แบ่งเป็น 4 ระบบ คือ

1. Private Mannul Branch Exchance (PMBX URPBX) เป็นระบบโทรศัพท์ที่ได้ติดต่อระหว่างภายในและภายนอกฝ่าย Operator สามารถขยายได้ 50 สาย
2. Private Automatic Branch Exchance (PABX URPBX) เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง ซึ่งติดต่อโดยตรงระหว่างภายนอกและภายในได้ โดยอัตโนมัติ กำลังขยายได้มากกว่า 50 หมายเลข โดยไม่ต้องผ่าน Operator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Private Mannul Branch Exchange (PMX) and Private Automatic เป็นระบบที่ติดต่อกันซึ่งแยกออกจากระบบสาธารณะ
4. InCom or Direct Speech Systems เป็นระบบติดต่อภายในโดยตรงใช้ระหว่างส่วนต่างๆ เช่นภายในแผนกต้อนรับ ในส่วนบริหาร

การใช้ระบบโทรศัพท์ของโครงการเลือกใช้ระบบ (PABX URPBX) เพราะเป็นระบบที่เหมาะสมกับการใช้งานในธุรกิจมากกว่าระบบอื่น อาจมีการเพิ่มโทรศัพท์สายในเพื่อเพิ่มความสะดวกในเวลาที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินและการซ่อมบำรุง ส่วนระบบเสียง ให้ติดตั้งลำโพงขยายเสียงในส่วนนิทรรศการ และติดตั้งระบบ Intercom กับห้องควบคุม เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินและจุดประสงค์อื่นๆ และในส่วนสำนักงาน รวมทั้งบางจุดมีระบบเสียงเฉพาะ เช่น ห้องประชุม ห้องสัมมนาฯ

ออกแบบติดตั้งแผงรวมคู่สายโทรศัพท์ Main Distribution Frame (MDF) ขนาดเพียงพอสำหรับรับคู่สายภายนอกและภายนอกจากองค์การโทรศัพท์จากแผง MDF จะเดินสายกระจายคู่สายไปยังแผงรวมคู่สายประจำชั้น Terminal Cabinet (TC) และกระจายไปยังเต้ารับโทรศัพท์ในตำแหน่งต่างๆ

ตารางที่ 3.41 แสดงระดับเสียงที่เหมาะสมสำหรับห้องประเภทต่างๆ

ประเภทของห้อง	เดซิเบล
ห้องส่งวิทยุกระจายเสียง	25-30
สำนักงาน	35-40
ห้องเรียน	35-40
ภัตตาคาร	55-55
ห้องแสดงดนตรี	30-35

อุณหภูมิของอากาศเป็นองค์ประกอบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเดินของเสียงได้ด้วย เหตุนี้ความร้อนจะทำให้เสียงไปได้ไกลกว่าในที่ที่มีอากาศเย็น ทิศทางของเสียงจะสูงขึ้นจากระดับพื้นดินท่ามมเอียงประมาณ 8 องศา ดังนั้นต้องทำให้ผนังมีผิวหยาบไม่สะท้อนเสียงก็จะช่วยลดระดับเสียงลงได้มาก

3.3.8 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบป้องกันฟ้าผ่า

1) จากการพิจารณาจากระบบป้องกันฟ้าผ่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีด้วยกัน 2 ระบบ คือ ระบบดูดประจุ ระบบที่เหมาะสมกับโครงการ คือ ระบบดูดประจุเพราะเป็นระบบที่ราคาถูก มีประสิทธิภาพในการป้องกัน แนนอน ซึ่งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าประกอบด้วยสายล่อฟ้า สายนำลงดิน และสายหลักดิน สายล่อฟ้า มีลักษณะแยกแหลมติดตั้งอยู่ส่วนบนสุดของอาคาร นอกจากนี้ยังมีเสาล่อฟ้าทางด้านข้างของอาคารอีกด้วย สายนำลงดิน สำหรับสายนำลงดินต้องมีขนาดพื้นที่ตัดขวางเทียบได้ไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียวขนาด 30 มิลลิเมตร สายนำลงดินต้องเป็นระบบที่แยกอิสระจากระบบเดินสายอื่น

2) จากการที่ตัวอาคารมีพื้นที่มากกว่า 100 ตารางเมตร และมีเส้นรอบรูปมากกว่า 3,500 เมตรจึงจำเป็นต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคาร และมีสายนำลงดินต่อสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร ทั้งนี้สายนำลงดินของอาคารจะต้องไม่น้อยกว่า 2 สาย

3) สายหลักดิน จากการพิจารณาหลักสายดินแบบแบนมีความเหมาะสมกว่าแบบเส้นกลมเพราะมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงทั้งในดินที่มีความชื้นสูงทำให้ความต้านทานของดินลดลง

ระบบ FARADAY CAGE ระบบนี้ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านตัวนำลงดิน โดยไม่ใช้สายทองแดงหรือสายตัวนำอื่น แต่ใช้หลักการ คือ ใช้เหล็กโครงสร้างตามแนวดิ่ง (เหล็กเสริมเสา) เป็นตัวนำลงดินโดยมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าตลอดความสูงของอาคาร อย่างน้อยจำนวน 4 มุม ตัว SPAN กว้างมากต้องใช้เสาหลายต้นมีระยะห่างไม่เกิน 30 เมตรตามมาตรฐาน BS ทุกระดับความสูง 30 เมตร ต้องมีการเชื่อมเหล็กเสริมคานรอบนอกเป็นวงกลมแล้ว เชื่อมเหล็กต่อตาม ข้อ 1 ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยของอาคาร

3.3.9 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบป้องกันโจรกรรม

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคารต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ ดังนี้

1. การป้องกันโจรภัย เครื่องมือจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการป้องกันการโจรภัย ก็คือสัญญาณแจ้งภัยซึ่งเป็นปัญหาที่ยุ่งยากอยู่มากในปัจจุบัน ระบบอิเล็กทรอนิกส์ทันสมัย และเครื่องมือที่ก้าวหน้าในทางเทคโนโลยีมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามแม้สัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อได้ว่าได้ผลดีที่สุดก็ตาม แต่ไม่มีสิ่งใดที่จะแทนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีผลอะไร ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่มีส่วนร่วมงานด้วย

ยามรักษาการทั้งกลางวันและกลางคืน จะต้องมีการเวียนเวรยามเข้มแข็งตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา

พร้อมที่จะเผชิญสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัย ระบบใดก็ตามที่ติดตั้งจะต้องสามารถแจ้งประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณตรงไปที่ยามและสามารถส่งสัญญาณไปยังสถานีตำรวจที่ใกล้เคียง สัญญาณไซเลนจะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันท่วงที เฉพาะที่ห้องยามควรมีเครื่องทราบเหตุเกิดที่ห้องใด ส่วนไหนของอาคารที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอระบบแจ้งภัยควรติดตั้งระบบอัตโนมัติ หมายความว่าเมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้นแล้ว ประตูต่างๆ จะปิดเองอัตโนมัติเพื่อให้สามารถค้นหาตัวคนร้ายได้

เทคนิคการป้องกันโจรภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณป้องกันภัยด้วยระบบต่างๆ มากมาย

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่ MR. ANDER NABLECOURT ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร MUSEUM มีโดยย่อ ดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL : TECHNIQUES) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใสประตูห้องและตู้จัดแสดง
3. ตู้กระจกกันการสั่นสะเทือน (SHOCK-PROFING) และยิงไม่เข้า (BULEET-PROFING)
4. ใช้พลาสติกหนา
5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย
6. ใช้บานประตูเหล็ก สำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL : TECHNIQUES)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยเครื่องดัก DETECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณส่ง ALARM ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่อยู่อีกมากมาย ดังเช่น

เครื่องจับ โดยอาศัยหลักการในการเปลี่ยนแปลงความจุของไฟฟ้า (CAPACITANCE-VARIATION DEVICES) วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยหลักการในการเปลี่ยนแปลงของความจุของไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตที่ติดตั้งประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวนเพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้ความจุของไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณ ทำให้เกิดเสียงกริ่งดังขึ้น

รั้วไฟฟ้า (ELECTRIC FENCING) วิธีนี้ใช้เดินสายไฟหรือลวดไวที่รั้ว หากเกิดการกระทบกระทั่งทำให้เกิดวงจรไฟฟ้าขาดก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องกันด้วยเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTORS) วิธีนี้ใช้ตั้งเครื่อง ULTRASONIC WAVE เข้าไปเมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ ULTRASONIC DETECTORS ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้น ทุกครั้ง จะต้องมีการตั้งเครื่องใหม่

3.3.10 การวิเคราะห์ระบบสงวนรักษาในสวนนิทรรศการ

ตารางที่ 3.42 แสดงการวิเคราะห์ระบบสงวนรักษาวัสดุจัดแสดง

MOTIVE	ASPECT	APPEARANCE
ความชื้น	ความชื้นสูง เกิดการเปลี่ยนแปลง แห้งเกินไป	ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ วัสดุเสื่อม คุณภาพเกิดรอยเปื้อนกระตุ้นให้เกิดสนิม ได้เร็ว การหดตัวและขยายตัวของเซลล์ใน อินทรีย์วัตถุ ทำให้เกิดออสลายทำให้เกิดปฏิกิริยาได้ดี บนวัตถุเกิดความแตกร้าว กรอบ เปราะ บิด งอ ขาด แตกร้าว
ความไม่บริสุทธิ์ของ อากาศ	แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เขม่าและฝุ่นละออง	พอกรังสีจะดำ เปราะกรอบ เสียรูปวัตถุ โลหะวัตถุดำ สิ่งที่มีสีตะกั่วเป็น องค์ประกอบจะดำ เกิดรอยเปื้อน ชักน้ำให้เกิดแมลง เกิด ความสกปรก
อื่นๆ	ชื้น – ร้อน เกิดเห็ด รา แบคทีเรีย แมลง (มอด ปลวก หนู แมลงสาบ แมลงปีกแข็ง) ระมัดระวังการหยิบยกและ การ บรรจุหีบห่อ อุบัติเหตุ ถูกแสงความร้อน และความชื้นมากเกินไป	เกิดรอยรอยเปื้อนความแข็งแรง ความ เหนียวลดลง ขาดหรือชำรุดเห็นได้อย่างชัดเจน เกิด รอยเปื้อนในลักษณะต่างๆ เกิดรูพรุน ความแข็งแรงลดลง สีซีด เหลือง กรอบ เปราะ บิดงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุดังกล่าวข้างต้นทำให้เกิดการชำรุดเสื่อมสภาพของศิลปวัตถุ ยิ่งหากได้รับการดูแลที่ถูกต้องก็จะเกิดการชำรุดเสื่อมสภาพได้เร็วยิ่งขึ้นไปอีก ความแตกต่างคุณสมบัติของเนื้อวัตถุเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งในการชำรุดเสื่อมสภาพได้ง่ายและเร็วกว่า

การอนุรักษ์ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ มีวิธีการสำคัญ 2 วิธีคือ

1. การป้องกันและการดูแลรักษา (Preventive Conservation) คือการเก็บรักษาป้องกันไม่ให้ศิลปวัตถุซึ่งเป็นหน้าที่สำคัญของภัณฑารักษ์ และเจ้าหน้าที่ ซึ่งอยู่ใกล้ชิดกับศิลปวัตถุต่างๆ

2. การปฏิบัติการสงวนรักษา (Treatment Conservation) คือการแก้ปัญหา หยุดยั้งปัญหาต่างๆ ที่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหายบนศิลปวัตถุ ทำให้ความแข็งแรงคงสภาพเดิมให้มากที่สุด

ตารางที่ 3.43 แสดงความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาประเภทวัสดุจัดแสดง⁵

วัสดุ	ระดับความชื้น		หมายเหตุ
	สูงสุด %	ต่ำสุด %	
- กระดาษ	60	45	45 % เหมาะสมที่สุด
- กระดาษที่ถูกขึงในกรอบ	60	45	
- รูปภาพ ฟิล์ม	45	30	
- หนังสือ	60	45	
- สิ่งทอ	60	45	
กระดุก, งา	60	45	
- ไม้	60	45	ห้ามเกินช่วงนี้ได้เด็ดขาด
- ไม้ทาสี	60	45	ห้ามเกินช่วงนี้ได้เด็ดขาด
- ผลิตภัณฑ์จากมะนิลา เครื่องจักร	60	45	
सान ขนนก			
- หิน เครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อแกร่ง	60	45	
- โบราณวัตถุที่ขุดได้จากแหล่งโบราณคดี เช่น สำริด หิน เครื่องปั้นดินเผาชนิดไฟต่ำ	-	-	เก็บไว้ในที่แห้งที่สุด

⁵ ที่มา : การอนุรักษ์ศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ ; กัลปพันธาดา จันทรโพธิศรี)

3.3.11 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบประหยัดพลังงาน

จากการศึกษาระบบและเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารซึ่ง ได้แก่

1) การวางผังอาคารให้เหมาะสม

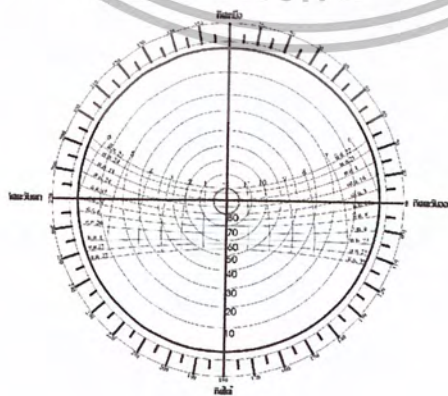
การวางตำแหน่งของของ FACILITIES ต่างๆ ภายในอาคารจะต้องคำนึงถึงการใช้สอยของแสงสว่าง การระบายอากาศ การพัดของกระแสลม และจะต้องมีการวิเคราะห์กระแสลมประจำถิ่น การวางอาคารตำแหน่งที่ดีที่สุดเป็นแบบ SOL – AIR ORIENTATION



ภาพที่ 3.17 แสดงการวางอาคารแบบ SOL – AIR ORIENTATION

2) วางอาคารให้ถูกทิศทางโดยให้รับแดดน้อยที่สุด

ควรวางให้อาคารด้านยาวอยู่ระหว่างทิศเหนือ และทิศใต้ และส่วนด้านแคบให้วางอาคารไปทางทิศตะวันออกและตะวันตก เพราะเป็นทิศที่รับแดดมากที่สุด



ภาพที่ 3.18 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ (SUN CHART)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

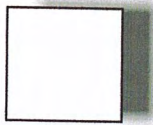
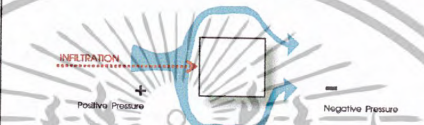






3) รูปร่างอาคาร (Building Shape)

ในการเลือกรูปร่างอาคารให้สามารถรับกระแสลมได้ดีควรเลือกรูปร่างที่มีพื้นที่รับกระแสลมได้มาก และถ่ายเทออกได้สะดวก ซึ่งการวิเคราะห์สัดส่วนของรูปร่างอาคารเปรียบเทียบระหว่างรูปด้านสกัดและรูปด้านยาวของ Victor Olgyay จะได้ว่ารูปร่างของอาคารด้านยาวเป็นด้านที่รับกระแสลมที่มากที่สุดในแต่ละปี และส่วนภายในอาคาร การที่จะทำให้เกิดการไหลเวียนของกระแสลมได้ดีก็ควรจะให้มีช่องเปิดทางเข้า และทางออกของกระแสลมไม่น้อยเกินไป และภายในไม่ควรให้มีเหลี่ยมมุมมากเกินไป เพราะจะทำให้การไหลเวียนของกระแสลมทำได้ไม่สะดวก รูปร่างภายนอกจะทำให้กระแสลมที่มาปะทะเปลี่ยนทิศทางได้ ดังนั้นกรณีเลือกรูปร่างอาคารค่อนข้างจะเป็นลักษณะของกลุ่มอาคารจะต้องคำนึงถึง ลำดับก่อนหลังของมวลอาคาร ซึ่งจะได้รับผลกระทบจากกระแสลมในทุกทิศทางต่างๆ กัน และบางครั้งรูปร่างอาคารทำให้เกิดการนำพาความร้อนจากภายนอกอาคารหรือผิวของอาคารเข้ามาภายในด้วย ในการออกแบบจึงคำนึงถึงการลำดับมวลรูปร่าง และรูปร่างอาคารด้วย

4) การนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร

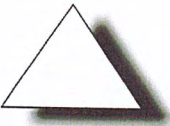
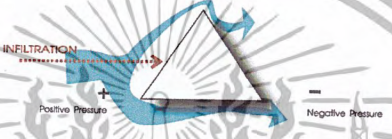


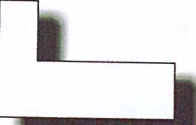

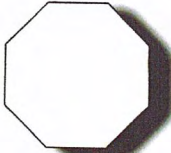

แสงธรรมชาติ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แสงสะท้อนจากท้องฟ้า (Skylight หรือ Daylight) และแสงตรงจากดวงอาทิตย์ (Sunlight) แสงธรรมชาติที่เข้ามาภายในอาคาร มี 2 วิธีหลักๆ คือ แสงที่เข้ามาจากทางด้านข้าง (Sidelight) และแสงที่เข้ามาจากด้านบน (Toplight) โดยแสงที่มาจากด้านบนนั้นถือได้ว่าเป็นแสงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าจากด้านข้าง ในแง่ของการให้ความสว่างแก่ที่ว่างภายในอาคาร สิ่งที่ต้องระวัง คือ เนื่องจากแสงในประเทศไทยนอกจากมีความเข้มที่สูงแล้วยังนำเอาความร้อนเข้าสู่ภายในอาคาร ดังนั้น การนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ จึงต้องเป็นแสงเข้าสู่ที่ว่างทางอ้อม หรือเรียกว่า Indirect Light เท่านั้น คือ ให้แสงอาทิตย์ผ่านการสะท้อน หรือหักเหก่อนที่จะกระจายเข้าสู่ภายในอาคาร และจะต้องคำนึงผลกระทบทางด้านปริมาณแสง ผลกระทบด้านสีของแสงและทิศทางของแสง ผลกระทบทางด้านความจ้า ซึ่งทำให้เกิดการระคายเคืองต่อสายตา ผลกระทบทางด้านความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคาร และผลกระทบทางด้านจิตวิทยาของผู้ใช้อาคาร

ตารางที่ 3.44 แสดงการศึกษารูปแบบของอาคาร

SHAPE	เส้นรอบรูป	เส้นรอบรูปพื้นที่	ผนังรับแดด	ระบบแสงสว่างธรรมชาติ (ระยะประสิทธิภาพ 5ม.จากช่องเปิด)	ประสิทธิภาพการรับลม	ข้อสังเกตของรูปทรงทางสถาปัตยกรรม	คะแนนรวม
	112.0	0.14 : 1	1/4		1	การใช้ระบบปรับอากาศในรูปทรงนี้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด	2
	132.0	0.17 : 1	1/4		1	ควรหันให้รูปด้านตามยาวเป็นด้านที่รับกระแสลมทางด้านทิศใต้ หรือทิศเหนือและตัวนอกเฉียงเหนือ	2
	120.0	0.13 : 1	1/4		1	การวางตามแกนตะวันออก - ตะวันตกตอบสนองการแก้ปัญหาทางสภาวะอุณหภูมิ การแผ่รังสีได้ดี	2
	100.6	0.31 : 1	1/2		-1	การเกิดความดันที่ต่างกันระหว่างด้านหน้าและด้านหลังน้อยกว่ารูปทรงอื่นๆ	2

ที่มา : จากการวิเคราะห์

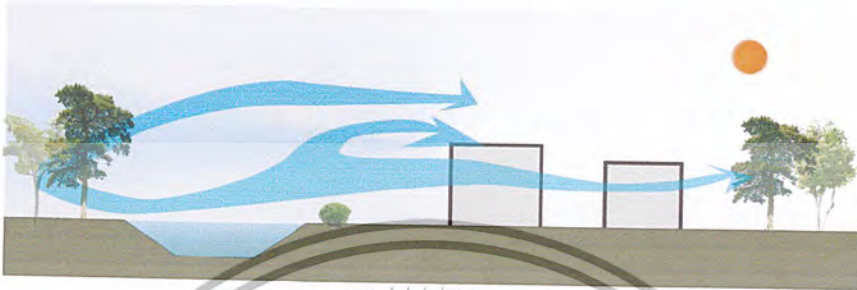
ตารางที่ 3.45 แสดงการศึกษารูปแบบของอาคาร

SHAPE	เส้นรอบรูป	เส้นรอบรูปพื้นที่	ผนังรับแดด	ระบบแสงสว่างธรรมชาติ (ระยะประสิทธิภาพ 5ม.จากช่องเปิด)	ประสิทธิภาพการรับลม	ข้อสังเกตของรูปทรงทางสถาปัตยกรรม	คะแนนรวม
	129.0	0.16 : 1	1/3		1	การเกิดความดันที่แตกต่างกันระหว่างด้านหน้าและด้านหลังมีค่อนข้างน้อย	2
	152.3	0.19 : 1	1/5		2	ประสิทธิภาพในการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารเกิดประโยชน์มากที่สุดในส่วนลึกของอาคาร	6
	156.0	0.20 : 1	1/6		3	การวางอาคารให้หันตามแนวยาวรับลม	6
	100.6	0.31 : 1	1/2		-1	การเกิดความดันที่แตกต่างกันระหว่างด้านหน้าและด้านหลังน้อยกว่ารูปทรงอื่นๆ	2

ที่มา : จากการวิเคราะห์

5) สภาพภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape)

ภูมิสถาปัตยกรรม เป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายนอกให้เอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน โดยได้แก่ ต้นไม้ พืชคลุมดิน ผิวน้ำ วัสดุคลุมผิวดิน ภูมิสถาปัตยกรรมสำหรับอาคาร



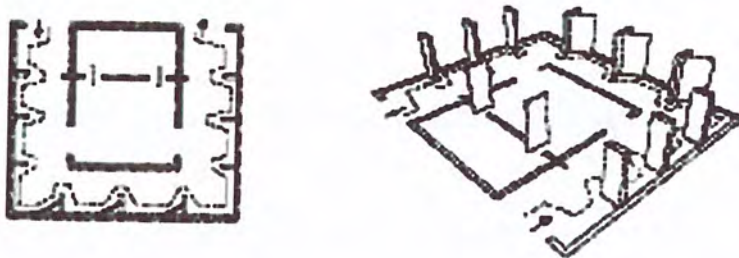
ภาพที่ 3.19 แสดงการออกแบบสภาพภูมิสถาปัตยกรรมในการลดความร้อนเข้าสู่อาคาร

3.4 การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม

3.4.1 การวิเคราะห์และการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์

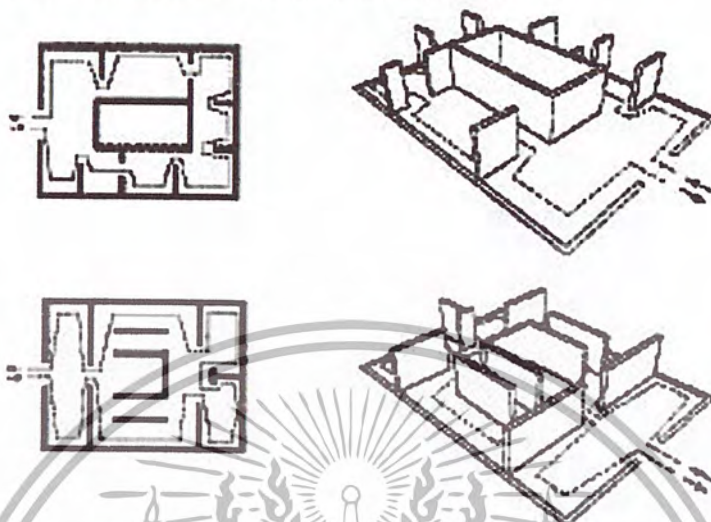
3.4.1.1 หลักการออกแบบห้องแสดง การออกแบบห้องจัดแสดงนั้นต้องมีการทำภายหลังจากการที่ได้ศึกษาหรือเรียบเรียง แนวทางของการจัดนิทรรศการแล้วในการออกแบบห้องแสดงไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำหรือนิทรรศการพิเศษนั้นสิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ง่ายที่สุดคือการใช้ PANEL ทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุอื่นๆที่มีน้ำหนักเบา หลักการจัดรูปแบบแสดงนั้น ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน โดยปรกติแนวความคิดหลักในการจัดคือ แผงหนึ่งตอนจะแสดงเรื่องราวใด เพียงเรื่องเดียวไม่ปะปนกันเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนรูปแบบการจัดห้องแสดงนั้นไม่มีรูปแบบตายตัวอาจจะมีการใช้ผสมกันได้

1. ผังแบบ A (Twisting Circuit) เป็นผังรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาดกว้างขวางพอสมควรมีทางเข้าออก 2 ทาง แล้วมีการขอยผนังเพิ่มเนื้อที่การจัดแสดง



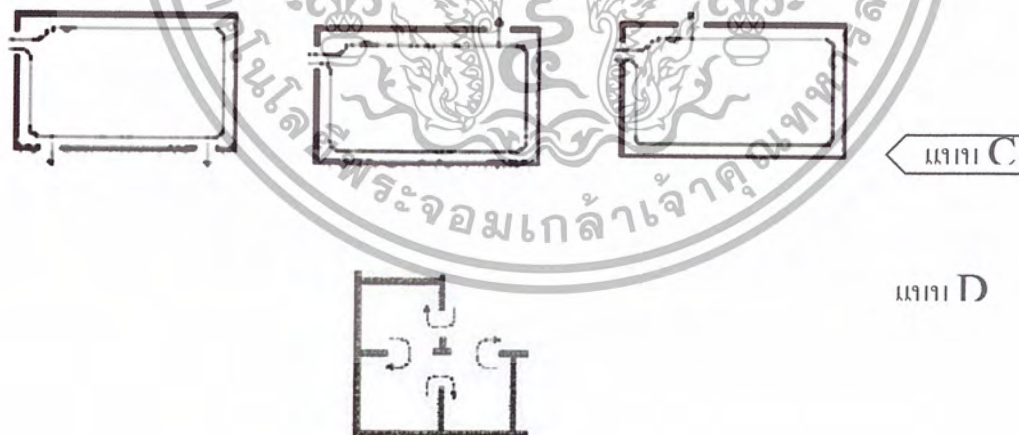
ภาพที่ 3.20 แสดงการจัดผังแบบ A (Twisting Circuit)

2. ผังแบบ B (Twisting Circuit) เป็นผังที่แสดงให้เห็นการแบ่งซอยห้องภายในหลายๆ แบบแต่มีทางเข้าออกทางเดียวลักษณะนี้สามารถใช้กับงานที่เป็นหมวด



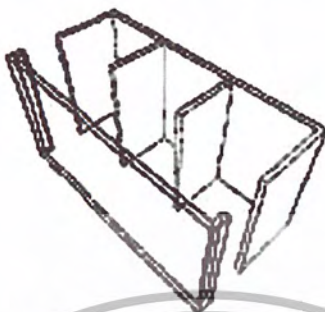
ภาพที่ 3.21 แสดงการจัดผังแบบ B (Twisting Circuit)

3. ผังแบบ C,D เป็นผังที่แสดงให้เห็นการแบ่งซอยห้องและมีทางเข้าออกทางเดียวแต่มีข้อเสียอาจให้ผู้ชมอีกห้องทำให้เกิดความสับสนได้ แต่วิธีนี้มีความสะดวกในการดูแลความปลอดภัยแต่ไม่ค่อยมีความดึงดูด



ภาพที่ 3.22 แสดงการจัดผังแบบ C , D เป็นการจัดแบบแบ่งซอยห้อง

4. ผังแบบ E เป็นการจัดห้องแบบบังคับผู้เข้าชมผลงานเป็นแบบเรียงลำดับเรื่องราวเหมาะสำหรับบังคับผู้เข้าชมผลงานเป็นลำดับกับการจัดทำตู้ติดผนังและแขวนภาพเขียน



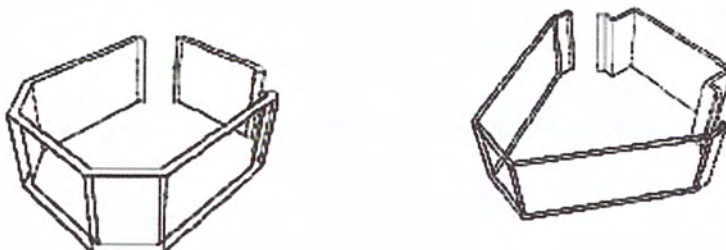
ภาพที่ 3.23 แสดงการจัดผังแบบ E

5. ผังแบบ F (Block Arraignment) เป็นการจัดผังแบบทางเขออก 2 ทางเป็นห้องใหญ่เหมาะกับการจัดงานที่มีขนาดใหญ่



ภาพที่ 3.24 แสดงการจัดผังแบบ F (Block Arraignment)

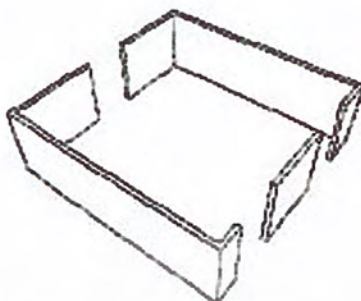
6. ผังแบบ G (Block Arraignment) เป็นการจัดห้องแบบหลายเหลี่ยมเป็นแบบที่มีการลดความน่าเบื่อในการชมงานแต่มีลักษณะเช่นเดียวกับแบบ F



ภาพที่ 3.25 แสดงการจัดผังแบบ G (Block Arraignment)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผังแบบ H (Linear Circuit) เป็นการจัดแสดงที่มีการยกเยื้องขององค์ประกอบห้องเพื่อเน้นความเคลื่อนไหวของผู้เข้าชมผลงาน



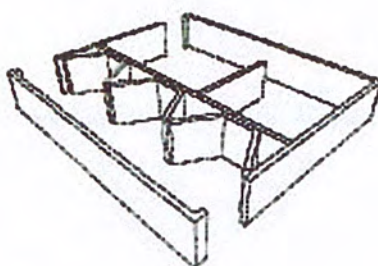
ภาพที่ 3.26 แสดงการจัดผังแบบ H (Linear Circuit)

8. ผังแบบ I เป็นการจัดแสดงที่มีการยกเยื้องขององค์ประกอบห้องเพื่อเน้นความเคลื่อนไหวของผู้เข้าชมผลงาน



ภาพที่ 3.27 แสดงการจัดผังแบบ I

9. ผังแบบ J เป็นการจัดแสดงแบบผสมที่มีการจัดขึ้นเพื่อเพิ่มความน่าสนใจที่นำแบบ H มาผสมกับแบบ E



ภาพที่ 3.28 แสดงการจัดผังแบบ J

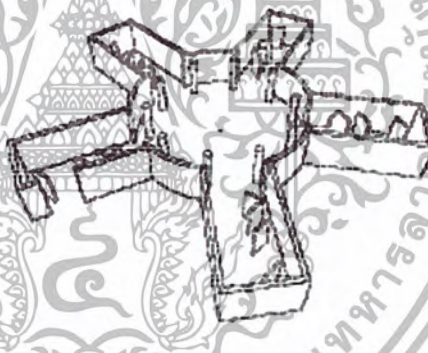
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ผังแบบ K (Weaving Frame Lay out) ผังการจัดแบบบิสระโดยปกติจะให้ทางลาดเข้าช่วยและจะใช้องค์ประกอบอื่นมาช่วยทำให้ดูน่าสนใจ แต่การจัดแบบนี้อาจทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสับสน



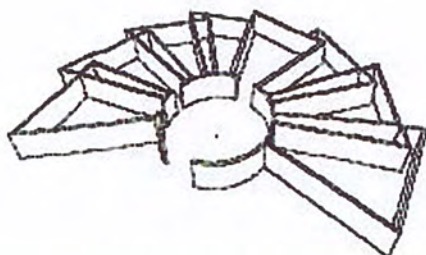
ภาพที่ 3.29 แสดงการจัดผังแบบ K

11. ผังแบบ L (Star Shape) ทางเข้าออกมักอยู่ตรงส่วนกลางและแฉกส่วนแสดงงานเป็นแฉก ทำให้การจัดภายในลดความน่าเบื่อได้ดี



ภาพที่ 3.30 แสดงการจัดผังแบบ L

12. ผังแบบ M (Fan Shape) จะมีส่วนโค้งตรงกลางและจะเชื่อมไปยังส่วนต่างๆ การจัดจะเป็นการให้ผู้เข้าชมเลือกชมอาจจะทำให้เกิดความวุ่นวาย



ภาพที่ 3.31 แสดงการจัดผังแบบ M (Fan Shape)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ผังแบบ N (Chain Layout) เป็นการจัดผลงานเป็นแบบลูกโซ่ทำให้ผู้ชมสามารถที่จะชมผลงานได้เป็นลำดับเรื่องราวทำให้มีผลต่อเนื่องในการเข้าชมมาก

3.4.1.2 ลักษณะรูปแบบการจัดแสดง การจัดแสดง แบ่งได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้ คือ

1. การจัดแสดงแบบ 3 มิติ ประเภท Obect หรือ Model มีขนาดแตกต่างกัน การจัดแสดงมีวัตถุขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ขนาดพื้นที่ใช้สอย Obect และ Model กำหนดพื้นที่ของชั้นงานที่มีลักษณะเป็น Model ขนาดไม่ใหญ่มากนัก การจัดแสดงติดผนังด้านหนึ่งจะใช้พื้นที่ 3.24 ,5.76 , 9.00 ตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนการกำหนดพื้นที่จัดแสดงชั้นงานที่ชมได้รอบพื้นที่เป็น 9.00, 12.96, 17.64, 23.04 ตารางเมตร ตามลำดับ

2. การจัดแสดงแบบ 2 มิติ ประเภทแผ่น Boards Photograph Postergraphic Design & Symbols ส่วนใหญ่จัดเป็น Panel เป็นจุดๆมีขนาดแตกต่างกันไป Boards แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ 1. Boards ธรรมดา ใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป ขนาดพื้นที่ใช้สอย Wall Boards ติดผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น 1.44, 2.16, 2.88 ตารางเมตร ตามลำดับ

2. Electronic Boards เป็น Board ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ เช่น ใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ ขนาดพื้นที่ใช้สอย Electronic Boards เป็น 2.16, 3.24, 4.32 ตารางเมตร ส่วนขนาดพื้นที่ใช้สอย Display Board ใช้พื้นที่ในการเข้าชมเป็น 4.32, 7.20 ,10.80 ตารางเมตร ตามลำดับ

3. การจัดแสดงในลักษณะการเคลื่อนที่ (Model) คือ การทำให้สิ่งที่เราต้องการแสดงนั้นเคลื่อนที่เป็นจุดสนใจ

4. การจัดแสดงแบบอัตรทัศน์ (Diorama) การจัดแสดงแบบนี้เป็นการแสดงโดยเลียนสภาพความจริงของงานที่จัดแสดงออกมาเป็นการแสดงที่นับได้ว่าสามารถแสดงถึงความรู้สึกในบรรยากาศของการแสดงได้สมจริงสมจัง การจัดแบบนี้ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบปิด คือ การจัดแสดงโดยนำเอาสิ่งของที่จัดแสดงในระบบที่เปิดเผย ไม่มีการปกปิดจากกระจกใส

2. แบบเปิด คือ การจัดแสดงโดยจัดในตู้กระจก สามารถป้องกันความเสียหายและฝุ่นละออง การจัดตั้งในแบบตู้ติดผนังหรือใช้ตู้แบบลอยตัวก็ได้

ขนาดพื้นที่ใช้สอย Diorama ขนาดตู้ยาว 1.20, 1.80, 2.40 และ 3.00 เมตร ความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร ใช้พื้นที่ในการเข้าชม 4.32 , 6.30, 8.64, 25.20 ตารางเมตร ตามลำดับ

5. การจัดแสดงประเภท Equipment เป็นการจัดแสดงโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

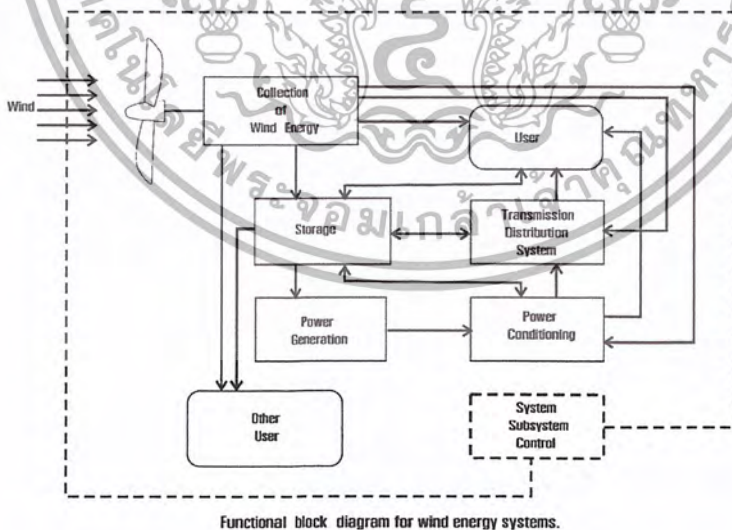
มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไปได้ เพราะต้องการความมืดพอสมควรจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะเป็นห้องหรือส่วนที่ควบคุมแสงสว่างได้

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิคระบบการจัดแสดงนิทรรศการพลังงาน พลังงานลม

กรณีศึกษา โครงการสาธิตการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน (พลังงานลม) ในพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนา เขาคินขอนแก่นอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

หมู่ 2 ต.เขาคิน อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา

โดยมีรายละเอียดจาก ค่าความเร็วลมเฉลี่ยกรณีไม่รวมช่วงเวลาลมสงบ ในแต่ละภาคทุกพื้นที่ที่มีค่าสูงกว่าความเร็วลมเฉลี่ยในกรณีรวมช่วงเวลาลมสงบ ดังนี้ ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเร็วลมเฉลี่ยในกรณีรวมช่วงเวลาลมสงบ อยู่ระหว่าง 2 - 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีความเร็วลมเฉลี่ยกรณีไม่รวมช่วงเวลาลมสงบ อยู่ระหว่าง 6-10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากข้อมูลลมบริเวณพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเร็วลมเฉลี่ยประมาณ 2 - 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง⁶



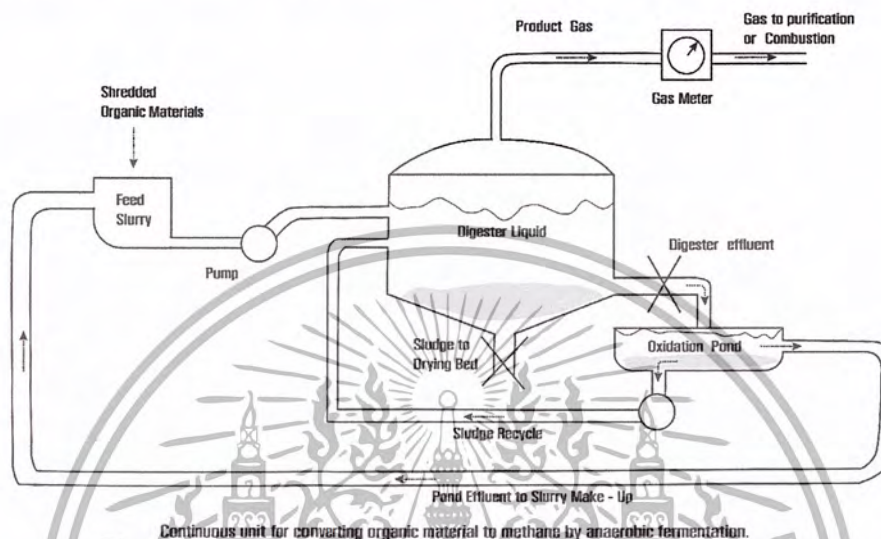
ภาพที่ 3.32 แสดงระบบการทำงานของพลังงานลม⁷

⁶ ที่มา : จากข้อมูล กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

⁷ WIND ENERGY SYSTEMS, Page 350

พลังงานชีวมวล

กรณีศึกษาจาก โครงการส่งเสริมผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้พลังงานหมุนเวียน โดย
ที่ได้รับการสนับสนุนจาก สพช. 17 โครงการ



ภาพที่ 3.33 แสดงระบบการทำงานของพลังงานชีวมวล⁸

พลังงานแสงอาทิตย์

กรณีศึกษา ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Energy Research and Training Center (SERT) ณ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จ. พิจิตรโลก

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับโครงการ

3.5.1 การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1. กฎหมายและเทศบัญญัติเกี่ยวกับการออกแบบศูนย์พลังงานและสาธิต

โครงการเป็นอาคารสาธารณะ มีกฎเกณฑ์ที่บังคับใช้ให้ถูกต้องตามเทศบัญญัติดังนี้

- วัสดุที่ใช้ควรเป็นวัสดุทนไฟ มีความมั่นคงแข็งแรงถูกต้องตามกำลังวัตถุและน้ำหนักบรรทุกต่างๆตามเทศบัญญัติ และมีรายการคำนวณและเอกสารแสดงผลการทดลองของผู้เชี่ยวชาญที่เชื่อถือได้ และได้ผลตามความต้องการเป็นจริงทุกประการ โดยทั่วไปแล้วน้ำหนักบรรทุกในส่วนพิพธิภณท์ไม่ต่ำกว่า 200 กิโลกรัม / ตารางเมตร

⁸ ENERGY FROM ORGANIC WASTES, Page 366

2. รั้วหรือกำแพงมีความสูงไม่เกิน 3.00 เมตร เหนือระดับถนนสาธารณะและกำหนดให้สภาพดีง
เสมอไปประตูรั้วหรือกำแพงรถเข้าเมื่อมีคานบนให้วางคานสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป
3. ห้องที่พักอาศัยในอาคารให้มีสวนกว้างไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร รวมทั้งเนื้อที่ใช้สอยไม่ต่ำกว่า
9.00 ตารางเมตรขึ้นไป
4. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ต้องมีช่องประตูและหน้าต่างเป็นเนื้อที่ใช้สอยไม่ต่ำกว่า 1
ใน 10 ของพื้นที่นั้น โดยไม่รวมหรือนับประตูหน้าต่างอันติดต่อกับห้องอื่น
5. ห้องของอาคารที่บุคคลอื่นเข้าไปได้ จะต้องมียุทธบายลมให้เพียงพอเมื่อเปิดประตูหน้าต่าง
ทั้งหมด ส่วนวิธีระบายลมนั้นให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพอาคารนั้น
6. ช่องทางเดินในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรืออาศัย ให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
กันไม่ให้เสกีดกันให้ส่วนหนึ่งแคบกว่ากำหนด ให้มีแสงสว่างจากธรรมชาติและเห็นได้ชัดเจนใน
เวลากลางวัน
7. ยอดหน้าต่างหรือประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และบุคคลที่อยู่
ในห้องต้องสามารถเปิดประตูหน้าต่างและออกจากห้องนั้นได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือ
8. ระยะดิ่งระหว่างพื้นกับอาคาร ถ้าเป็นอาคารสาธารณะ ระยะไม่ต่ำกว่า 350 เซนติเมตร
9. ห้อมมิให้มีประตูหน้าต่าง หรือช่องลมมาจากครัวไปเข้าสู่ห้องส้วมได้โดยตรง
10. ประตูสำหรับอาคารสาธารณะต้องมีธรณีประตูเรียบติดกับพื้นห้องหรือไม่มีเลย
11. บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่เกิน
400 เซนติเมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่ควรแคบกว่า 25 เซนติเมตร
12. ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้โดยอาคารต้องประกอบด้วยวัตถุนไฟเป็นส่วนใหญ่ และ
โดยเฉพาะที่ติดกับลิฟท์นั้นจะต้องเป็นวัตถุนไฟทั้งสิ้น ส่วนปลอดภัยของลิฟท์ต้องไม่น้อยกว่า 4
เท่าของน้ำหนักที่กำหนด
13. อาคารสาธารณะต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ เว้นแต่กรณี
พิเศษที่มีการระบายลม และให้แสงสว่างเพียงพอแล้ว คณะเทศมนตรีสามารถอนุมัติให้ปลูกสร้าง
ให้มีที่ว่างโดยที่ว่างเปล่าไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้
14. อาคารที่ปลูกสร้างต้องมีการระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารได้สะดวก
15. การทำรางระบายออกจากอาคารไปสู่ทางสาธารณะ จะต้องมีส่วนลาดไปต่ำกว่า 1 ใน 20
ตามแนวตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นทางระบายน้ำต้องมีจุดตรวจทุกระยะ 30 เมตร
และทุกมุมเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ถ้ากระบายน้ำโสโครกออกจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะซึ่งไม่ได้จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ แล้วคณะกรรมการฯ ไม่ยอมอนุญาตให้จนกว่าเจ้าของอาคารจะได้จัดการให้น้ำโสโครกนั้นมีลักษณะที่ดีขึ้นตามที่เห็นสมควรได้
17. อาคารสาธารณะถ้ามีท่อประปาสาธารณะติดต่อเขตที่ก่อสร้างก็ให้ท่อประปาเข้าสู่อาคารด้วย
18. การทำการระบายน้ำและท่อระบายน้ำฝนนั้น ท่อประปา ท่อระบายน้ำในอาคาร และอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการต่อท่อประปาและสุขาภิบาล จะต้องมียุทธศาสตร์ที่ถูกต้อง เพื่อประโยชน์ในทางอนามัยตามแบบที่นิยมในทางวิชาการ
19. ห้องส้วมต้องมีเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แทน มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย เรียบร้อย และมีพื้นที่ไม่ชื้นน้ำ กับมีช่องระบายอากาศตามสมควร ถ้าเป็นส้วมระบายน้ำซึ่งไม่ใช่ท่อเก็บให้ทำในตัวอาคารได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำเป็นส่วนต่างหากออกนอกไปจากที่พักนั้น

2. ส่วนที่จอดรถ

1. สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร เศษ 60 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร
2. ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2 (8) ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ห้องโถง 10 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 10 ตารางเมตร
3. อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของของ 240 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์
4. ที่จอดรถ 1 คันต้องเป็นพื้นที่พื้นผิวกว้างไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ให้
5. ที่จอดรถต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่นอกอาคารนั้นทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร
6. ทางเข้าออกเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีจัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกให้ชัดเจน และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

- แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในพื้นที่ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วม หรือขอบทางแยกสาธารณะมีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร สำหรับโรงมโหสถพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดเชิงสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร สำหรับโรงมโหสถพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 100 เมตร

3.5.1.2 การศึกษาพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (พ.ศ. 2535)

1) กำหนดค่า O.T.T.V. (Overall Thermal Transfer Value) ของอาคารทุกชนิดที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเกิน 1,175 KVA

7) กำหนดค่า O.T.T.V. ของอาคาร และส่วนของอาคารไม่เกินดังนี้

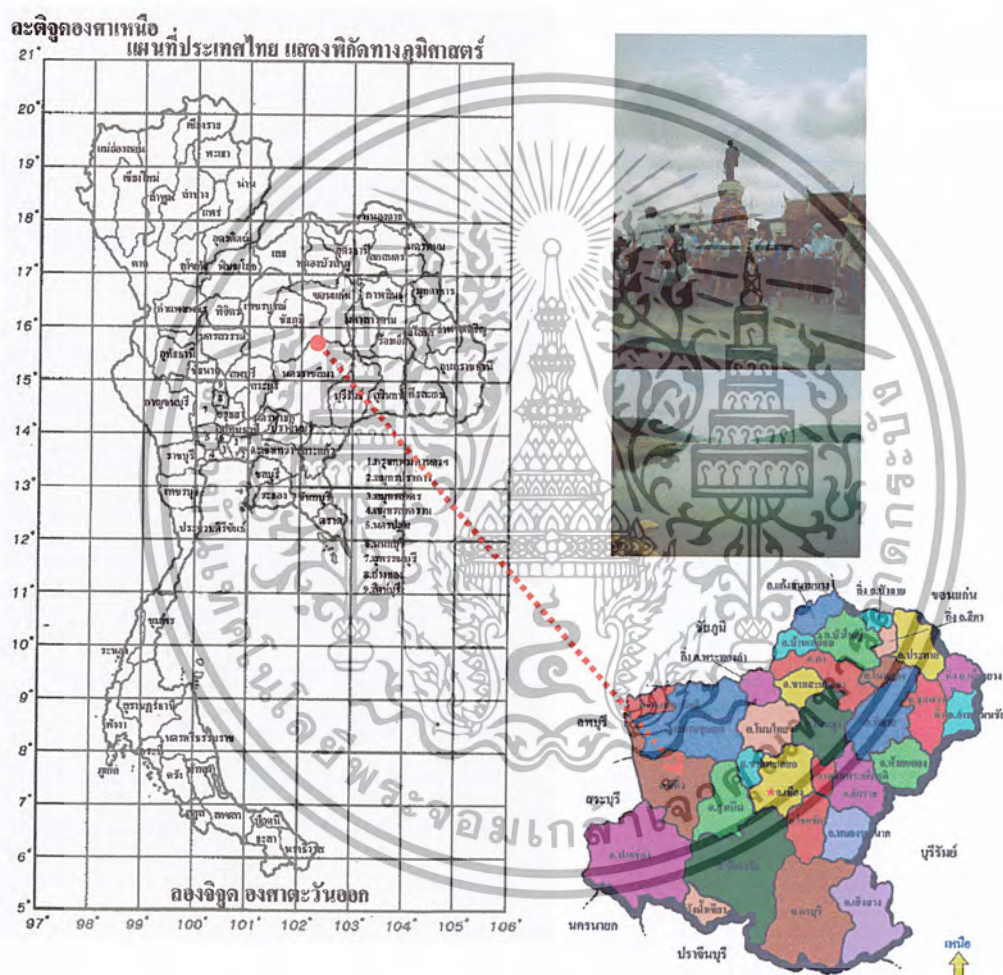
อาคารเก่า	= 55 watt
อาคารใหม่	= 45 watt
หลังคาทั่วไป	= 25 watt

2) การใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการส่องสว่างต้องไม่เกินกำหนด โดยกำหนดให้เป็นพลังงานที่ใช้ต่อตารางเมตร เช่น

OFFICE	= 16 watt
SUPER MARKET	= 23 watt
SCHOOL	= 18 watt
HOTEL	= 17 watt
HOSPITAL	= 18 watt

3.5.2. การวิเคราะห์สภาพที่ตั้งของโครงการ

จากการศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ของที่ตั้งโครงการของศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้เลือกที่ตั้งบริเวณ Site 3 ซึ่งที่ดินดังกล่าวเป็นของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งได้รับการสนับสนุนที่ดินจำนวน 40 ไร่ ใกล้กับเขื่อนลำตะคอง ตำบลคลองไม้อำเภอสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่ตั้งโครงการดังกล่าวใกล้กับแหล่งพลังงานหมุนเวียนของภาค และของจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 3.34 แผนที่ประเทศไทยแสดงตำแหน่งของจังหวัดนครราชสีมาที่ตั้งโครงการ

3.5.2 สภาพที่ตั้งของโครงการ

สภาพแวดล้อมของที่ตั้งของโครงการ โดยมีอาณาเขตดังนี้

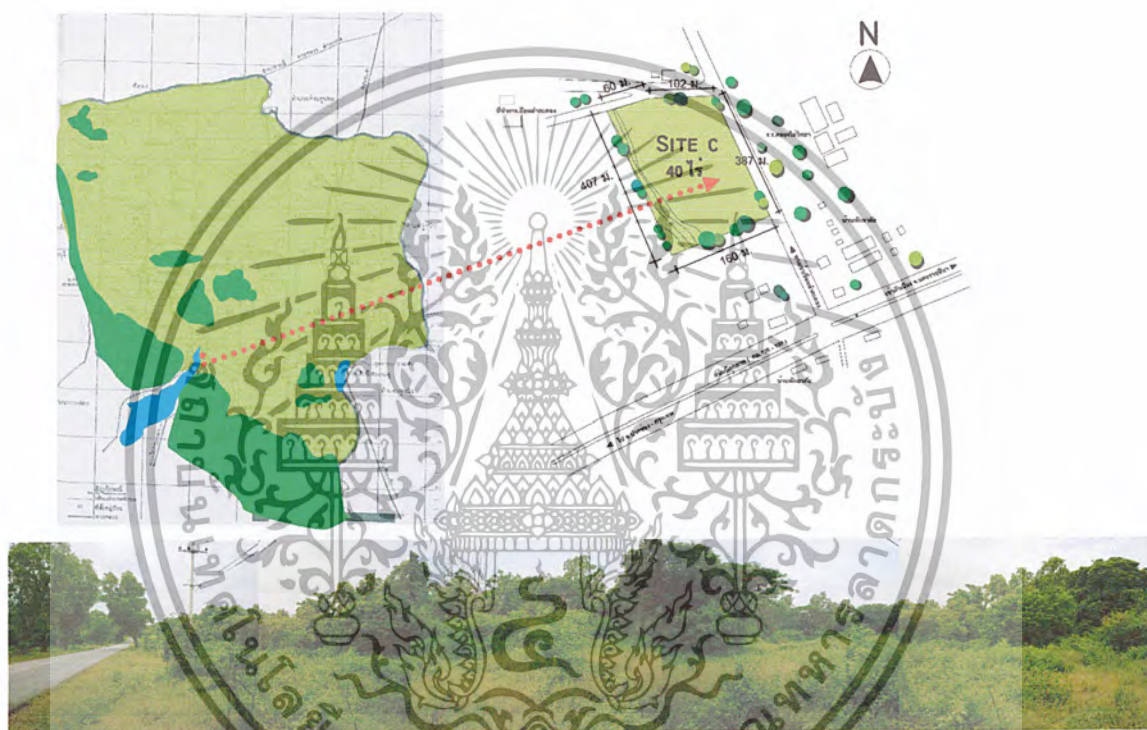
- ทิศเหนือ ติดกับ ที่ทำการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับลำตะคอง
- ทิศใต้ ติดกับ พื้นที่แบบป่าโปร่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนเข้าเขื่อนลำตะคอง ตำบลคลองไผ่ และป่าโปร่ง

ทิศตะวันตก ติดกับ พื้นที่แบบป่าโปร่ง

โดยการสำรวจสภาพพื้นที่โครงการโดยทั่วไปเป็นที่ราบ มีขนาดที่ดินประมาณ กว้าง 160 เมตร และยาว 400 เมตร มีความลาดเอียงเฉลี่ยโดยประมาณ 1 - 2 เมตร จากระดับ แนวราบโดยมีลักษณะลาดจากทิศใต้ไปสู่ทิศเหนือ ลักษณะดินทั่วไปนั้นเป็นดินปนทราย ไม่มี ต้นไม้ใหญ่ที่สำคัญปรากฏอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการ



ภาพที่ 3.35 แผนที่จังหวัดนครราชสีมาแสดงที่ตั้งของโครงการบริเวณใกล้เขื่อนลำตะคอง

การเข้าถึงโครงการ

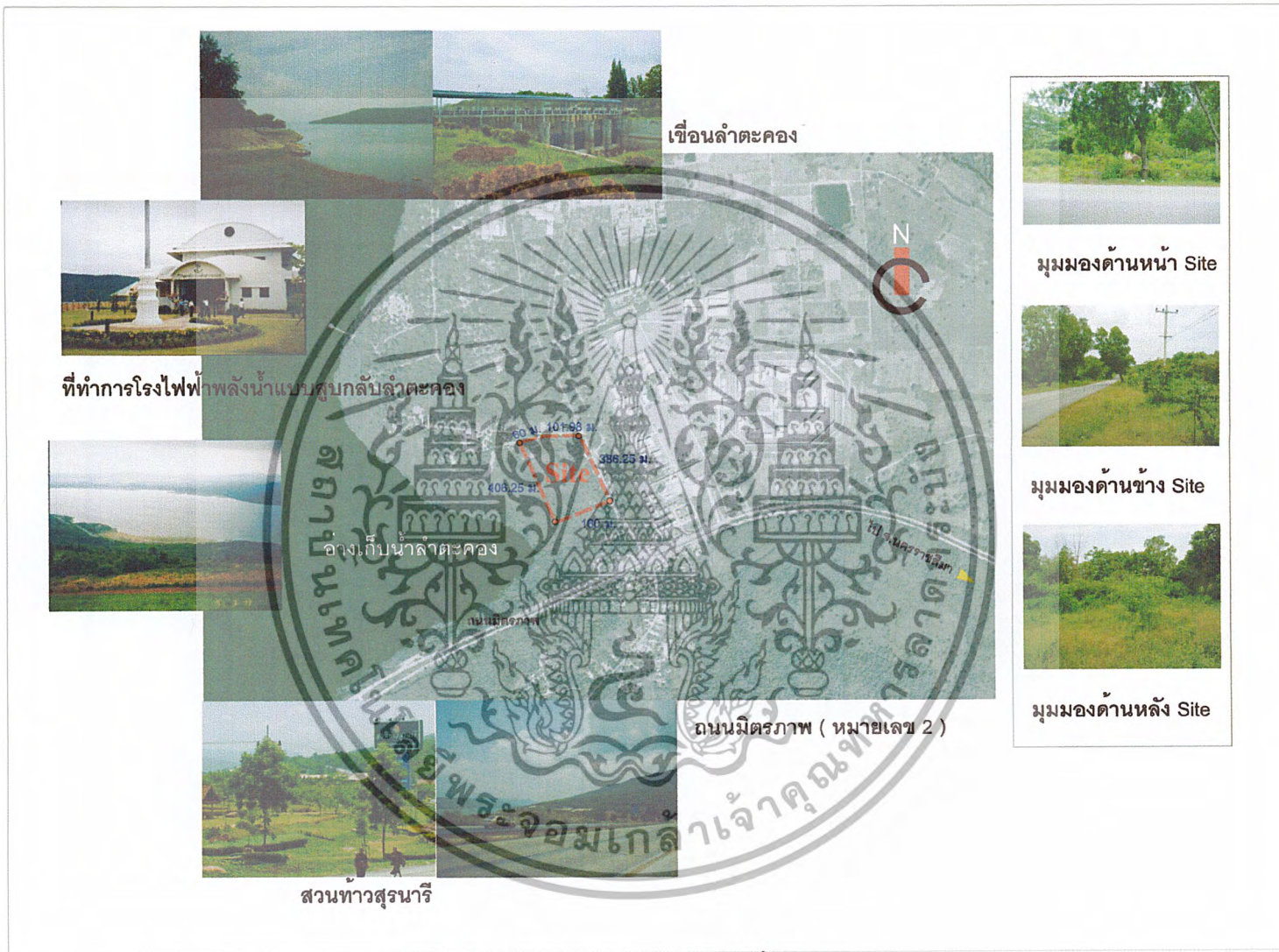
ทางรถยนต์ สามารถเดินทางไปตามทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) จนถึงหลัก กิโลเมตรที่ 195 แยกปากทางเข้าเขื่อนลำตะคอง จากปากทางเข้าประมาณ 200 เมตร

ทางรถไฟ สามารถนั่งรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือทุกขบวน ลงสถานีคลองไผ่และต่อ รถรับจ้างมายังที่ตั้งของโครงการ

ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

- ระบบไฟฟ้าในโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกกลับลำตะคอง
- ระบบประปา สามารถนำน้ำมาจากเขื่อนลำตะคองมาใช้ได้ภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

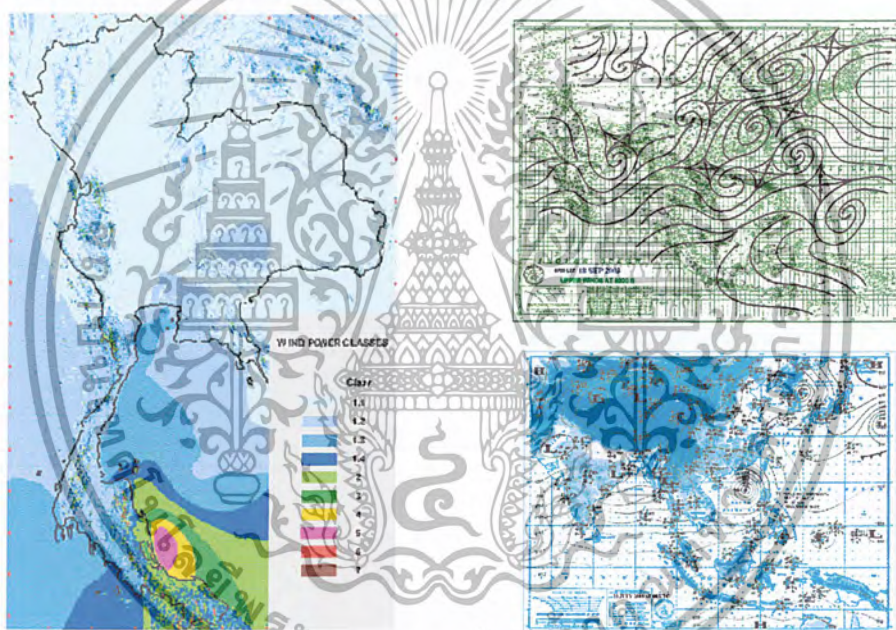


ภาพที่ 3.36 แสดงรายละเอียดของที่ตั้งโครงการ

3.5.3 การสำรวจและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของพื้นที่โครงการ

จากการศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ของที่ตั้งโครงการของ ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยี ประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะต้องศึกษาสภาพแวดล้อมและวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบกับการออกแบบโดยเน้น การนำสภาพธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการ ออกแบบ (Nature-Driven Technologies) และการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อการ ประหยัดพลังงาน(Technology-Driven Strategies) เป็นความพยายามใช้เทคโนโลยีให้ เหมาะสมเพื่อประหยัดพลังงานโดยมีวิธีการดังนี้

3.5.3.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมด้านลมฟ้าอากาศ



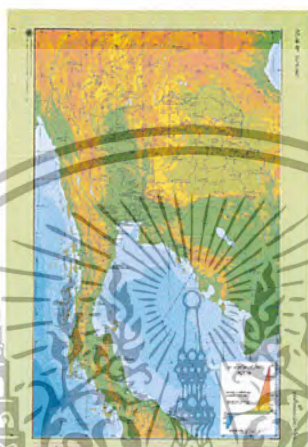
ภาพที่ 3.37 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย¹

โดยศึกษาจากสถิติข้อมูลเป็นระยะเวลา 11 ปี (1992 – 2002) ประกอบกับการวัด อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ความเข้มรังสีรวมของดวงอาทิตย์ ความเร็วลม ทิศทางลมและปริมาณน้ำฝน เพื่อใช้ในการวัดและบันทึกข้อมูลในระยะสั้นประกันข้อมูลระยะยาว ของสถานีใกล้เคียง ข้อมูลแสงธรรมชาติ (Daylight Availability) สำหรับบริเวณที่ตั้งของ โครงการ²

¹ ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

² กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน www.nppo.go.th

พบว่าการกระจายของความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ตามบริเวณต่างๆในแต่ละเดือนของประเทศได้รับอิทธิพลสำคัญจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดระหว่างเดือนเมษายน และพฤษภาคม โดยมีค่าอยู่ในช่วง 20 ถึง 24 MJ/m² - day เมื่อพิจารณาแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีพบว่าบริเวณที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 3.38 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย

โดยครอบคลุมบางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี และอุดรธานี โดยได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี 19 ถึง 20 MJ/m² - day พื้นที่ดังกล่าวคิดเป็น 14.3% ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ นอกจากนี้ยังพบว่า 50.2% ของพื้นที่ทั้งหมดได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ในช่วง 18-19 MJ/m² - day จากการคำนวณรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ทั่วประเทศพบว่ามีค่าเท่ากับ 18.2MJ/m² - day จากผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง

3.5.4. การวิเคราะห์สภาวะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบริเวณที่ตั้งของโครงการ

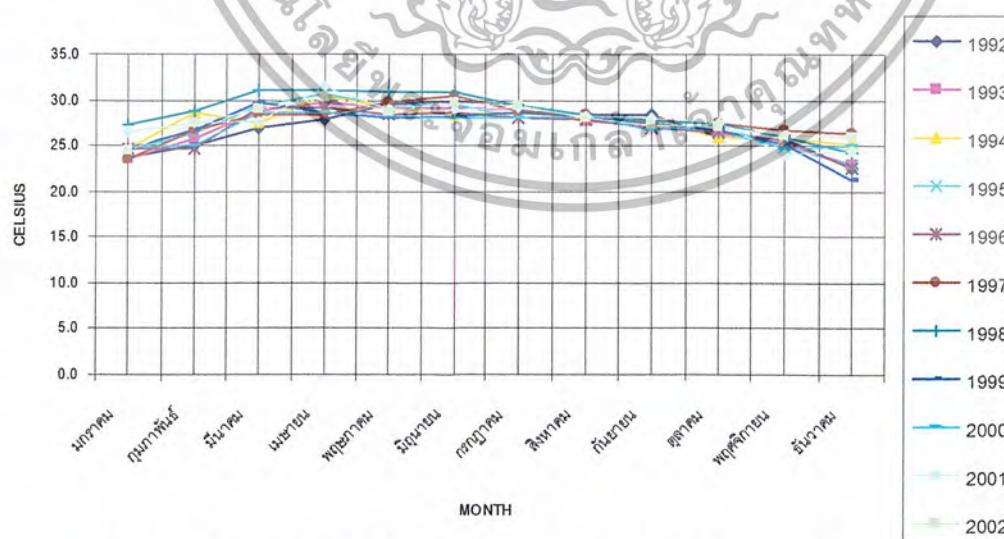
สถานีอุตุนิยมวิทยาที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ มี 2 สถานี คือ สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครราชสีมา และสถานีตรวจอากาศเกษตรสีกี้ว ซึ่งมีระยะห่างจากที่ตั้งโครงการ 20 กิโลเมตร และ 62 กิโลเมตรตามลำดับ โดยสถานีตรวจอากาศเกษตรสีกี้วได้มีการเก็บข้อมูลในสวนปริมาณน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงพิจารณาใช้ข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา ค.ศ. 1992 - 2002 ของสถานีจังหวัดนครราชสีมา ที่เส้นรุ้ง 14 องศา 58 ลิปดาเหนือ เส้นแวง 102 องศา 5 ลิปดา ตะวันออก ในการวิเคราะห์

ลำดับที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ย (Mean Temperature)

ตารางที่ 3.46 อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี³

ปี เดือน	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
มกราคม	23.8	23.6	24.7	24.5	24.7	23.5	27.2	24.7	24.9	26.6	24.5
กุมภาพันธ์	25.0	25.7	28.6	26.4	24.7	26.7	28.7	26.7	25.0	27.4	27.4
มีนาคม	27.0	28.8	27.4	29.4	29.2	28.5	31.0	29.8	28.6	27.6	29.0
เมษายน	27.9	29.8	30.5	30.7	29.2	28.4	31.0	28.6	28.6	31.4	30.3
พฤษภาคม	29.5	29.2	29.1	29.3	28.5	29.8	30.9	28.0	28.2	28.9	28.8
มิถุนายน	29.9	29.2	28.4	29.5	28.6	30.5	30.8	28.2	28.1	28.9	29.7
กรกฎาคม	29.4	29.0	28.6	28.0	28.1	28.8	29.3	28.6	28.1	29.2	29.3
สิงหาคม	28.4	27.7	28.0	27.9	27.8	28.5	28.5	28.2	28.3	28.3	28.0
กันยายน	28.5	27.2	27.6	27.2	27.0	27.8	27.6	27.5	26.8	28.0	27.2
ตุลาคม	26.0	26.4	25.9	26.6	26.6	27.5	27.4	26.7	27.2	27.5	27.1
พฤศจิกายน	25.8	25.3	25.8	24.9	25.6	26.8	25.9	25.2	24.7	24.0	26.1
ธันวาคม	22.5	22.9	25.2	23.0	22.6	26.4	24.2	21.3	25.1	24.5	26.0

อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี

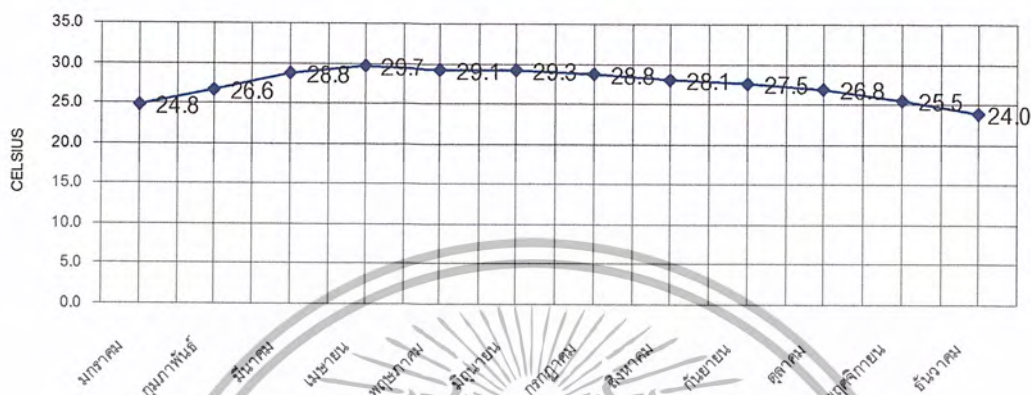


แผนภูมิที่ 3.36 อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี

³ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ของจังหวัดนครราชสีมาเฉลี่ยจาก

ช่วงเวลา 11 ปี ระหว่าง 1992 - 2002



แผนภูมิที่ 3.37 อุณหภูมิเฉลี่ย(องศาเซลเซียส)ของจังหวัดนครราชสีมาเฉลี่ยจากเวลา 11 ปี

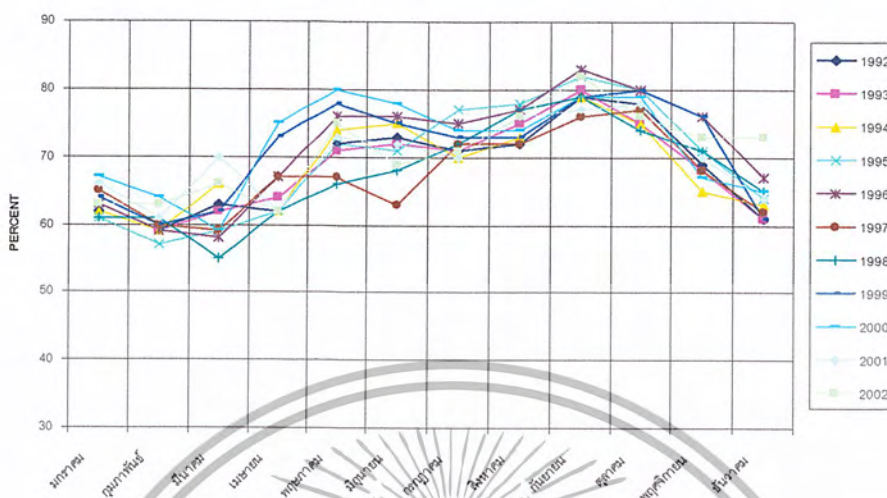
ความชื้นสัมพัทธ์ (Mean Relative Humidity)

ตารางที่ 3.47 ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย(%) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี⁴

ปี	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
มกราคม	62	63	62	61	63	65	61	64	67	66	63
กุมภาพันธ์	59	59	59	57	59	60	61	60	64	61	63
มีนาคม	63	62	66	59	58	59	55	62	59	70	66
เมษายน	62	64	62	62	67	67	62	73	75	62	62
พฤษภาคม	72	71	74	72	76	67	66	78	80	73	75
มิถุนายน	73	72	75	71	76	63	68	75	78	72	69
กรกฎาคม	71	71	70	77	75	72	72	73	74	70	71
สิงหาคม	72	75	73	78	77	72	77	73	74	76	76
กันยายน	79	80	79	82	83	76	79	79	79	77	82
ตุลาคม	78	75	75	80	80	77	74	80	79	78	76
พฤศจิกายน	69	68	65	71	76	68	71	76	67	70	73
ธันวาคม	61	61	63	64	67	62	65	61	65	64	73

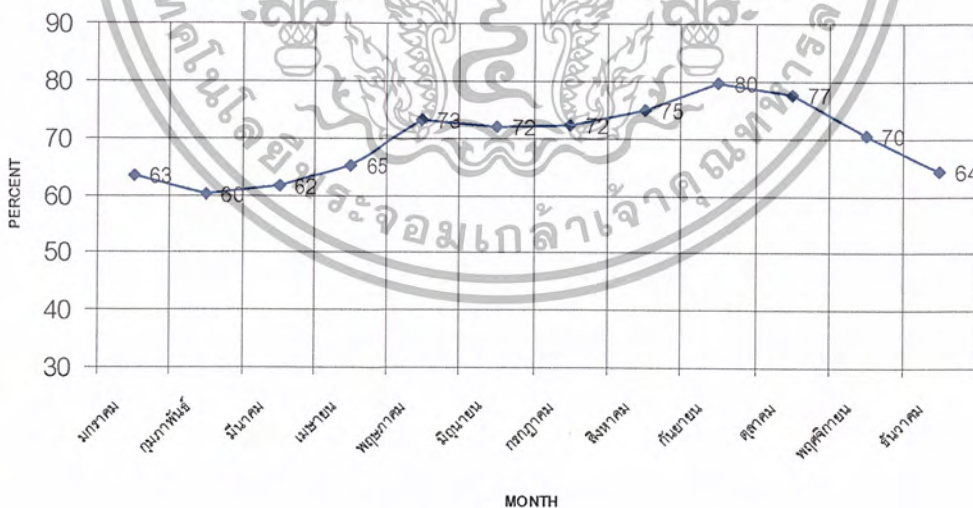
⁴ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี



แผนภูมิที่ 3.38 ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี⁵

ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี



แผนภูมิที่ 3.39 ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี

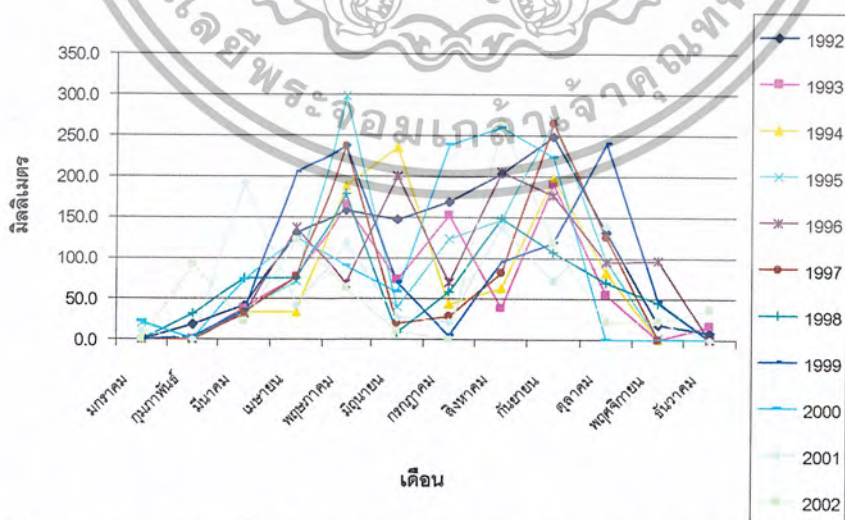
⁵ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำฝน (Mean Rainfall)

ตารางที่ 3.48 ค่าปริมาณน้ำฝน (mm.) ของจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเวลา 11 ปี⁶

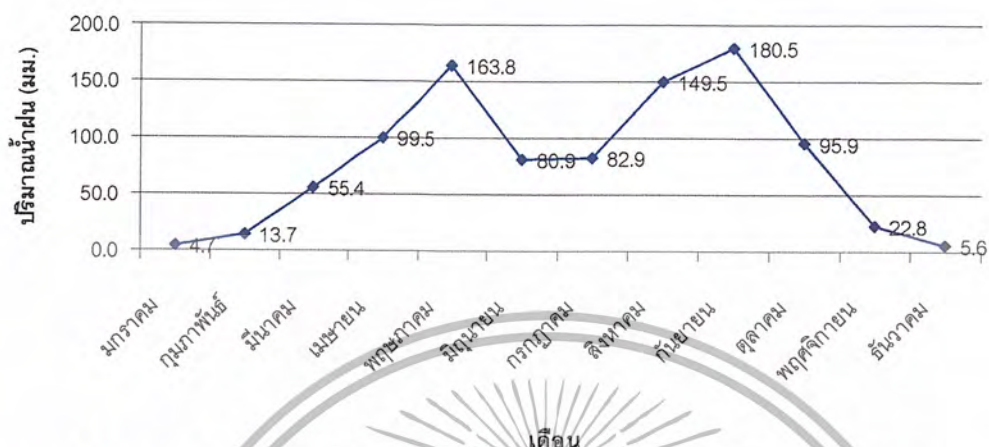
ปี เดือน	ปี										
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
มกราคม	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	10.1	0.0
กุมภาพันธ์	19.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	31.9	3.8	2.5	0.0	92.0
มีนาคม	41.0	37.6	33.9	35.8	31.2	34.0	75.3	35.2	72.7	191.0	21.8
เมษายน	130.4	76.7	33.0	72.0	136.8	77.1	74.5	204.5	125.0	42.5	121.7
พฤษภาคม	158.8	164.3	188.1	298.7	68.7	236.5	177.9	236.1	90.3	118.7	64.0
มิถุนายน	147.4	73.8	235.2	40.8	199.4	20.4	8.3	69.7	59.0	26.4	10.0
กรกฎาคม	169.1	152.0	44.0	123.6	70.6	28.3	58.2	5.8	237.6	22.2	0.1
สิงหาคม	203.4	38.6	63.8	145.9	205.4	82.3	148.0	94.5	259.2	138.9	264.9
กันยายน	248.4	190.2	198.5	268.5	176.6	264.3	107.0	119.1	222.9	71.6	118.0
ตุลาคม	131.9	55.5	81.0	96.8	94.7	125.2	70.8	239.4	0.3	137.7	21.8
พฤศจิกายน	17.8	0.0	0.0	1.4	96.5	0.0	44.4	47.3	0.3	21.6	21.8
ธันวาคม	8.2	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	36.3

ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน ช่วง 11 ปี (1992-2002)



แผนภูมิที่ 3.40 ค่าปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน (มม.) ของจังหวัดนครราชสีมา เวลา 11 ปี

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือน (มม.) ของจังหวัดนครราชสีมาในช่วงเวลา 11 ปี



แผนภูมิที่ 3.41 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละเดือน (มม.) ของจังหวัดนครราชสีมาในเวลา 11 ปี

ทิศทางลม (Prevailing)

ตารางที่ 3.49 แสดงทิศทางลมมากที่สุดในแต่ละปี (ค.ศ.1992-2002) ของจังหวัดนครราชสีมา⁷

ปี	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
เดือน											
มกราคม	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	E	NE
กุมภาพันธ์	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	E
มีนาคม	S	S	NE	S, NE	S	NE	S	S	NE	E	S
เมษายน	SW	S	S	S	S, NE	S	S	E	S	SW	S
พฤษภาคม	S	S	SW	SW, S	SW	S	S	SW	SW	S	S
มิถุนายน	S	SW	SW	S	SW, S	SW	SW	SW	SW	W	W
กรกฎาคม	W	W	SW	W	SW	SW	S	SW	W	SW	W
สิงหาคม	W	SW	SW	SW	SW	SW	W	SW	W	W	W
กันยายน	SW	W	W	NE	SW	W	NE	SW	W	W	SW
ตุลาคม	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	E	NE	E	NE
พฤศจิกายน	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
ธันวาคม	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

⁷ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ทิศทางลม (Prevailing)

จากข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย (Mean Temperature) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (Mean Relative Humidity) ทำการบันทึกคะแนนแต่ละเดือนว่าอยู่ในภาวะสบายหรือไม่ โดยเดือนที่อยู่ในภาวะไม่สบายคือเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่นอกขอบเขต 22-29 องศาเซลเซียส หรือ มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่นอกขอบเขต 20-75% ดังตารางที่ 3.49

ตารางที่ 3.50 แสดงค่าคะแนนภาวะไม่สบายของจังหวัดนครราชสีมา

ปี	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
มกราคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กุมภาพันธ์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มีนาคม	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
เมษายน	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
พฤษภาคม	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
มิถุนายน	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
กรกฎาคม	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
สิงหาคม	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
กันยายน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ตุลาคม	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
พฤศจิกายน	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
ธันวาคม	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

หมายเหตุ : 0 หมายถึง อยู่ในภาวะสบาย และ 1 หมายถึง ไม่อยู่ในภาวะสบาย

จากตารางที่ 3.50 หากรวมคะแนนแล้วเดือนใดที่มีค่าคะแนนมากกว่า 5 จะตัดสินว่าเป็นเดือนที่ไม่อยู่ในภาวะสบาย ซึ่งจากตาราง 3.50 พบว่า เดือนที่มีโอกาสอยู่ในภาวะไม่สบายของจังหวัดนครราชสีมา คือ เดือนเมษายน - เดือนกรกฎาคม และเดือนกันยายน - เดือนตุลาคม

ตารางที่ 3.51 แสดงค่าผลรวมคะแนนภาวะไม่สบายของจังหวัดนครราชสีมา^๑

เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
ผลรวม	0	0	4	8	10	8
เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ผลรวม	6	5	11	8	2	1

3.5.4 การวิเคราะห์ลักษณะภูมิอากาศ ทิศทางลม และสภาวะน่าสบายในพื้นที่โครงการ

3.5.4.1 การเลือกใช้ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์และการวิเคราะห์

ได้เลือกศึกษาข้อมูลของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครราชสีมา และสถานีตรวจอากาศอำเภอสีคิ้ว ซึ่งอยู่ห่างจากที่ตั้งโครงการ 45 กิโลเมตร และ 10 กิโลเมตร ที่เส้นรุ้ง 14 องศา 58 ลิปดาเหนือ และเส้นแวง 102 องศา 5 ลิปดาตะวันออก โดยใช้ข้อมูล พ.ศ.2534 – 2545 มาดำเนินการวิเคราะห์ และศึกษาจากกรวัดข้อมูลต่าง ๆ ที่ตั้งโครงการ อย่างไรก็ตามข้อมูลที่นำมาพิจารณาส่วนใหญ่จะใช้ที่สถานีจังหวัดนครราชสีมา เพราะได้ใช้ข้อมูลถึง 11 ปี ซึ่งจะมีความถูกต้องมากกว่าการวัดในปีเดียว

1. พิจารณาคอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี (Mean Temperature) ตามตารางที่ 3.46 แผนภูมิที่ 3.36 และ 3.37 ซึ่งได้มาจากการประมวลข้อมูลอุณหภูมิจเฉลี่ยทุก 3 ชั่วโมง -1 วันในแต่ละเดือน และค่าอุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละช่วงในรอบวันของจังหวัดนครราชสีมา พบว่า อุณหภูมิในช่วงกลางวันเฉลี่ยอยู่ที่ 30 °C ในช่วงกลางคืนอยู่ที่ 25 °C

2. พิจารณาความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (Mean Relative Humidity) ตามตารางที่ 3.47 แผนภูมิที่ 3.38 และ 3.39 ซึ่งได้มาจากการประมวลข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทุก 3 ชั่วโมง -1 วันในแต่ละเดือนและค่าความชื้นสัมพัทธ์แต่ละช่วงในรอบวันของจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงกลางวันอยู่ที่ 62% ในช่วงกลางคืน เฉลี่ยอยู่ที่ 77 %

3. พิจารณาปริมาณน้ำฝน (Mean Rainfall) ตามตารางที่ 3.48 แผนภูมิที่ 3.40 ซึ่งได้มาจากการประมวลผลข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของแต่ละเดือนในช่วง 11 ปี (ค.ศ. 1992 - 2002) ตามตารางพบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนกันยายน มีปริมาณ 180 มม.

4. พิจารณาทิศทางลม (Prevailing Wind)

เมื่อทำการศึกษาทิศทางลมเห็นว่าทิศทางลมขึ้นกับลมมรสุมโดยในช่วงฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (พฤศิกายน - กุมภาพันธ์) ลมส่วนใหญ่จะพัดจากทิศ ตะวันออกเฉียงเหนือ และในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (พฤษภาคม - ตุลาคม) ลมส่วนใหญ่จะพัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อหมดช่วงมรสุมลมจะพัดมาจากทิศตะวันตก ทิศใต้ และ ตะวันออกเฉียงใต้โดยมีความเร็วเฉลี่ย 0.2 m/s หรือเท่ากับ 23.31 %

3.5.4.2 ผลสรุปจากการวิเคราะห์

สรุปได้ว่าสภาวะอากาศในบริเวณที่ตั้งของโครงการ ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และ ธันวาคม มีเปอร์เซ็นต์ของชั่วโมงที่อยู่ในสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone) เท่ากับ 59 %, 52%, 22 %, 3%, 5%, 8%, 12%, 10%, 10%, 12%, 46% และ 63% ตามลำดับ โดยใช้ช่วงของ สภาวะน่าสบายที่อุณหภูมิ 22 – 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 20 – 75 %⁹ และความเร็ว ลมไม่เกิน 1.5 เมตร / วินาที จึงสรุปได้ว่า เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์มีช่วงเวลาที่อยู่ใน สภาวะน่าสบายนาน ส่วนเดือนมีนาคม – เดือนกรกฎาคม มีช่วงเวลาที่อยู่ในสภาวะน่าสบาย สั้น โดยเฉลี่ยทั้งปีจะอยู่ในสภาวะน่าสบายเท่ากับ 27 % สภาวะอากาศแวดล้อมของช่วงเวลา ส่วนใหญ่อยู่นอกสภาวะน่าสบาย

โดยลักษณะภูมิอากาศตามช่วงเวลาของจังหวัดนครราชสีมา ช่วงอุณหภูมิ 22 – 29 °C อยู่ในช่วง เดือนมกราคมถึงธันวาคม และช่วงอุณหภูมิมากกว่า 29 °C อยู่ในช่วงเดือน มีนาคมถึงเดือน กรกฎาคม ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 20 – 75 % อยู่ในเดือน มกราคม – สิงหาคม และตุลาคม - ธันวาคม และช่วงความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 75 % อยู่ในช่วงเดือน พฤษภาคม – พฤศจิกายน มี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 86.8 มม. โดยปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนกันยายนมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุด 180 มม. มีความเร็วลมเฉลี่ย 0.2 m/s เท่ากับ 23.31 % ในเวลากลางวัน เท่ากับ 1.03 m/s และใน เวลากลางคืน 0.34 m/s และมีทิศทางลมเด่น ได้แก่ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศใต้

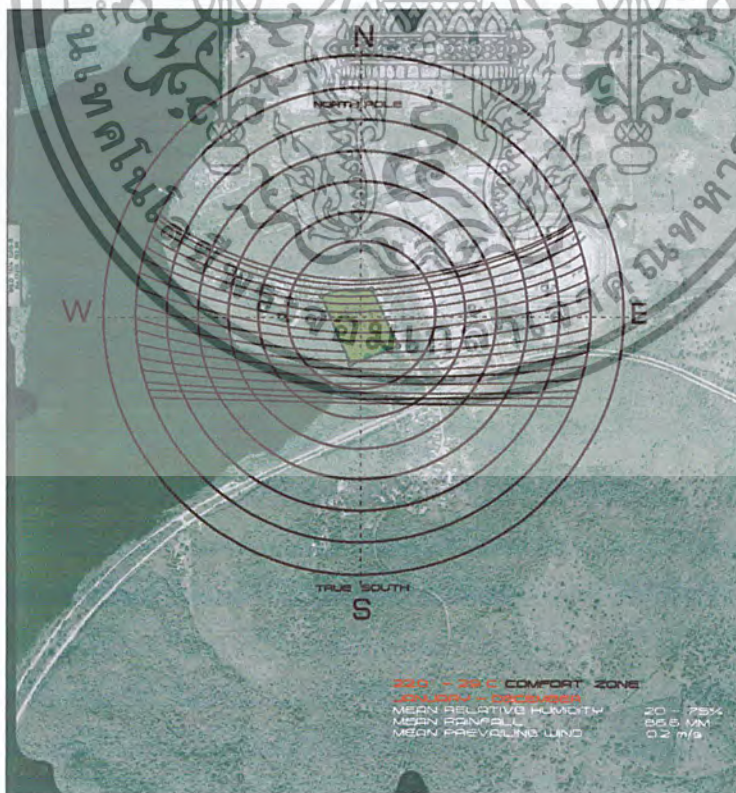
⁹ อ้างอิงจากการศึกษาในงานวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับภาวะเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคารสำหรับ

ภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย" มาลินี ศรีสุวรรณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2543 หน้า 14-16

3.5.4.3 การนำผลการวิเคราะห์สภาวะอากาศไปใช้ในการออกแบบ

จากการวิเคราะห์ลักษณะภูมิอากาศและผลสรุปดังกล่าว ในการออกแบบจึงต้องพิจารณาถึงช่วงเวลาในการใช้งานของอาคารต่าง ๆ ในโครงการ หากอาคารที่ใช้งานในช่วงกลางวันเป็นหลักก็สามารถนำกระแสลมธรรมชาติมาช่วยในการระบายอากาศให้สัมพันธ์กับทิศทางลมได้ในบางเวลา โดยวางอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางลม ให้มีช่องเปิดทางลมเข้าและลมออก ทำให้เกิดการพัดผ่านของกระแสลม และการหมุนเวียนของกระแสลมก็จะช่วยให้เกิดการระบายอากาศได้ดี ทำให้ผู้อยู่ในอาคารพบกับสภาวะน่าสบายได้ เป็นการช่วยประหยัดพลังงานโดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศได้ในระยะเวลาหนึ่ง

สำหรับอาคารที่ใช้งานในช่วงกลางคืน ถึงแม้ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยจะค่อนข้างสูงเกินสภาวะน่าสบาย แต่เนื่องจากอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในสภาวะน่าสบาย ประกอบกับมีกระแสลมอ่อน ๆ ก็สามารถช่วยสภาวะไม่สบายได้ในระดับหนึ่ง และหากต้องการให้อาคารเกิดการไหลเวียนในช่วงที่ลมสงบเพื่อช่วยสภาวะไม่สบาย ก็สามารถนำการออกแบบโดยใช้การระบายอากาศทางตั้ง (Stack Effect) มาช่วยได้ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการใช้วัสดุที่เปลือกอาคารและการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยให้ผู้อยู่อาคารพบกับสภาวะน่าสบายได้มากที่สุด



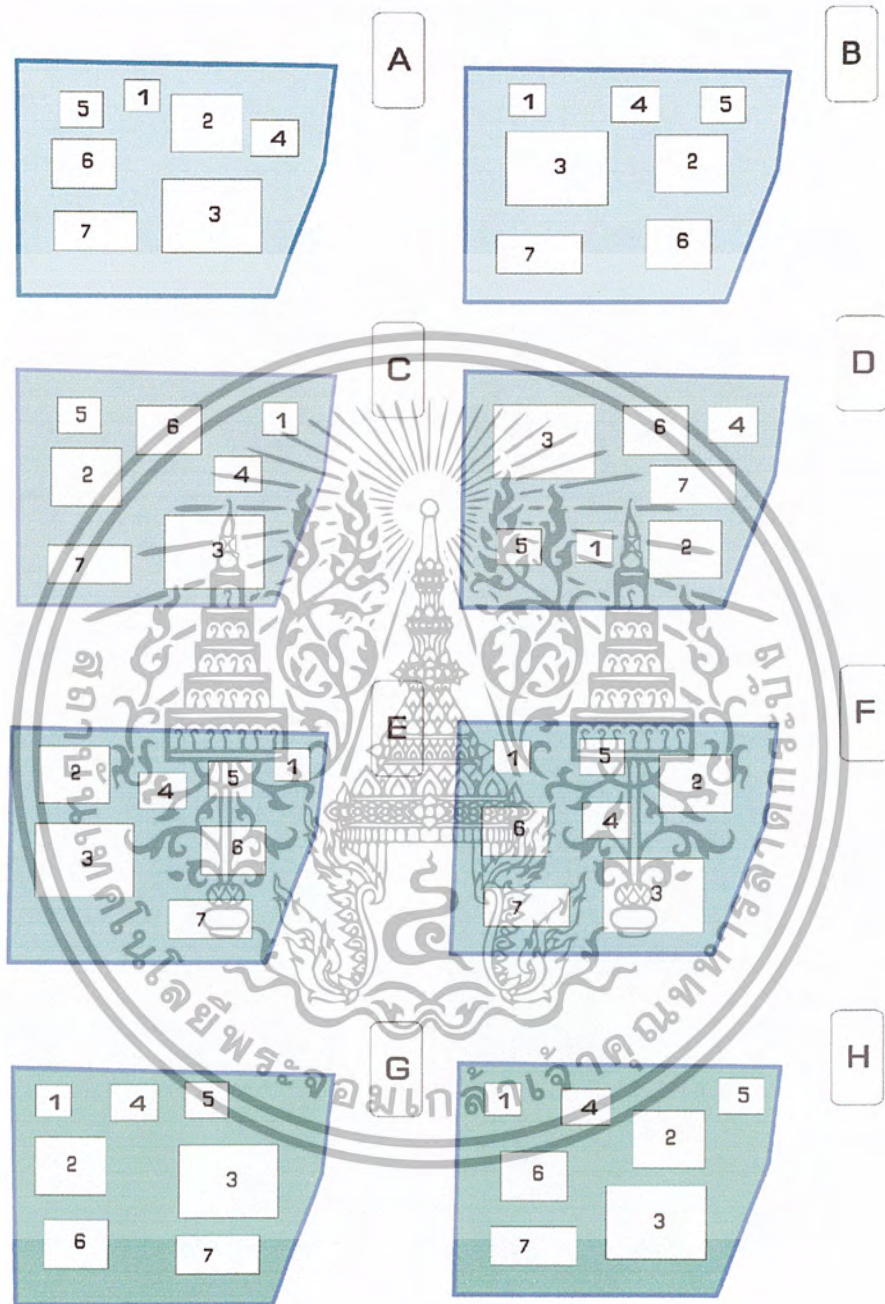
ภาพที่ 3.39 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีที่ตั้งของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

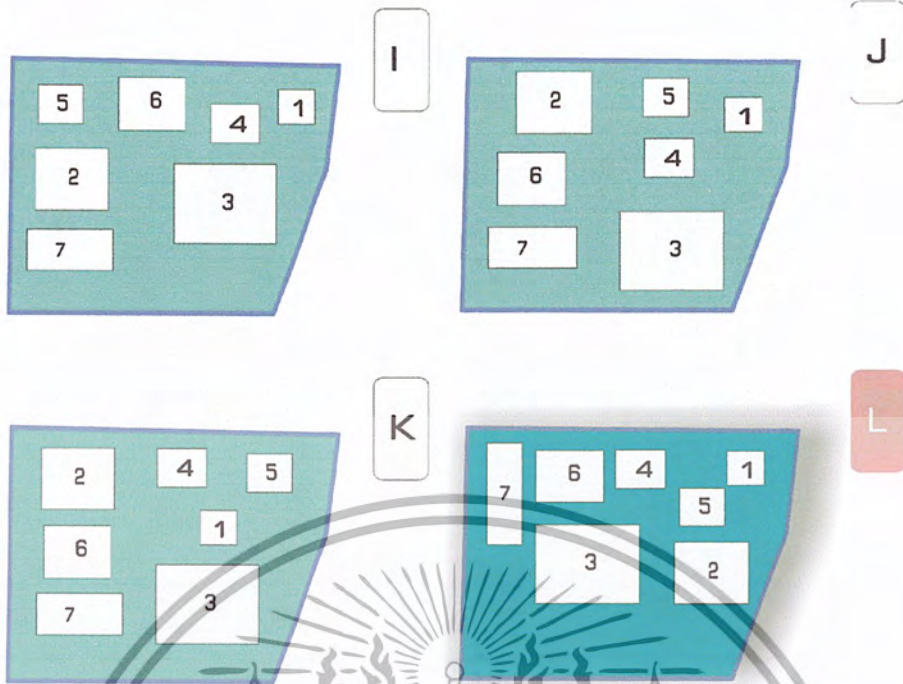


ภาพที่ 3.40 แสดงสรุปสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ตั้งของโครงการ

3.5.4.4 การวิเคราะห์การจัดวางกลุ่มอาคาร (Grouping Zoning)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ส่วนบริหารโครงการ	4. ส่วนเทคโนโลยี และผลิตสื่อ
2. ส่วนวิชาการ ฝึกอบรม และกิจกรรม	5. ส่วนคนควา และพัฒนาพลังงานทดแทน
3. ส่วนส่งเสริม และเผยแพร่	6. ส่วนบริการสาธารณะ
	7. ส่วนจอตรก

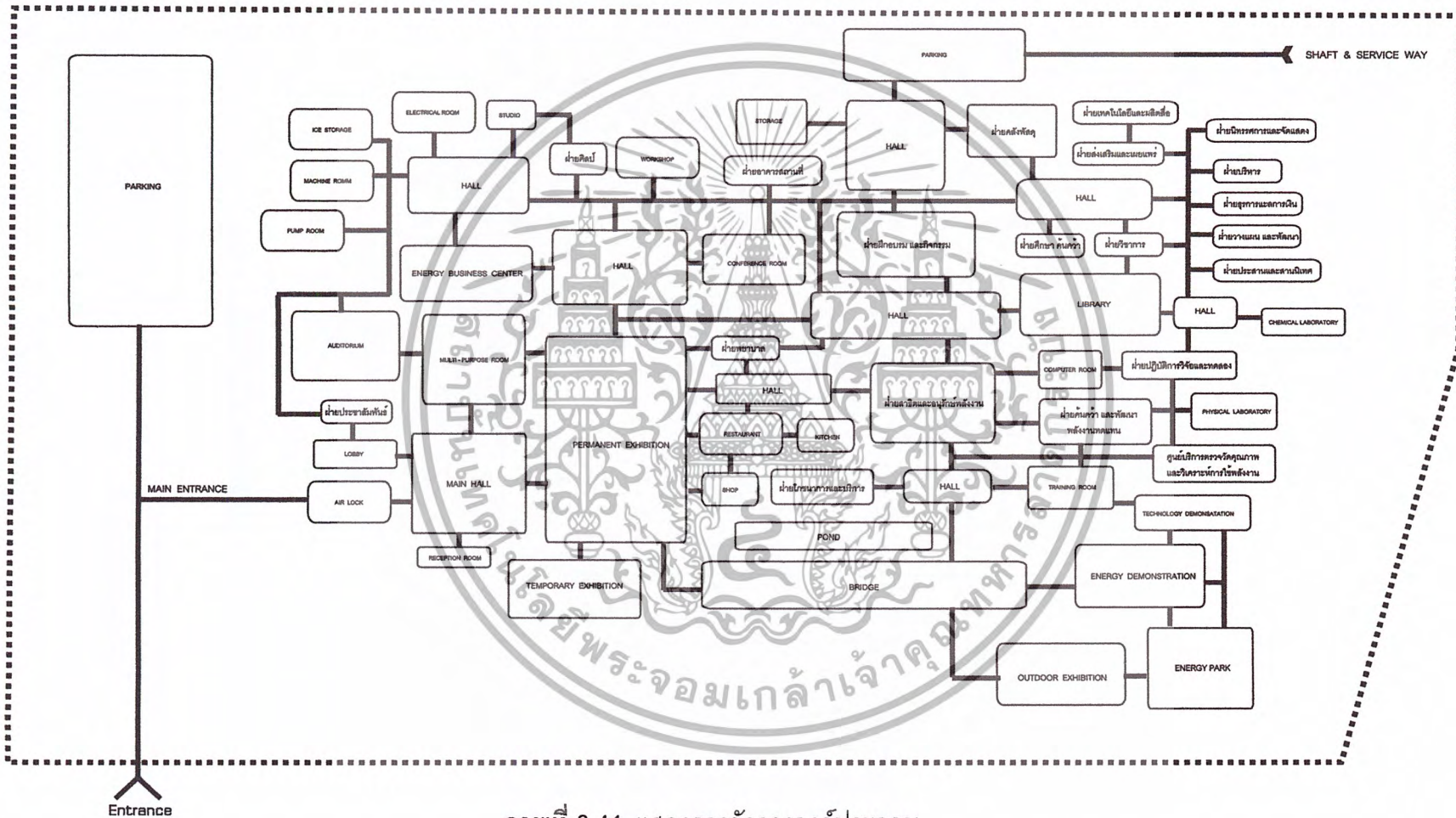
ตารางที่ 3. 52 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาการจัดวางกลุ่มอาคาร

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1. การเข้าถึง	4	4	2	1	2	4	2	3	2	4	3	4
2. ความสะดวกในการบริการ	3	2	2	1	2	3	2	3	2	3	2	4
3. มุมมอง	2	2	2	2	2	3	1	3	2	3	2	3
4. ความสัมพันธ์กับองค์ประกอบ	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	3	4
5. การระบายอากาศด้วยธรรมชาติ	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	3
6. ความเหมาะสมกับสภาพที่ตั้ง	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	4
7. ความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	3	4
รวม	15	17	12	11	12	16	10	17	13	19	17	26

สรุป การพิจารณาการจัดวางกลุ่มอาคารแบบ L

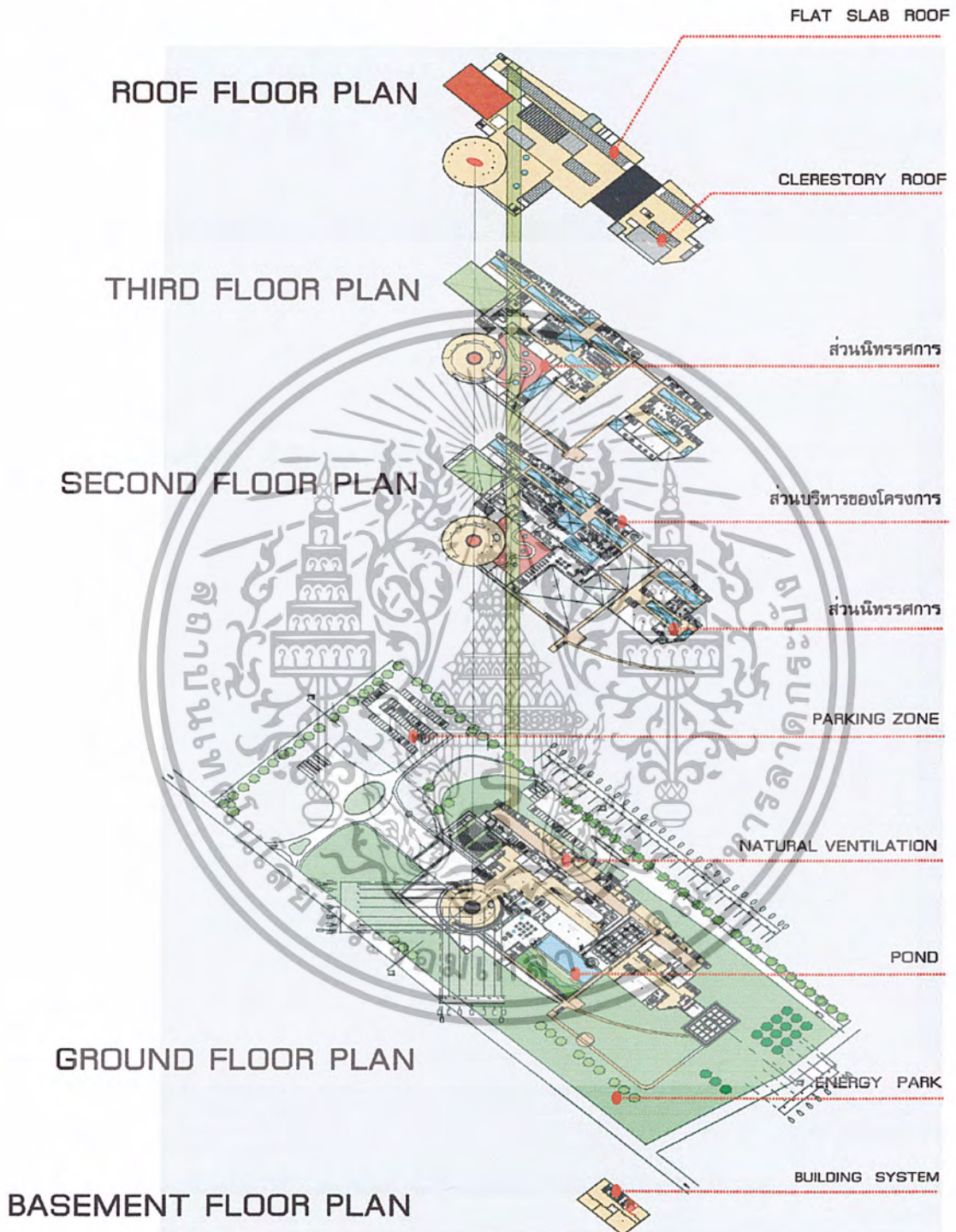
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5.5 การจัดวางองค์ประกอบ (Function Diagram)



ภาพที่ 3.41 แสดงการจัดวางองค์ประกอบ

3.5.5.7 การจัดทางสัญจรแนวตั้งของโครงการ (Three diamention Diagram)



ภาพที่ 3.43 การจัดทางสัญจรแนวตั้งของโครงการ (Three diamention Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

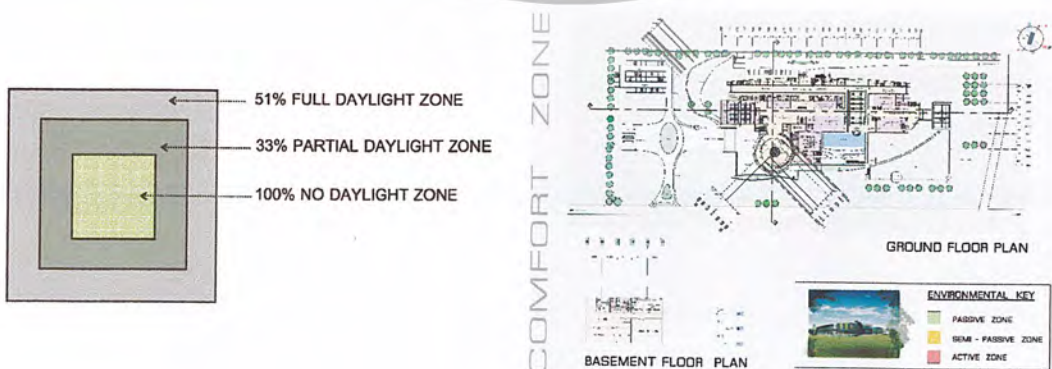
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

แนวความคิดหลักในการออกแบบอาคารศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ยึดหลักในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีดังนี้

1. การออกแบบอาคารให้เป็นสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Architecture) ด้วยการนำธรรมชาติและเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบที่เหมาะสมกับการสภาพแวดล้อม
2. การนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อการประหยัดพลังงาน (Technology - Driven Strategies)

4.1.1 แนวความคิดในการวางผัง

การวางผังโครงการได้คำนึงถึงรูปแบบของกิจกรรม (Activity) และความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมธรรมชาติของการนำพลังงานธรรมชาติ (Renewable) มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดโดยมีการแบ่ง Zone ของอาคารเป็นแบบ Passive Zone, Semi - Passive Zone, and Active Zone โดยมีส่วนของ Semi - Passive เป็นส่วน Natural Ventilation ของอาคาร รูปแบบของผังคำนึงถึง Sol - Air Orientation and Building Orientation. ในการได้รับพลังงานแสง พลังงานลมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

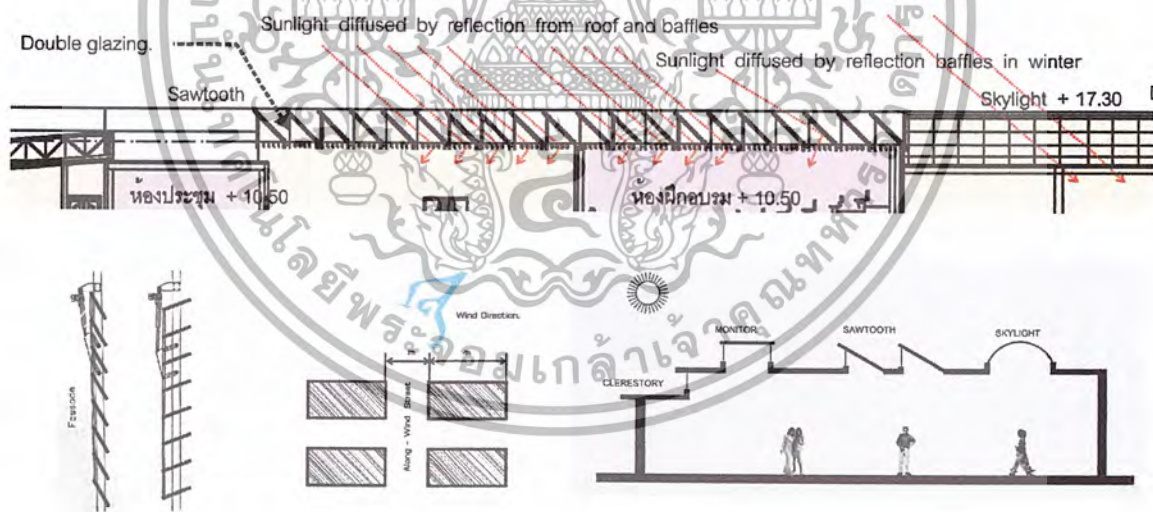


ภาพที่ 4.1 แสดงแนวคิดในการวางผังคำนึงถึง Comfort Zone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในองค์กรเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

แนวคิดรูปแบบอาคารโดยได้เน้นถึงรูปแบบของFunction ทั้งภายในและภายนอกโดยการเชื่อมโยงของกิจกรรมให้เป็นการไหลเวียนของกิจกรรมภายในอาคารและภายนอกอาคารเพื่อเป็นการแสดงออกของการแสดงของนิทรรศการมีทั้งความรู้สึกถึง Abstraction ของ Building Shape โดยหันทิศทางให้ถูกต้องกับการโคจรของดวงอาทิตย์ และกระแสลม (Building -Orientation) และการวางตำแหน่งห้องต่าง ๆ ให้เหมาะสมรวมถึงการกำหนดรูปแบบอาคารที่ประหยัดลักษณะของอาคารจะเป็นการวางรูปแบบของกิจกรรมทั้งภายนอกและภายใน การแยกอาคารเพื่อเปิดความรู้สึกโล่งในการรับลมและแสงธรรมชาติของสภาพแวดล้อมที่อยู่ในส่วนของ Comfort Zone และการคำนึงถึงการยึดและหลุดตัวของอาคาร ในการออกแบบอาคารสำหรับคนพิการด้วย โดยใช้ Ramp เป็นตัวเชื่อมและ Link ในส่วนต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกของอาคาร มีการเจาะช่องเปิดเพื่อนำเอาแสงธรรมชาติเข้าใช้ภายในอาคารและการระบายอากาศภายในอาคาร โดยไม่นำความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยใช้การสะท้อนของผิวของผนัง (Reflection from Roof and Baffle) โดยใช้การกระจายของแสงทำให้เกิดความสว่างให้แก่อาคาร



ภาพที่ 4.2 แสดงแนวคิดในการเจาะช่องเปิดของตัวอาคาร

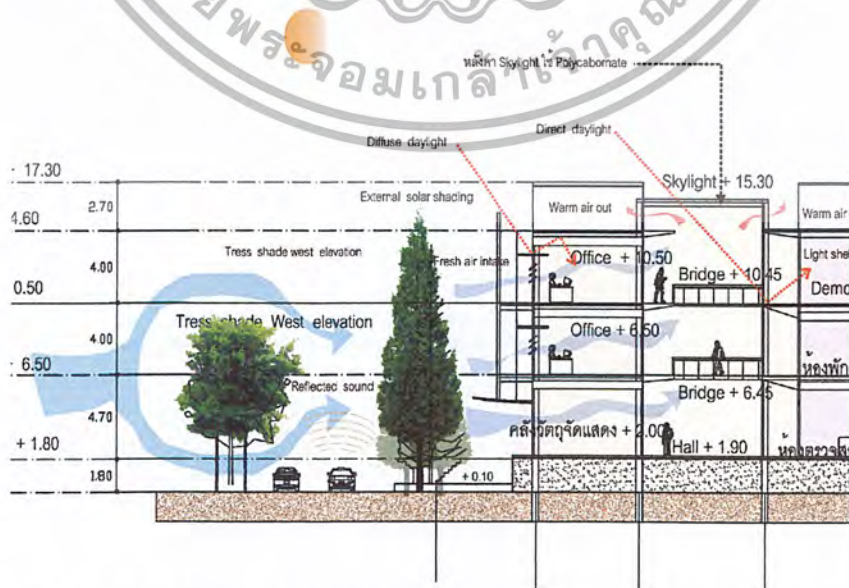
4.1.3 แนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีในการอนุรักษ์พลังงาน

ในการเลือกระบบอาคารได้มีแนวคิดในการเลือกวัสดุที่มีประสิทธิภาพมาใช้ โดยทั้งนี้ได้คำนึงถึงความสมดุลกับการใช้งบประมาณด้วย ระบบโครงสร้างเป็นแบบเสาและคาน พื้นใช้ระบบ

คอนกรีตเสริมเหล็กและระบบพื้นสำเร็จรูปวางบนคาน ส่วนหลังเป็นแบบ Flat slab เคลือบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผูกขาดแต่เพียงผู้เดียวในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉนวนสะท้อนความร้อนเซรามิกโค้ตติ้ง (Ceramic Coating) แบบ HSR.Ceramic Coating (High Solar Reflective Ceramic Coating) ผนังภายนอกใช้ผนังระบบฉนวนกันความร้อน EIFS (Exterior Insulation and Finish System) และในส่วนผนังภายในในส่วนปรับอากาศเลือกใช้ระบบผนังที่มวลสารน้อย และไม่สะสมความร้อน ความชื้น ไว้ในผนัง คือ ผนังโครงเหล็กบุแผ่นยิปซัมทั้งสองด้าน ในส่วนผนังภายนอกที่ไม่มีกรปรับอากาศเลือกใช้ผนังก่ออิฐทาสีขาวหรือสีที่มีค่าดูดความร้อนต่ำ ส่วนผนังโปร่งใสให้ใช้เทคโนโลยี Solar Cells ได้แก่ Amorphous solar cells ซึ่งเป็นกระจกฉนวนกันความร้อนซึ่งสามารถสะสมพลังงานร้อนของแสงอาทิตย์ได้มีประสิทธิภาพ และสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและพลังงานความร้อนได้ดีในส่วนของด้านที่รับความร้อน การใช้วัสดุนี้สามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคารได้โดยเป็น Transparent Heat Insulation. และยังสามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ภายในอาคารได้ด้วย และส่วนที่รับความร้อนน้อยใช้กระจก Insulated Glass With Internal Blind. ซึ่งเป็นกระจก 2 แผ่นมีค่า Absorbition น้อย และมีแนวคิดในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์แบบ Building Automatic System. ควบคุมสภาพอากาศภายในอาคาร การป้องกันแสงอาทิตย์และแสงประโยชน์จากลม ด้วยการใช้ พืชพรรณไม้และอุปกรณ์บังแดด (Sun Shading Device) เป็นส่วนประกอบในการออกแบบอาคาร เพื่อบรรเทาความร้อนจากแสงอาทิตย์ และอาศัยภูมิประเทศกับธรรมชาติในการควบคุมการใช้ประโยชน์จากกระแสลม การนำแสงจากธรรมชาติ (Day Lighting) มาใช้ร่วมกับแสงประดิษฐ์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงการให้ความสว่างภายในด้วยแสงธรรมชาติมากที่สุดเพื่อลดการใช้กระแสไฟฟ้า อันเป็นการช่วยประหยัดการใช้พลังงานจากธรรมชาติภายใน



ภาพที่ 4.3 แสดงแนวคิดระบบ (Technology - Driven Strategies)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานโดยไม่ใช้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลงานการออกแบบ

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

GANNT CHART

MAY 2014: Feasibility Study, Approval, Design. JUN 2014: Approval, Design. JUL 2014: Design, Construction. AUG 2014: Construction. SEP 2014: Construction. OCT 2014: Construction. NOV 2014: Construction. DEC 2014: Construction. JAN 2015: Commissioning. FEB 2015: Commissioning.

ผลการดำเนินงานที่จับใจงานและประเภท

ปี	2540	2545	2550	2555	2560
งาน	573	777	1,090	1,529	2,145

INTRODUCTION

Sustainable

โครงการนี้ได้รับการพิจารณาว่าเป็นโครงการที่คุ้มค่าและยั่งยืน... (text continues)

ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน

LADKRABANG

ภาพที่ 4.4 แสดงความเป็นมาของโครงการ และ GANNT CHART

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

PROJECT OF PROPOSAL

REASON OF PROJECT

ด้านนโยบาย
 1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2552 - 2556) ซึ่งเน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม...
 2. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2557 - 2561) ซึ่งเน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม...
 3. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2562 - 2566) ซึ่งเน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม...

PROBLEM

ด้านนโยบาย
 1. การขาดแคลนพลังงาน...
 2. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่สูง...
 3. การปล่อยก๊าซเรือนกระจก...

Policy

ด้านนโยบาย
 1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2552 - 2556) ซึ่งเน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม...
 2. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2557 - 2561) ซึ่งเน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม...
 3. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2562 - 2566) ซึ่งเน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม...

Policy Economic Social Physical

ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน Project

LADKRABANG

ภาพที่ 4.5 แสดงวัตถุประสงค์ในการเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

PROJECT OF PROPOSAL

Solving แนวทางการแก้ปัญหา

ด้านนโยบาย
 1. การสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและประหยัดพลังงาน (REDS - 2549) ให้มีกรอบนโยบายที่ชัดเจน
 2. การสนับสนุนการลงทุนในภาคธุรกิจบริการ สนับสนุนผู้ประกอบการขนาดกลางและย่อม ในการแนะนำความรู้ด้านเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการ
 3. การสนับสนุนการลงทุนในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคบริการและภาคการผลิต การนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมาใช้ในภาคบริการและภาคการผลิต

Objective

ด้านนโยบาย
 1. ส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและประหยัดพลังงาน (REDS - 2549) ให้มีกรอบนโยบายที่ชัดเจน
 2. สนับสนุนผู้ประกอบการขนาดกลางและย่อม ในการแนะนำความรู้ด้านเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการ
 3. ส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนในภาคบริการและภาคการผลิต การนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมาใช้ในภาคบริการและภาคการผลิต



ด้านเศรษฐกิจ
 1. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต
 2. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต
 3. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

ด้านสังคม
 1. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต
 2. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต
 3. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

ด้านสภาพแวดล้อม
 1. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต
 2. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต
 3. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

LADKRABANG



Policy



GOLD OF PROJECT

1. การสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและประหยัดพลังงาน (REDS - 2549) ให้มีกรอบนโยบายที่ชัดเจน

2. สนับสนุนผู้ประกอบการขนาดกลางและย่อม ในการแนะนำความรู้ด้านเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการ

3. ส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนในภาคบริการและภาคการผลิต การนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมาใช้ในภาคบริการและภาคการผลิต

1. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

2. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

3. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

1. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

2. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

3. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

ภาพที่ 4.6 แสดงขอบเขตในการดำเนินปริญญานิพนธ์

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

POLICY

การสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและประหยัดพลังงาน (REDS - 2549) ให้มีกรอบนโยบายที่ชัดเจน

- 1) การสนับสนุนการลงทุนในภาคธุรกิจบริการ สนับสนุนผู้ประกอบการขนาดกลางและย่อม ในการแนะนำความรู้ด้านเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการ
- 2) การสนับสนุนการลงทุนในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคบริการและภาคการผลิต การนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนมาใช้ในภาคบริการและภาคการผลิต
- 3) การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต

การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจบริการและภาคการผลิต



POLICY AND ENERGY



Energy Policy and Planning Office

EPPO

มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม
Energy for Environment Foundation

LADKRABANG



ENERGY MINISTRY

Thesis in Architecture education

ภาพที่ 4.7 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

FEASIBILITY PHYSICAL STUDY

กรณีศึกษาวิจัยโครงการ

รูปที่ 4.12 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

แสดงแผนที่แสดงพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

1. หนองน้ำ (Lake)
2. ถนนสายหลัก (Main Road)
3. สถานี (Station)
4. ถนนสายรอง (Sub Road)
5. แหล่งน้ำ (Water Source)

พื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

1. สถานี (Station)
2. ถนนสายหลัก (Main Road)
3. ถนนสายรอง (Sub Road)
4. แหล่งน้ำ (Water Source)
5. สถานี (Station)

พื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

1. สถานี (Station)
2. ถนนสายหลัก (Main Road)
3. ถนนสายรอง (Sub Road)
4. แหล่งน้ำ (Water Source)
5. สถานี (Station)

Site A

Site B

Site C

พื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

หนองน้ำ (Lake)

ถนนสายหลัก (Main Road)

สถานี (Station)

ถนนสายรอง (Sub Road)

แหล่งน้ำ (Water Source)

Site C

Lam Ta Khlong Dam

Sikhiu

Lam Ta Khlong Dam (Sikhiu)

Pek Chong

ผลการประเมินความคุ้มค่าโครงการ

ประเภท	ค่าประเมิน	ค่าประเมินรวม				
		Site A	Site B	Site C	รวม	ค่าเฉลี่ย
ค่าประเมิน	50	8	4	3	9	6
ค่าประเมิน	60	2	10	6	22	10
ค่าประเมิน	20	4	10	10	24	10
ค่าประเมิน	50	5	12	8	25	10
ค่าประเมิน	10	8	10	7	25	10
ค่าประเมิน	10	2	10	7	22	10
ค่าประเมิน	10	2	10	7	22	10
ค่าประเมิน	10	2	10	7	22	10
ค่าประเมิน	10	2	10	7	22	10

พื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

หนองน้ำ (Lake)

ถนนสายหลัก (Main Road)

สถานี (Station)

ถนนสายรอง (Sub Road)

แหล่งน้ำ (Water Source)

ภาพที่ 4.12 แสดงการพิจารณาเลือกย่านที่ตั้งโครงการ

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

CASE STUDY

รูปที่ 4.13 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

แสดงภาพอาคารตัวอย่างที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

พื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

หนองน้ำ (Lake)

ถนนสายหลัก (Main Road)

สถานี (Station)

ถนนสายรอง (Sub Road)

แหล่งน้ำ (Water Source)

อาคาร	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง	ประเภทอาคาร	การศึกษารายละเอียด	การศึกษารายละเอียด	การศึกษารายละเอียด	ที่มาภาพ
อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง
อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง
อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง
อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง
อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง	อาคารตัวอย่าง

Thesis in Architecture education

Faculty of Architecture, Rajabhat Udon Thani

Volume 1, Issue 1, 2018

ภาพที่ 4.13 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION

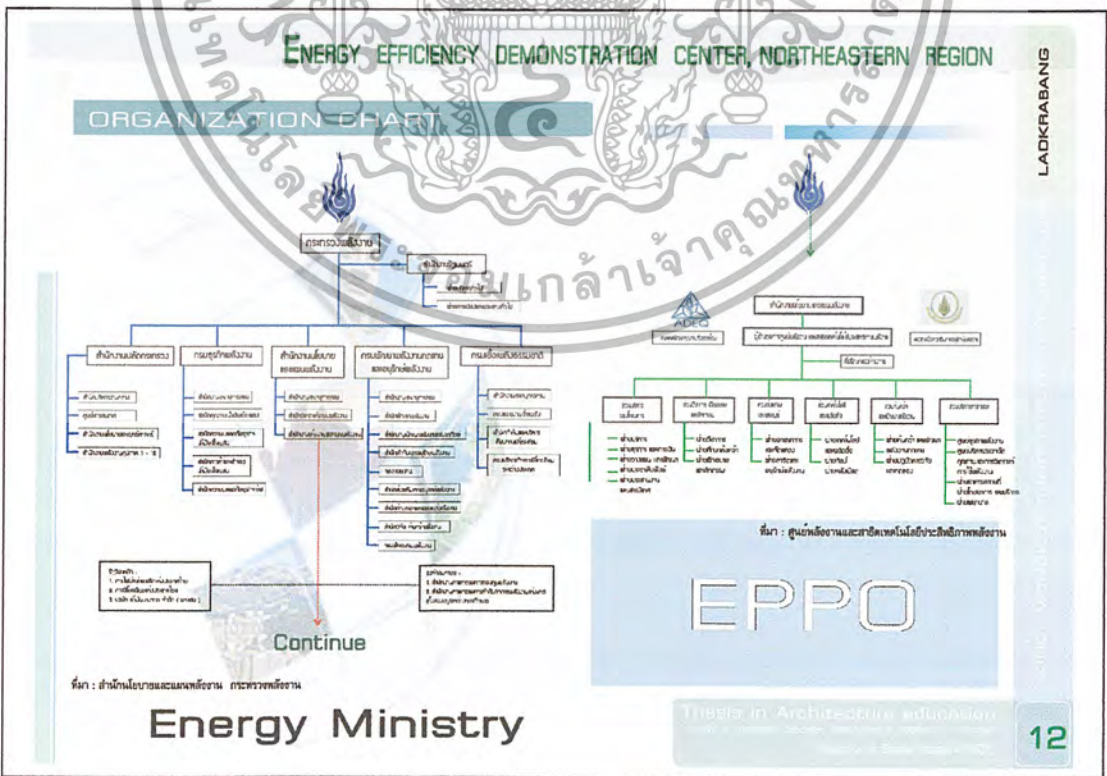
CASE STUDY

อาคาร	ที่มาของเทคโนโลยี	แนวทางการดำเนินงาน	รูปโครงสร้างของอาคาร	ระบบเทคโนโลยีอาคาร	เทคโนโลยีที่ประยุกต์ใช้	ประโยชน์ที่ได้รับ	ข้อดี	ความน่าเชื่อถือ
ศูนย์วิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้า	รูปโครงสร้างอาคาร	เป็นอาคาร 2 ชั้น	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	ช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้า	ประหยัดพลังงาน	สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง
ศูนย์วิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้า	รูปโครงสร้างอาคาร	เป็นอาคาร 2 ชั้น	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	ช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้า	ประหยัดพลังงาน	สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง
ศูนย์วิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้า	รูปโครงสร้างอาคาร	เป็นอาคาร 2 ชั้น	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	ช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้า	ประหยัดพลังงาน	สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง
ศูนย์วิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้า	รูปโครงสร้างอาคาร	เป็นอาคาร 2 ชั้น	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	ช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้า	ประหยัดพลังงาน	สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง
ศูนย์วิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตไฟฟ้า	รูปโครงสร้างอาคาร	เป็นอาคาร 2 ชั้น	ใช้พลังงานแสงอาทิตย์	ช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้า	ประหยัดพลังงาน	สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมง

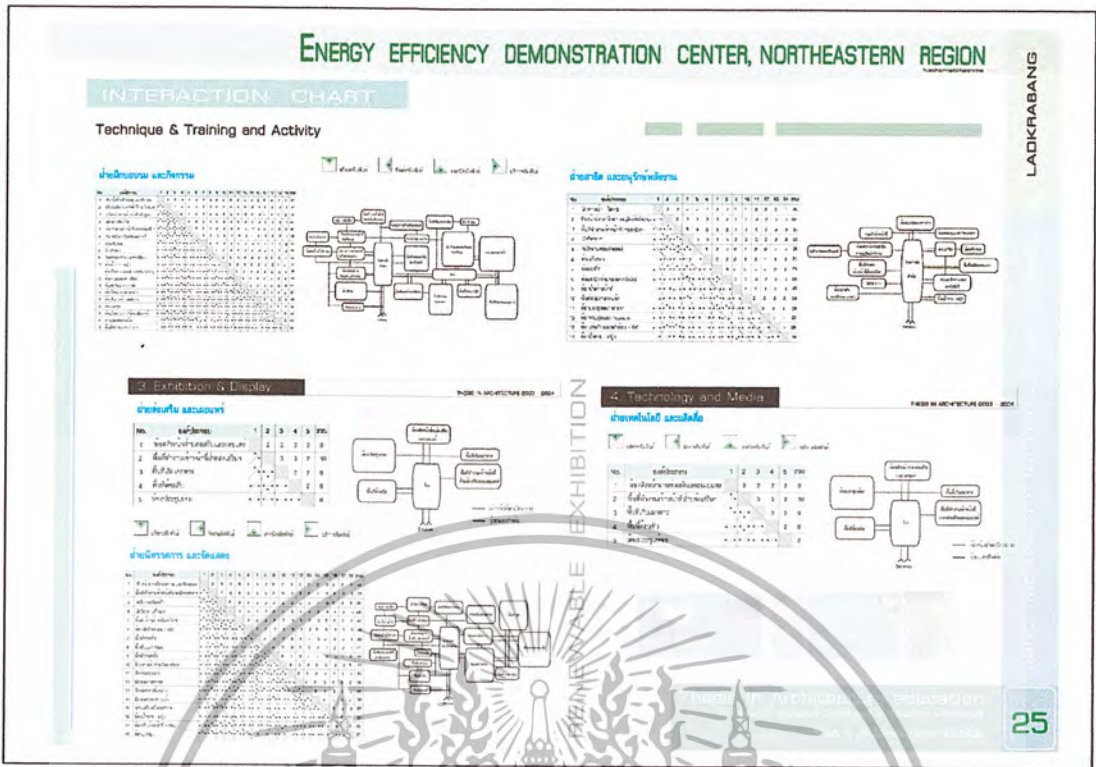
Energy Efficient Building : Case study

11

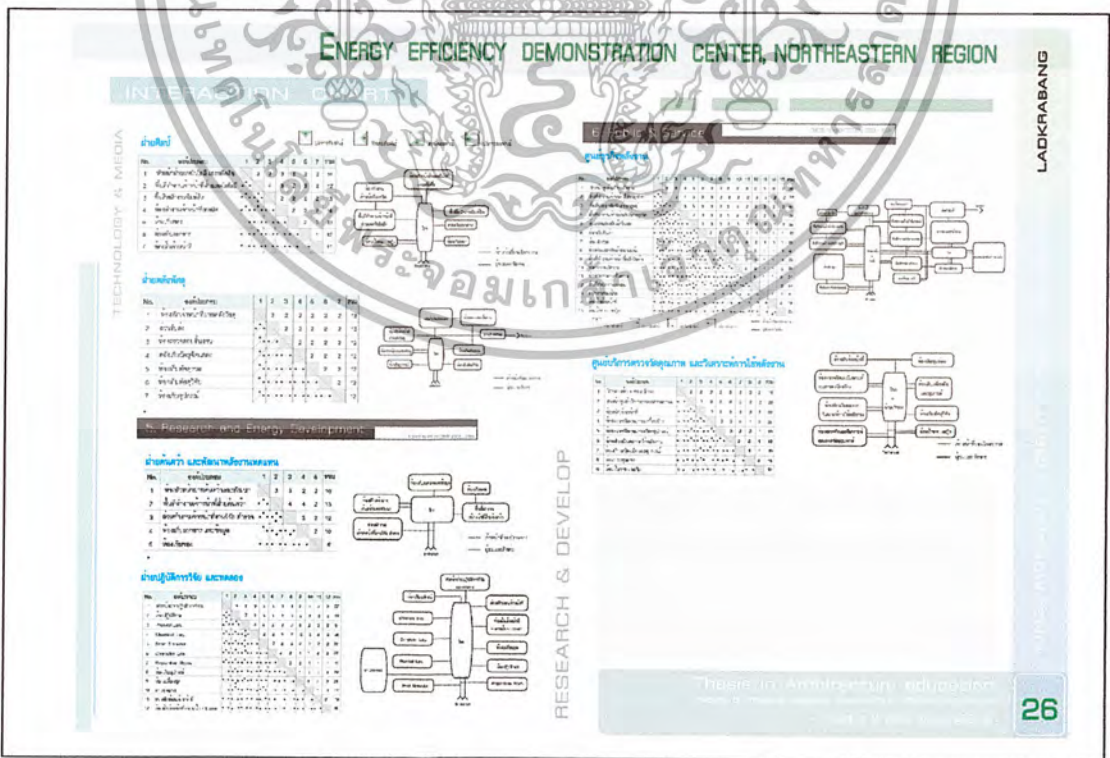
ภาพที่ 4.14 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง (2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ แสดงโครงสร้างการบริหารและกำหนดดำเนินงานของโครงการ โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

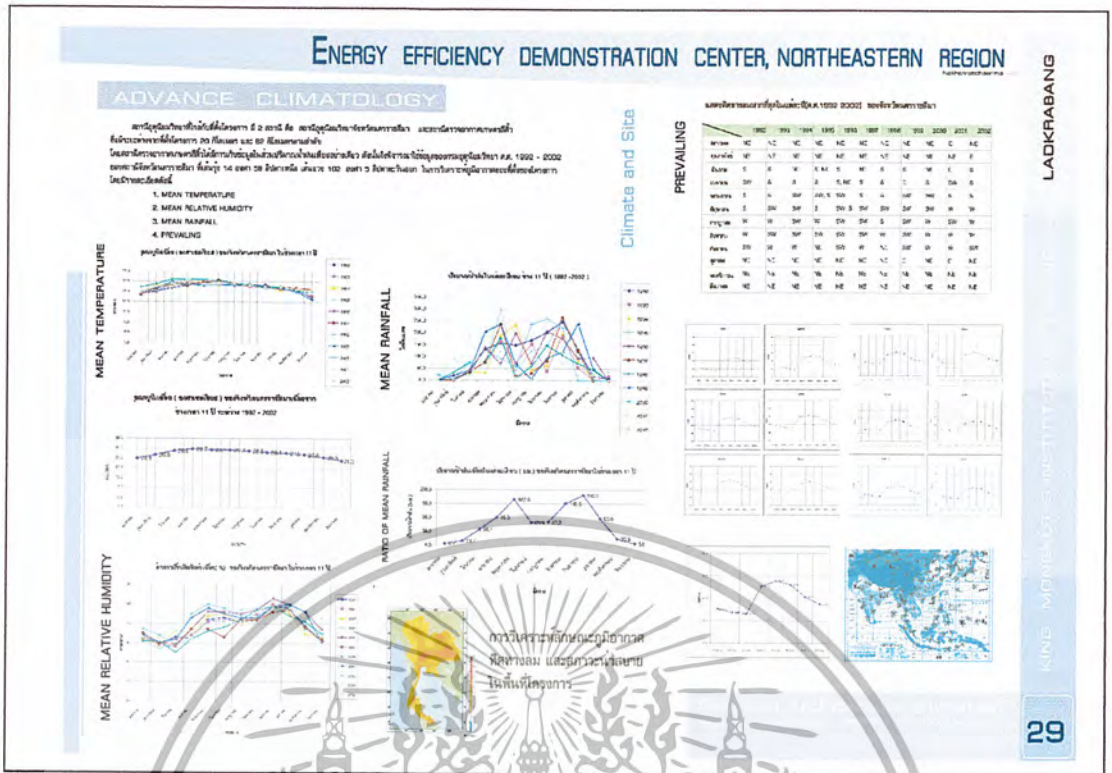


ภาพที่ 4.28 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ (2)



ภาพที่ 4.29 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเรียงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

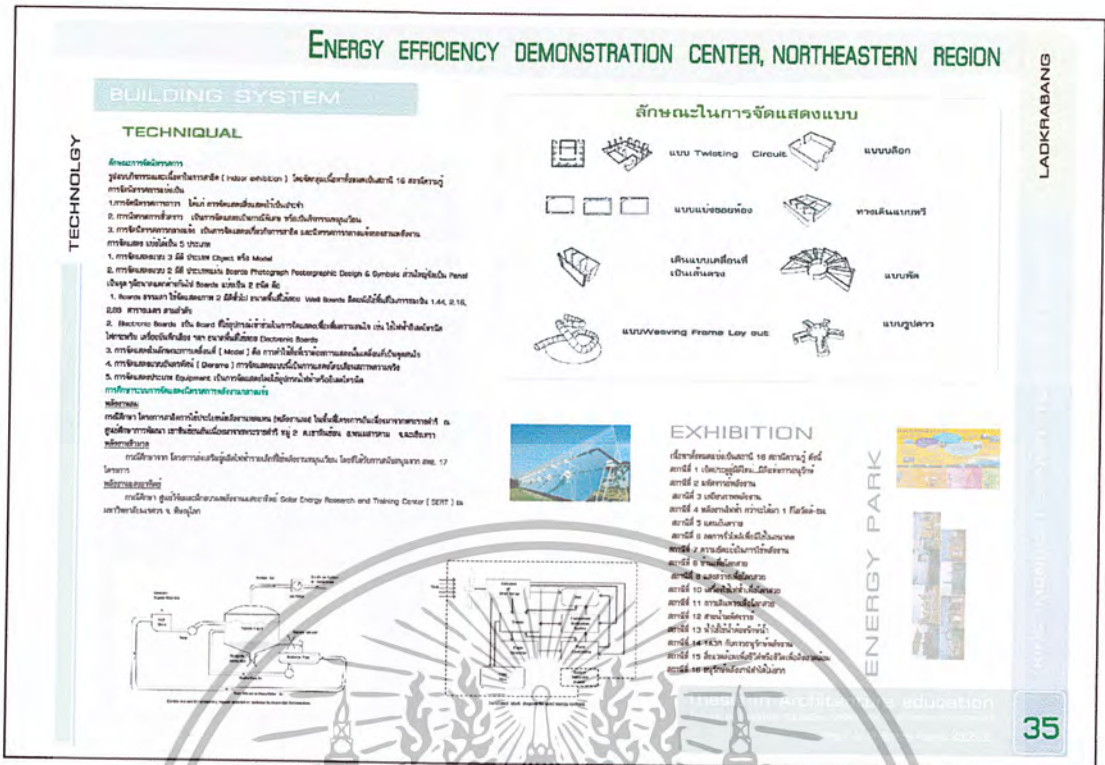


ภาพที่ 4.32 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ

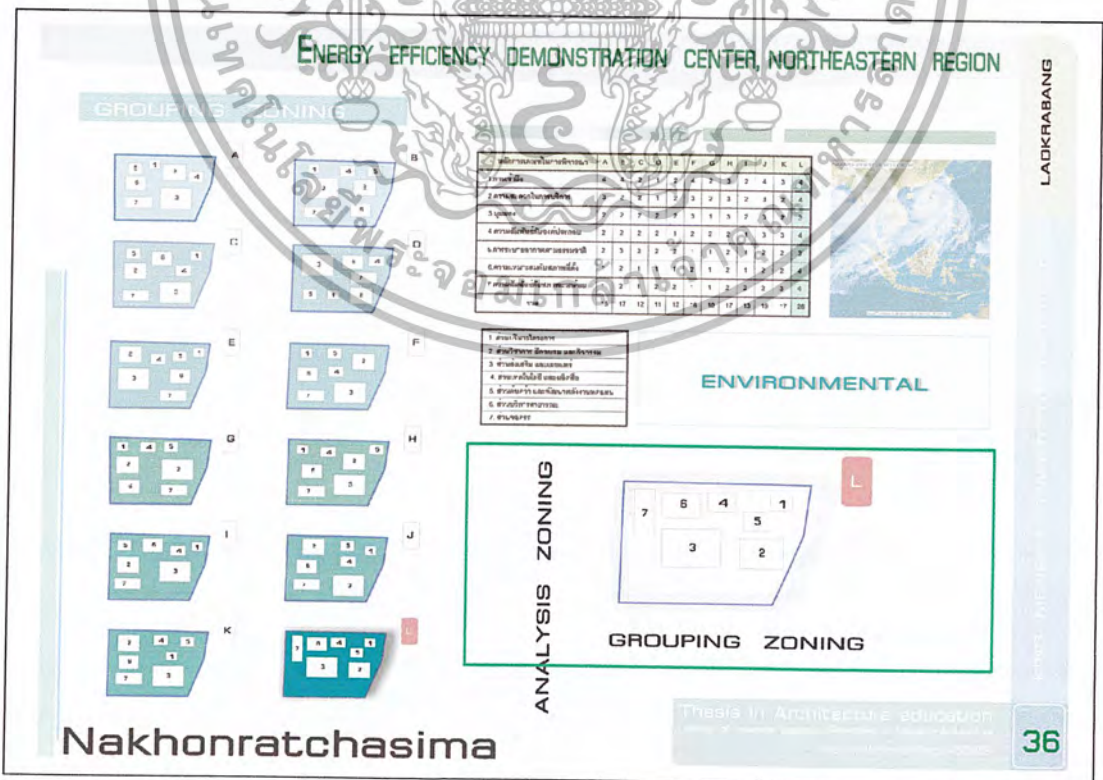


ภาพที่ 4.33 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ และการศึกษาจากระบบประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

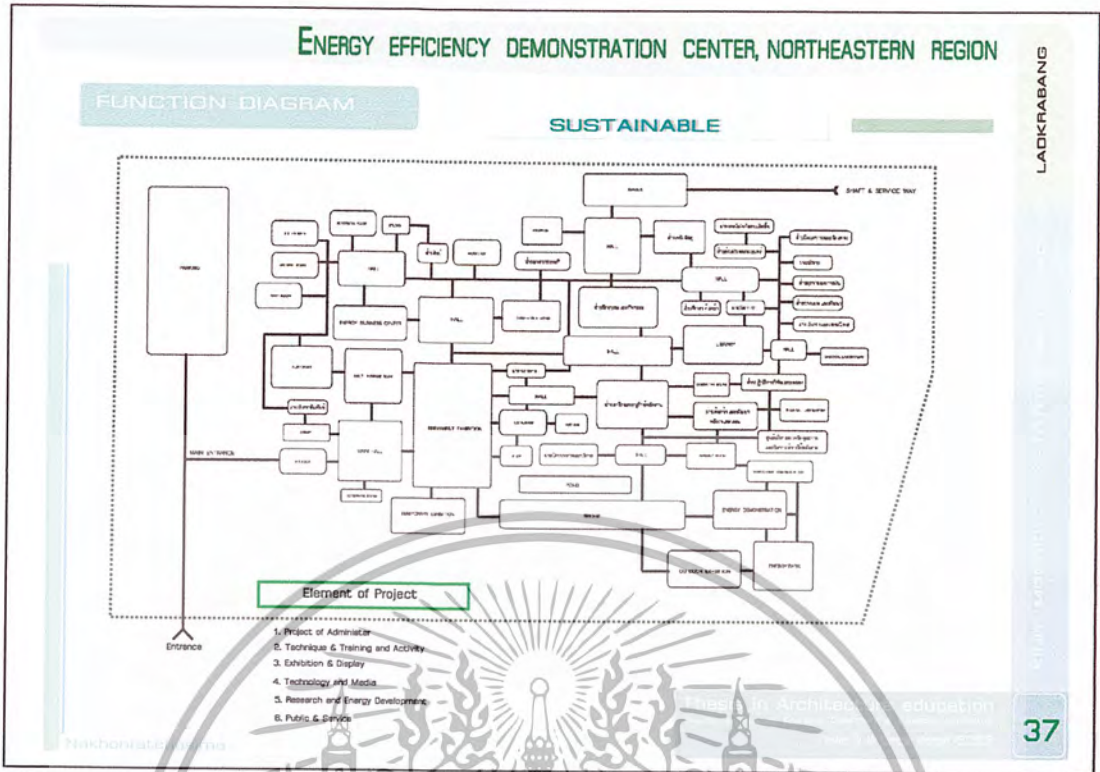


ภาพที่ 4.38 แสดงงานระบบของอาคาร (Building Systems 5)

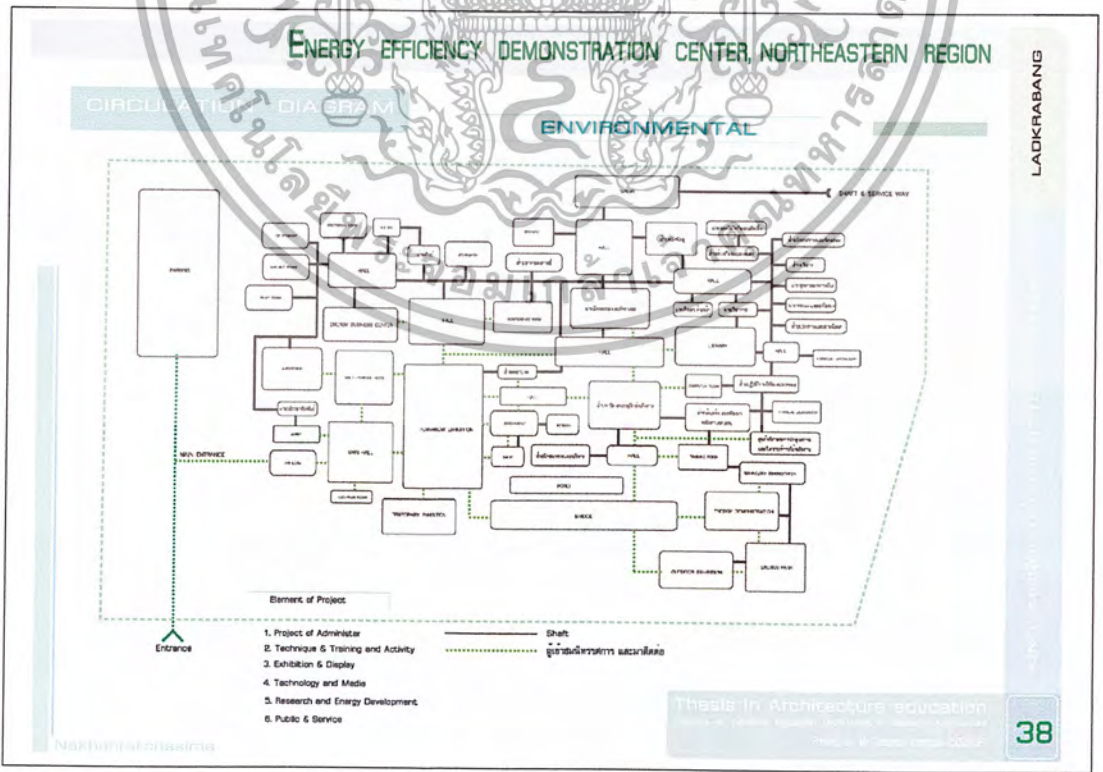


ภาพที่ 4-39 แสดงการกรกการจัดวางกลุ่มอาคาร (Grouping Zoning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับกรใช้ภายในเท่านั้น (ในกรณีที่มีการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

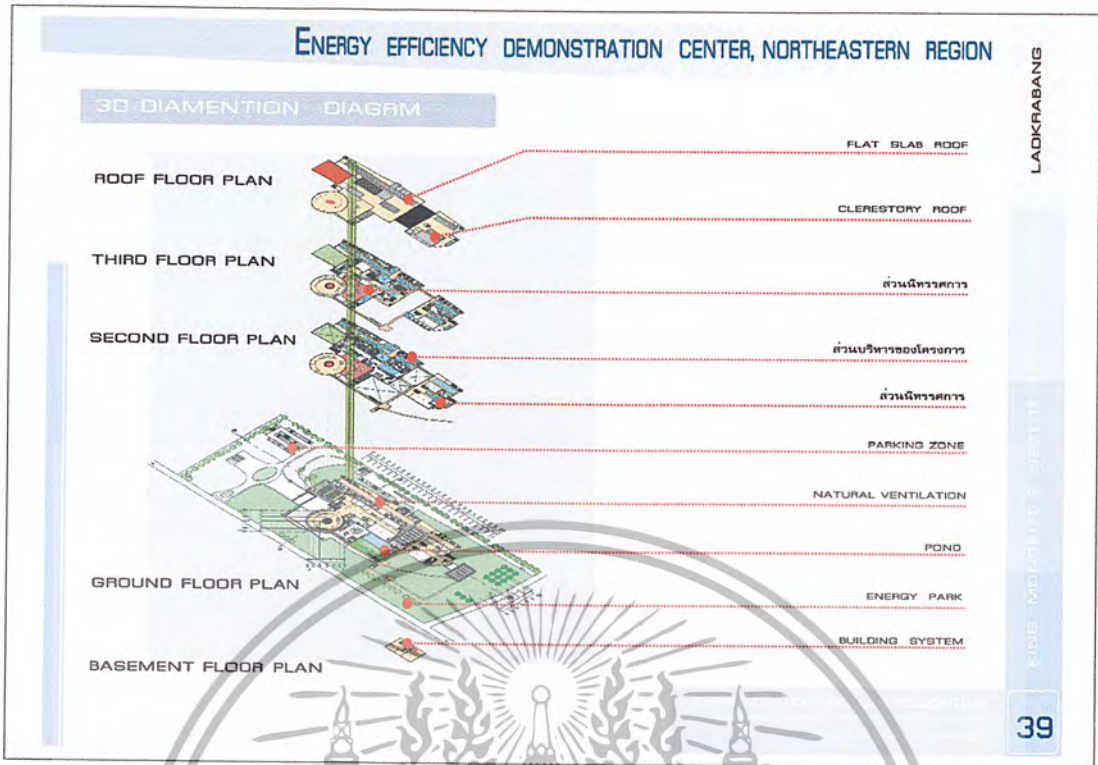


ภาพที่ 4.40 แสดงการจัดวางองค์ประกอบ (Function Diagram)

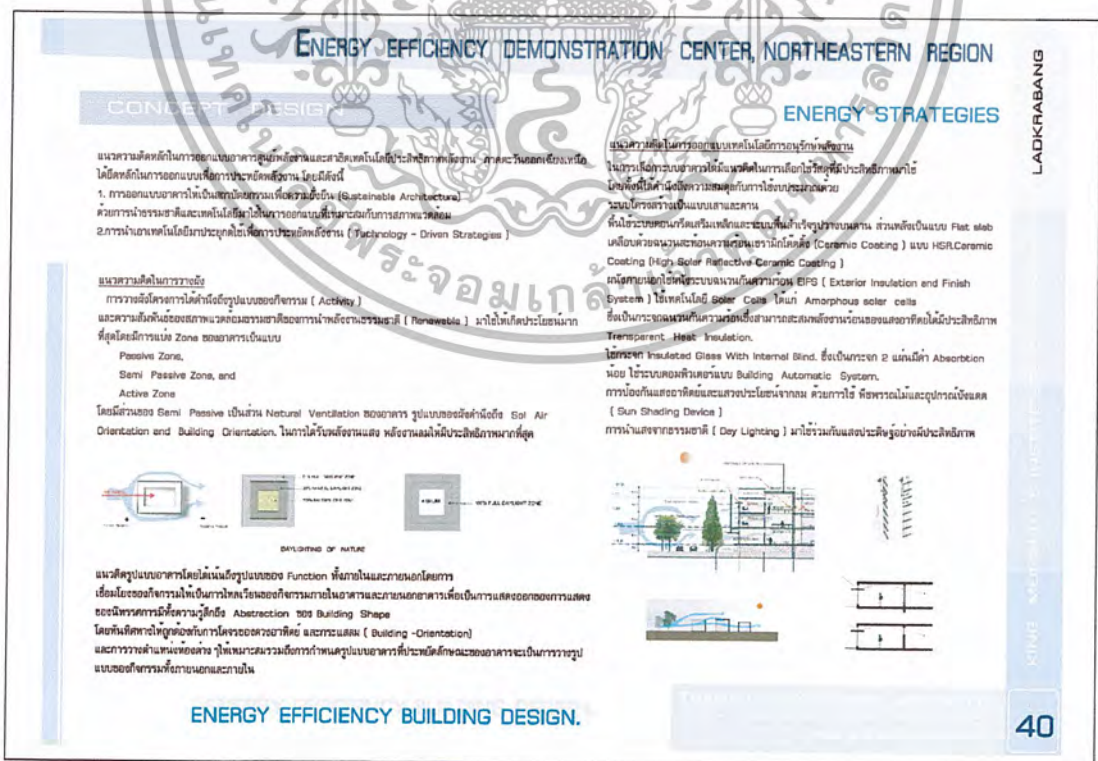


ภาพที่ 4.41 แสดงการจัดทางสัญจรของโครงการ (Circulation Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำเพื่อประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

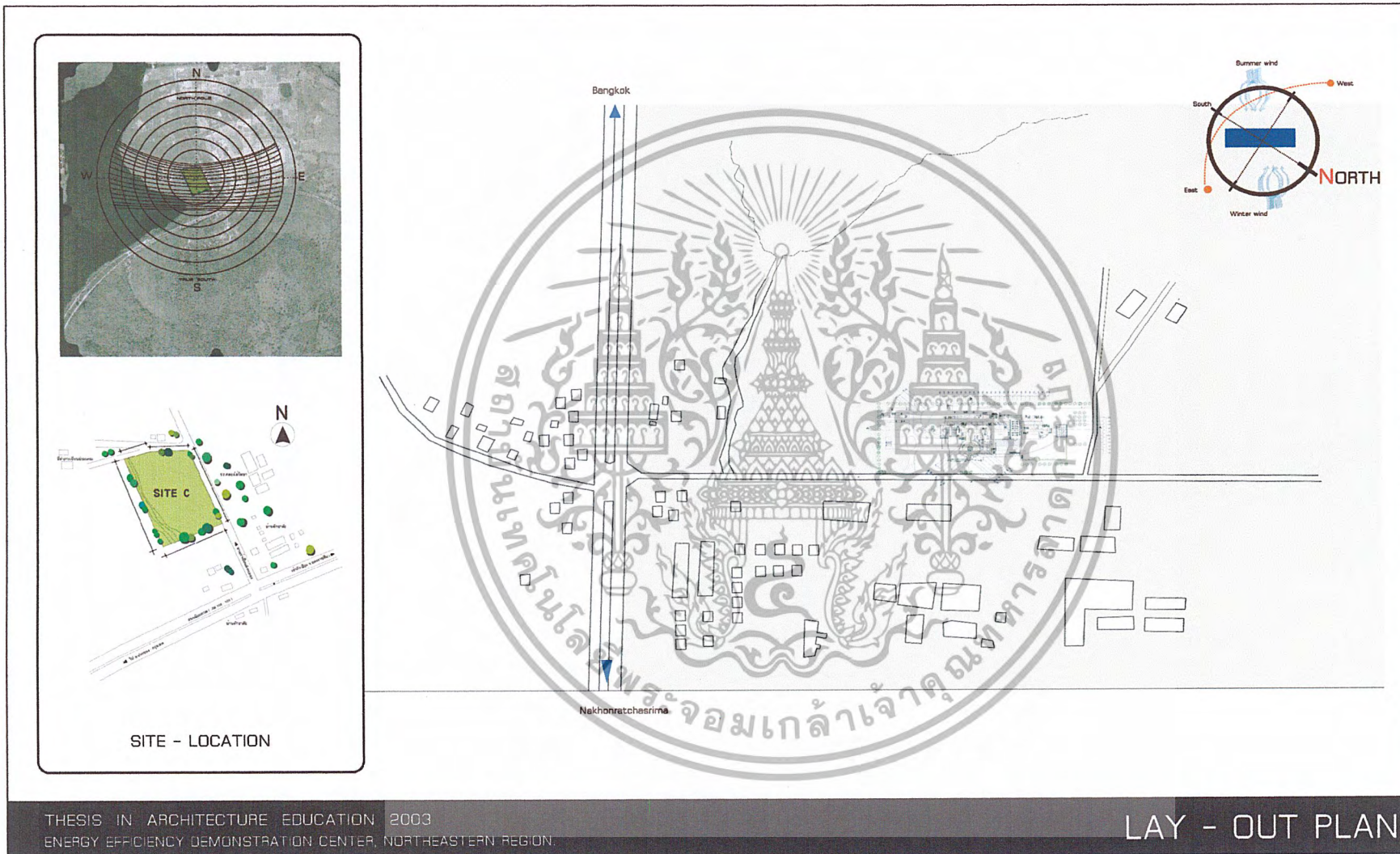


ภาพที่ 4.42 แสดงการจัดวางทางสัญจรแนวตั้งของอาคาร (Three diamention Diagram)



ภาพที่ 4.43 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ (Concept design.)

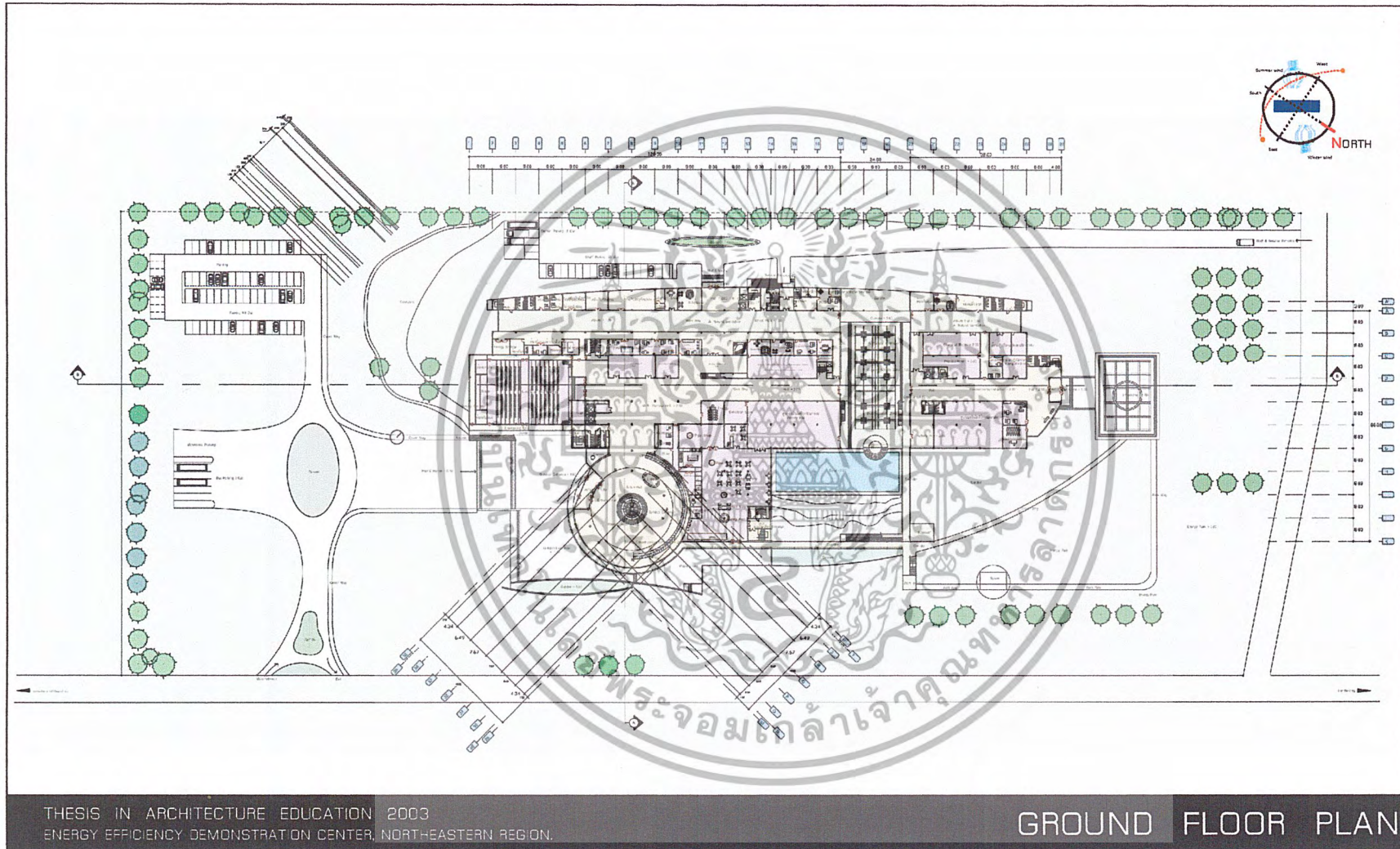
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



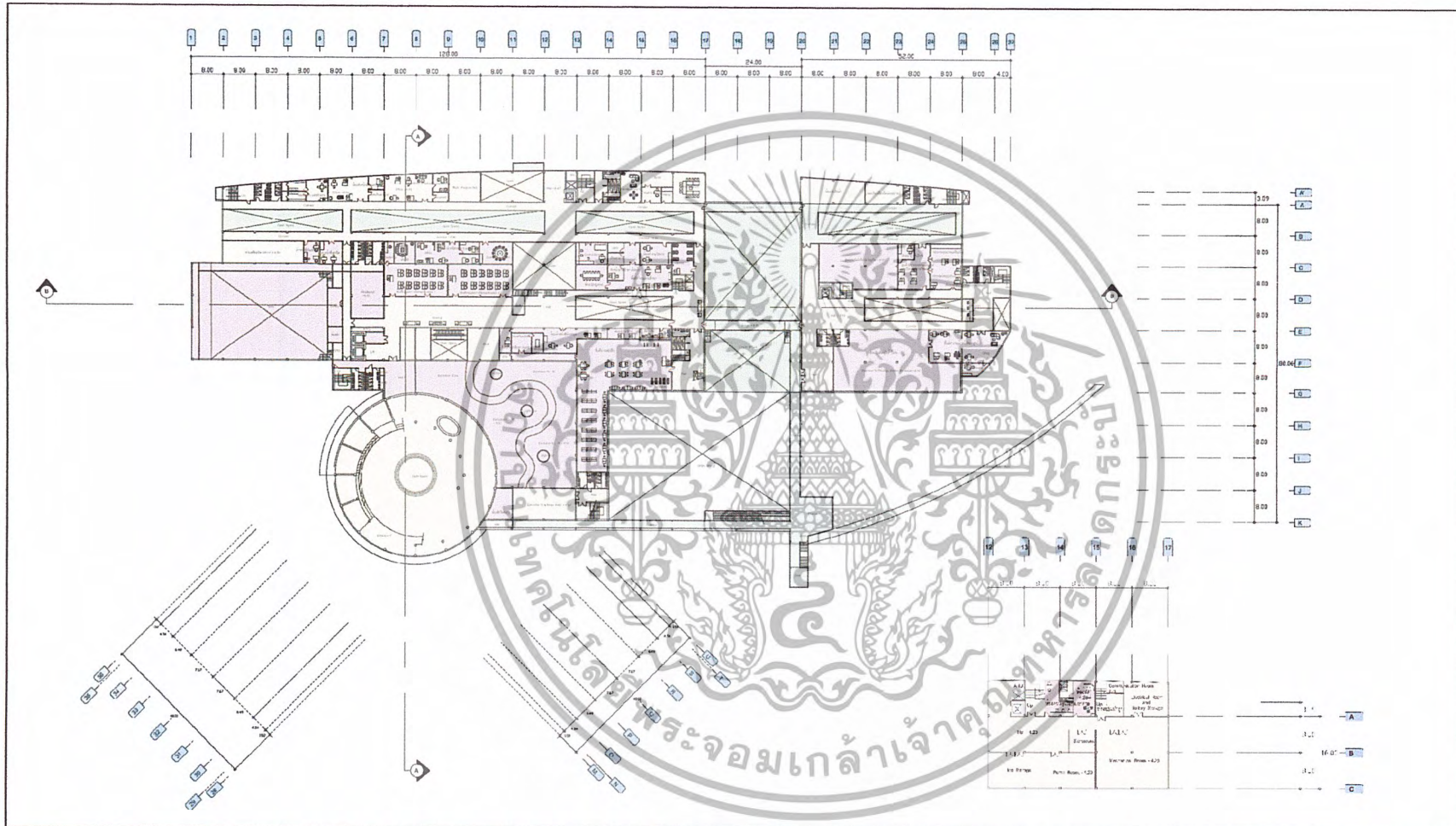
THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
 ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

LAY - OUT PLAN

ภาพที่ 4.44 แสดง LAY - OUT PLAN



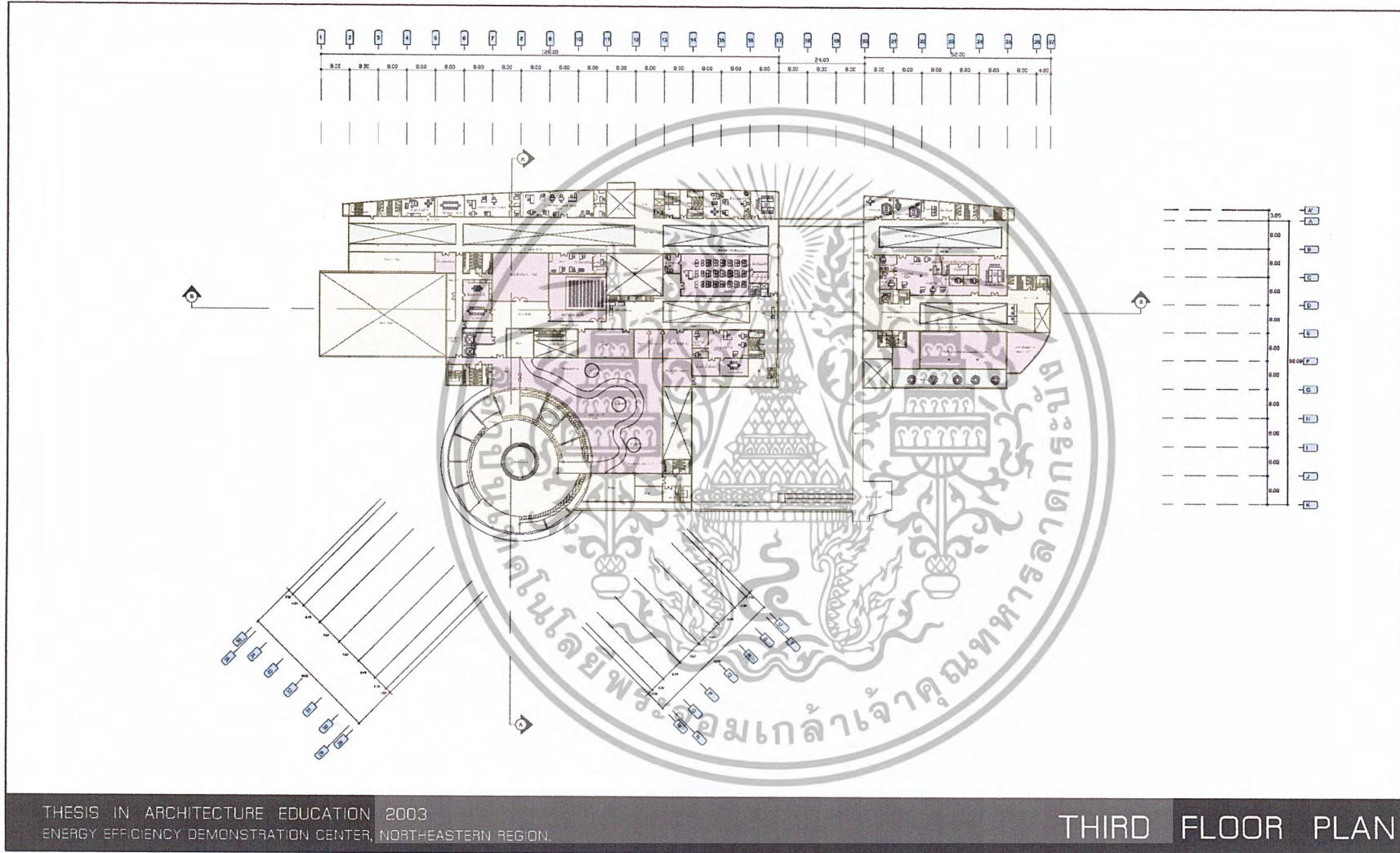
ภาพที่ 4.45 แสดง GROUND FLOOR PLAN.



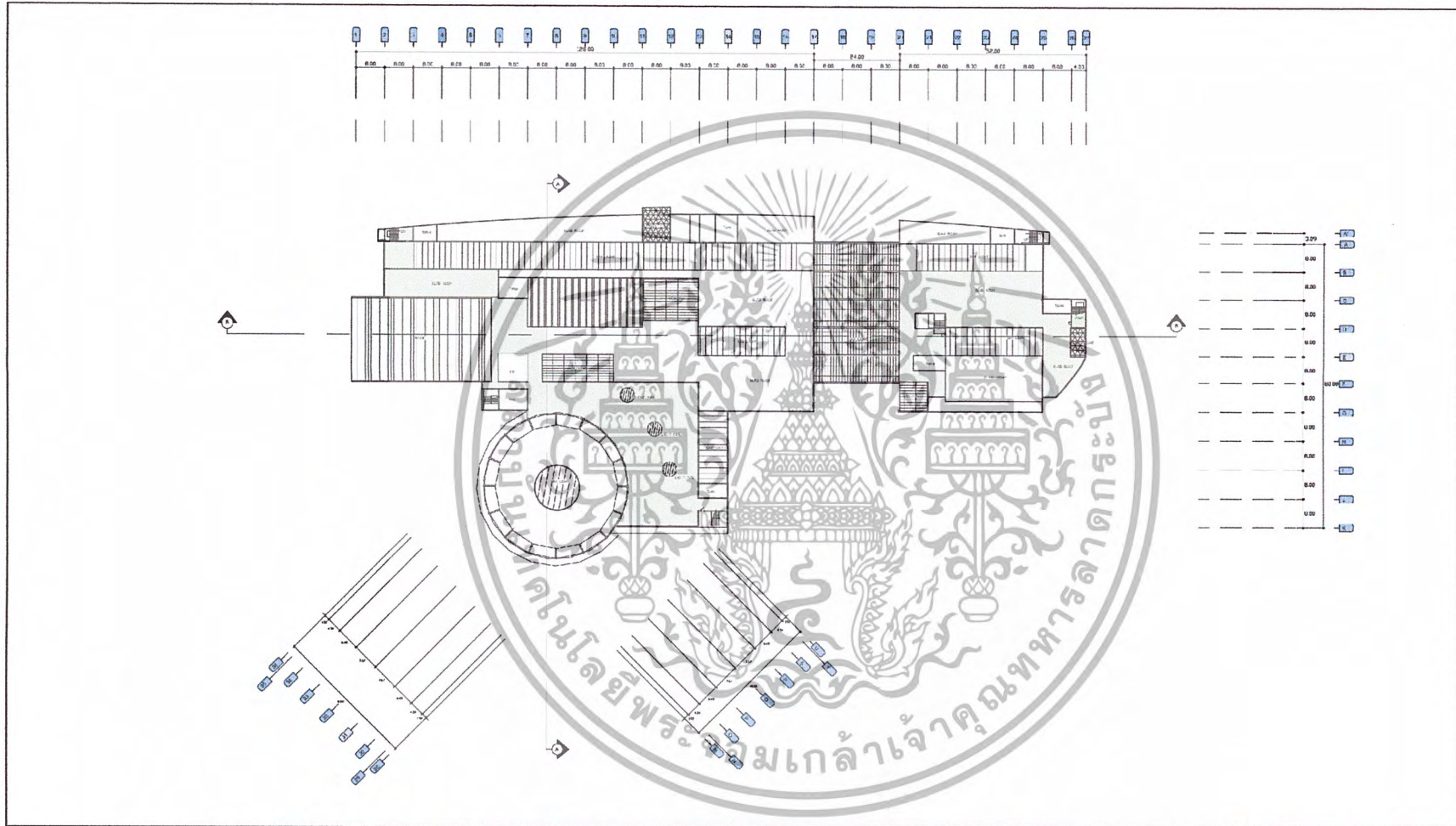
THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
 ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

BASEMENT, SECOND FLOOR PLAN

ภาพที่ 4.46 แสดง BASEMENT, SECOND FLOOR PLAN.



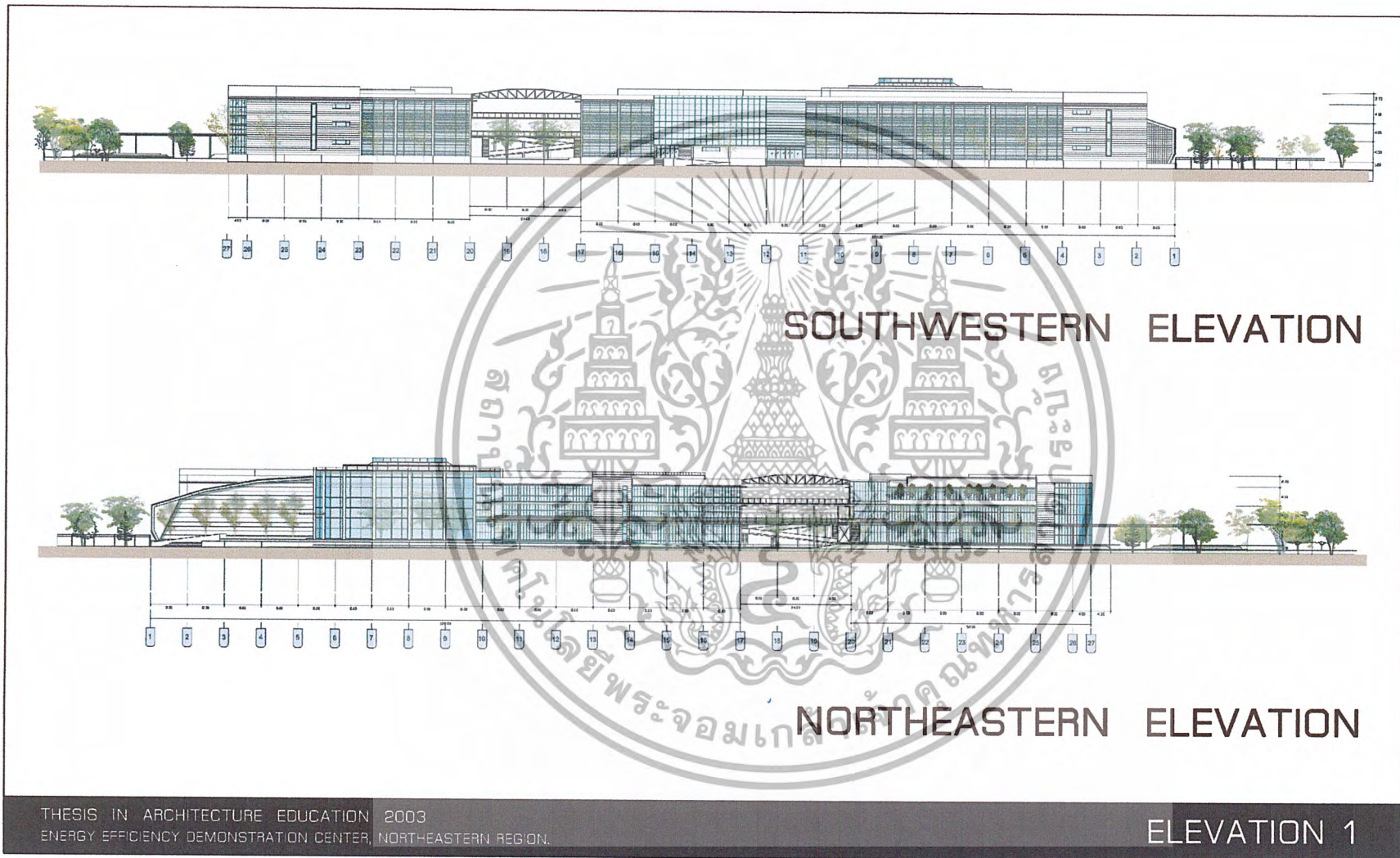
ภาพที่ 4.47 แสดง THIRD FLOOR PLAN.



THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
 ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

ROOF FLOOR PLAN

ภาพที่ 4.48 แสดง ROOF FLOOR PLAN.



THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

ELEVATION 1

ภาพที่ 4.49 แสดง ELEVATION 1

Building Systems Technologies

SOUTHEASTERN ELEVATION

NORTHWESTERN ELEVATION

Structure system

Air - Conditioning system

Electric system

Plumbing system and Fire Protection System

ระบบป้องกันน้ำ และระบบสื่อสารและเสียง

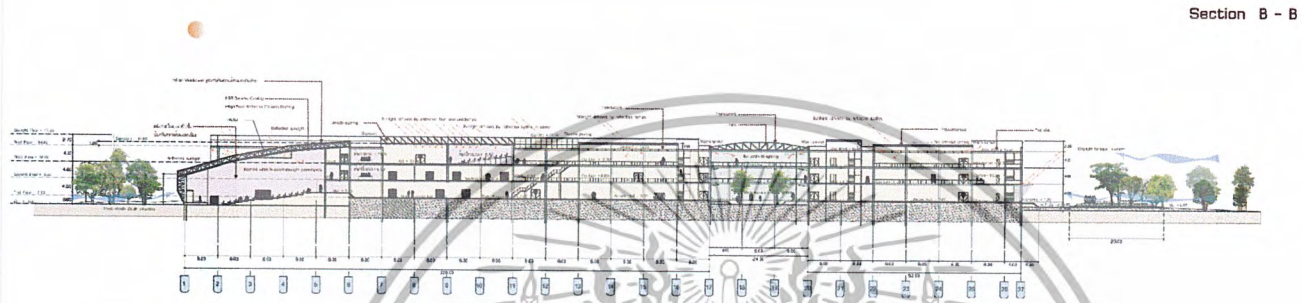
LANDSCAPE ROOF DETAIL

Wastewater Treatment and Drainage System

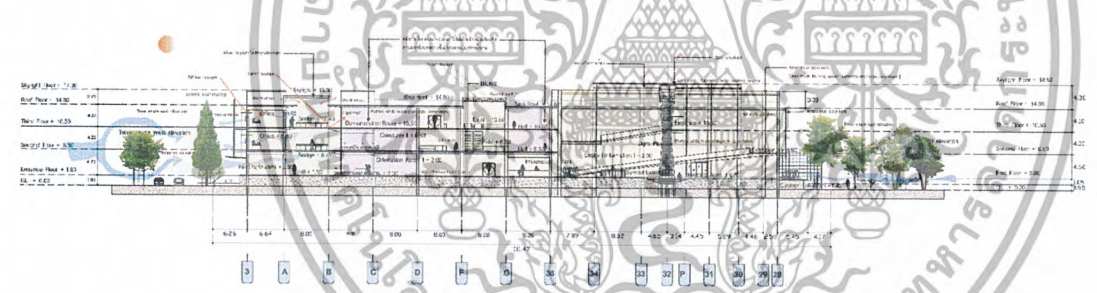
THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

ELEVATION 2

ภาพที่ 4.50 แสดง ELEVATION 2 and BUILDING SYSTEMS



SECTIONS SHOWING NATURAL LIGHTING AND VENTILATION



SECTIONS SHOWING NATURAL LIGHTING AND VENTILATION

ENVIRONMENTAL KEY

 PASSIVE ZONE
 SEMI - PASSIVE ZONE
 ACTIVE ZONE

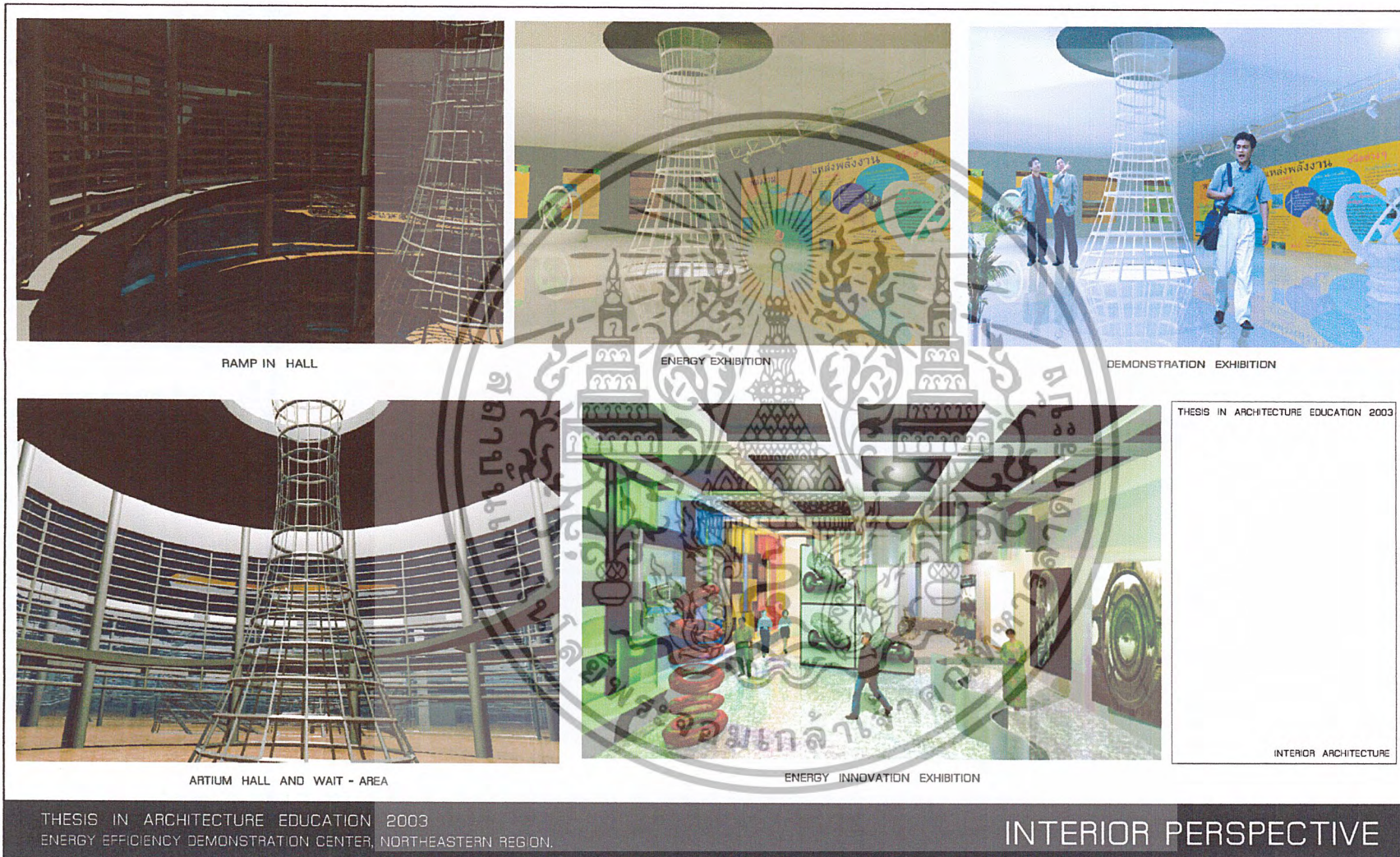
ภาพที่ 4.51 แสดง SECTION A - A, B - B



THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
 ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

EXTERIOR PERSPECTIVE

ภาพที่ 4.52 แสดงภาพทัศนียภาพภายนอก และหุ่นจำลอง



RAMP IN HALL

ENERGY EXHIBITION

DEMONSTRATION EXHIBITION

ARTIUM HALL AND WAIT - AREA

ENERGY INNOVATION EXHIBITION

THESES IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003

INTERIOR ARCHITECTURE

THESES IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
 ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

INTERIOR PERSPECTIVE

ภาพที่ 4.53 แสดงภาพทัศนียภาพภายในส่วนต่างๆ

ENERGY EFFICIENCY BUILDING DESIGN.

TROPICAL ARCHITECTURE

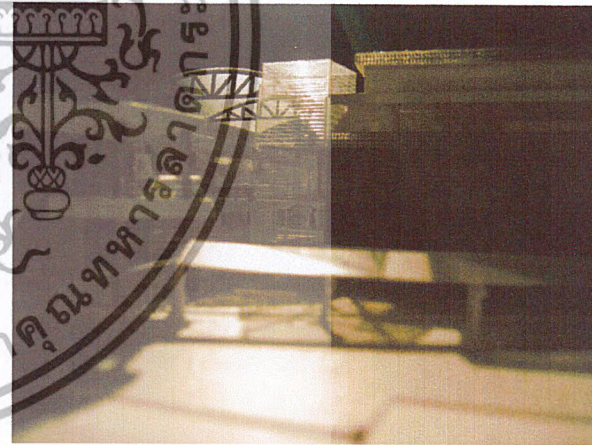


THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

APPROACH MODEL

ภาพที่ 4.54 แสดง Model (1)

THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003



THESIS IN ARCHITECTURE EDUCATION 2003
ENERGY EFFICIENCY DEMONSTRATION CENTER, NORTHEASTERN REGION.

APPROACH MODEL

ภาพที่ 4.55 แสดง Model (2)

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการศึกษาวิจัยเพื่อทำปฏิญานิพนธ์ "ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Energy Efficiency Demonstration Center, Northeastern- Region) " ตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นจนถึงขั้นออกแบบทางสถาปัตยกรรม สามารถสรุปผลการทำปฏิญานิพนธ์ได้ดังนี้

5.1.1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ สาเหตุและที่มาของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของปฏิญานิพนธ์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปฏิญานิพนธ์

5.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ทำการศึกษาทั้งด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย การบริหารงานของโครงการ อัตรากำลังคน รวมไปถึงการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

5.1.3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ เป็นการศึกษาขององค์ประกอบพื้นฐาน ความต้องการเนื้อที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อโครงการเพื่อนำมาสู่การจัดองค์ประกอบภายในที่ตั้งโครงการ ศึกษาระบบเทคนิคของโครงการ รวมไปถึงกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การรวบรวม และวิเคราะห์ทางสถาปัตยกรรม เพื่อนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดมาประมวลให้ออกมาเป็นรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับประเภทของอาคาร

5.1.4 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม เพื่อค้นหาแนวความคิดในการออกแบบ และสรุปออกมาเป็นความคิดรวบยอดทางสถาปัตยกรรม ถ่ายทอดสู่การออกแบบที่เหมาะสมกับโครงการ

5.1.5 สรุปเนื้อหาของภาคปฏิญานิพนธ์ และเป็นส่วนสรุปและข้อเสนอแนะต่อผู้ที่สนใจหรือผู้ที่ออกแบบอาคารลักษณะอาคารใกล้เคียงกัน หรืออาคารประเภทเดียวกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากบทสรุปดังกล่าวผู้จัดทำ มีข้อเสนอแนะสำหรับ “ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพ พลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ” หรืออาคารประเภทเดียวกันหรืออาคารใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถสรุปออกมาเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

5.2.1 ในการเลือกหัวข้อปริญญาโทควรคำนึงถึงความถนัด และความสนใจของผู้ทำปริญญาโทเป็นสำคัญ เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบในงานสถาปัตยกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 การศึกษาข้อมูลควรมีความขยันในการศึกษาข้อมูลเนื่องจากอาคารประเภทนี้มีงานระบบเทคนิค ค่อนข้างที่จะเยอะมาก ควรมีการศึกษาข้อมูลให้มากยิ่งขึ้นและทำความเข้าใจในระบบนั้นให้ดีหรือสอบถามจากบุคคลที่เกี่ยวข้องชาวหรือปรึกษากับบริษัทที่ผลิตอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับอาคารในภูมิภาคเขตร้อนชื้น (Tropical Architecture)

5.2.3 ในการศึกษาอาคารตัวอย่างหลายๆ มีความจำเป็นมากในการออกแบบอาคารที่เน้นในการประหยัดพลังงาน (Energy Conservation Building Design.) จะทำให้มีความเข้าใจในงานระบบมากยิ่งขึ้น ทั้งเทคนิคและหลักการในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.4 การออกแบบควรแสดงถึงรูปลักษณะของงานสถาปัตยกรรมที่มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ และการป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารเป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบอาคารประเภทนี้ ดังนั้น จะต้องเข้าใจ ในหลักการของ (Energy Efficiency Building Design.)

5.2.5 การจัดวางพื้นที่ใช้สอย และองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการควรเน้นการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานสูงสุด รวมถึงการสัญจรภายในเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานที่สุด

5.2.6 ระบบเทคนิคต่างๆ ที่นำมาใช้กับโครงการควรมีการศึกษา และวิเคราะห์อย่างละเอียดเพื่อนำไปใช้งานอย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับโครงการ

5.2.7 ควรมีการเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อให้เกิดผลงานที่แตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิม แต่สามารถใช้ประโยชน์ได้เท่าเทียมกัน หรือมากกว่า

5.2.8 ในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานในเรื่องของเทคนิคและวัสดุประกอบอาคารควรมีการศึกษาให้มากเนื่องจากวัสดุและอุปกรณ์ประหยัดพลังงานมีมากมายที่สามารถมาประยุกต์และใช้ได้หลากหลายและมีนวัตกรรมใหม่ๆ (Innovation Technologies) อยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.9 ควรคำนึงถึงในเรื่องการใช้พลังงานสะอาดหรือพลังงานหมุนเวียนมาออกแบบอาคารให้มากที่สุดและใช้เทคโนโลยีมาผสมผสานกับระบบธรรมชาติเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และพิจารณาการออกแบบงานสถาปัตยกรรม ในการกำหนดควรให้ทิศทางลมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หมุนเวียนถ่ายเทเข้าสู่ตัวอาคาร หรือพื้นที่ใช้งานที่ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศมากที่สุด

5.2.10 ในการออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ *Climate and Site, Building Envelope, Building Systems, Passive Cooling and Sun Control, Daylighting, HVAC Systems, Active Solar and Photovoltaics, Bioclimatic Design, Building Thermal and Energy Simulation, and Building Energy Audits*, ทั้งหมดนี้จะเป็นการออกแบบอาคารในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Energy Efficient Building Design.) ซึ่งสามารถโหลดข้อมูลได้ใน Internet ([www. Google.com](http://www.Google.com)) หรือเข้าไปหาใน [www.](http://www) ในสถาบันที่สอน Architecture ของสถาบันต่างประเทศหรือศูนย์วิจัยพลังงาน กรุงเทพฯ



บรรณานุกรม

- จันทน์ เพชรานนท์, ผศ. เอกสารคำสอนวิชา 02037202 วิจัยสภาพแวดล้อมภายใน1.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาด
กระบัง, 2545
- ชนินทร์ ทิพย์ภาส, ผศ. ความเข้าใจ สภาวะอากาศ อาคาร มนุษย์ และแนวทางการ
ออกแบบอาคารให้สบาย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, 2543
- ดารณี พรหมนิล. "โครงการศูนย์อนุรักษ์พลังงาน ภาคเหนือ". ปรินญาณินพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541.
- นวลผ่อง พันธุ์มา. "ผสมฟังก์ชันผสมรูปทรง". อาร์ค แอนด์ ไอเดีย ปีที่4
ฉบับที่ 48 สิงหาคม, 2540. หน้า 62 – 65.
- สมสิทธิ์ นิตยะ, รัต. การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- สุนทร บุญญาธิการ, ศ.ดร. อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เดอะ
มาสเตอร์ เจอร์นัล จำกัด, 2545
- สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา. สมุดรายนามสถิติจังหวัดนครราชสีมา. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
สถิติแห่งชาติ, 2545
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. "แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน
ของประเทศไทย ในช่วงปี 2545-2554". นโยบายและมาตรการเพื่อการพัฒนาด้าน
พลังงานใน ปี 2545 (กันยายน 2545): 5-1 – 5-8
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. "สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
ในช่วง 9 เดือนแรกของปี 2545". นโยบายพลังงาน ฉบับที่ 58
(ต.ค. – ธ.ค. 2545.) 39-54
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม.
ผลการดำเนินงานในช่วงปีงบประมาณ 2544 กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Chavalit Soemprungsuk. "Architecture As Art", Art4d No.39 June,1998. Page 32 -35.
- Ernst Neufert. ARCHITECTS' DATA : Second (International) English Edition.
Great Britain : BSP Professional Books,1992
- Fuller Moore. ENVIRONMENTAL CONTROL SYSTEMS Heating Cooling Lighting.
McGraw-Hill Companies. The United States of America : McGraw-Hill
Companies,1993
- G.Z. Brown and Mark Dekay. Sun, Wind, & Light Architectural design Strategies :
Second Edition. The United States of America : John Wiley & Sons,inc,2001
- Mary Guzowski. Daylighting for Sustainable Design. McGraw-Hill Companies.
New York : R.R. Donnelley & Sons Company,1999
- Norbert Lechner. Heating, Cooling, Lighting Design Methods for Architects : Second
Edition. The United States of America : John Wiley & Sons,inc,2001
- Peter F. Smith. Architecture in a Climate of change : A guide to Sustainable design.
The United States of America : Architectural Press,2001
- Stephen Dobney. Kisho Kurokawa : selected and current works.
Australia : Southbank,1995
- Thomas Herzog. Solar Energy in Architecture and Urban Planning. Prestel Munich New
York. Germany : Munich,1996



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการคำนวณ OTTV และ RTTV

ชื่อโครงการ	ศูนย์พลังงานและสาขิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานหน้าที-1
ชื่อบริเวณ	อาคารสาธารณะและสำนักงาน 3 ชั้น
ชนิดบริเวณ	อาคารสำนักงาน
ที่ตั้งโครงการ	จังหวัดนครราชสีมา
ขนาดพื้นที่ปรับอากาศ	17,764.0 ตารางเมตร
ความสูงของบริเวณ (FL.to FL.)	3.5 เมตร

ค่า OTTV ของอาคาร	40.17	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ค่า RTTV ของอาคาร	23.85	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

รายละเอียดค่า OTTV และ RTTV

	ผนังทึบ	ผนังโปร่งแสง	รวม	
ทิศ N	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NNE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NE	26.13	34.34	30.63	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ ENE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ E	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ ESE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SE	21.92	117.66	61.14	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SSE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ S	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SSW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SW	22.08	80.25	42.08	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ WSW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ W	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ WNW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NW	26.05	40.27	31.67	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NNW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
หลังคา	4.58	83.28	23.85	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

ชื่อโครงการ
ชื่อบริเวณ

ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานหน้าที-2
อาคารสาธารณะและสำนักงาน 3 ชั้น

รายละเอียดการคำนวณค่า OTTV และ RTTV

NE	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m.)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-1	ผนังทึบ	229.0	2.000	9.0	-	-	4,122.00
	รายการที่-2	ผนังทึบ	480.0	3.000	9.0	-	-	12,960.00
	รายการที่-3	ผนังทึบ	812.0	3.100	9.0	-	-	22,654.80
	รายการที่-4	ผนังโปร่งแสง	1,844.0	3.400	5.0	138.7	0.125	63,322.96
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			1,521.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			39,736.80	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			26.13	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			1,844.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			63,322.96	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			34.34	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			30.63	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

SE	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m.)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-16	ผนังทึบ	107.3	2.000	9.0	-	-	1,930.50
	รายการที่-17	ผนังทึบ	222.9	3.000	9.0	-	-	6,019.38
	รายการที่-18	ผนังทึบ	769.6	1.500	14.0	-	-	16,160.76
	รายการที่-19	ผนังโปร่งแสง	763.2	4.400	14.0	186.9	0.300	89,801.16
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			1,099.8	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			24,110.64	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			21.92	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			763.2	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			89,801.16	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			117.66	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			61.14	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

SW	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m.)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-6	ผนังทึบ	223.5	2.000	9.0	-	-	4,023.00

ชื่อโครงการ
ชื่อบริเวณ

ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานหน้าที-3
อาคารสาธารณะและสำนักงาน 3 ชั้น

รายการที่-7	ผนังทึบ	510.0	3.000	9.0	-	-	13,770.00
รายการที่-8	ผนังทึบ	1,475.0	1.500	14.0	-	-	30,975.00
รายการที่-9	ผนังโปร่งแสง	1,156.8	0.700	14.0	180.6	0.390	92,832.74
รวม	พื้นที่ผนังทึบ			2,208.5	ตารางเมตร		
	Q ของผนังทึบ			48,768.00	วัตต์		
	ค่า OTTV ของผนังทึบ			22.08	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
	พื้นที่ผนังโปร่งแสง			1,156.8	ตารางเมตร		
	Q ของผนังโปร่งแสง			92,832.74	วัตต์		
	ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			80.25	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			42.08	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

NW	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m.)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-11	ผนังทึบ	164.5	2.000	9.0	-	-	2,961.00
	รายการที่-12	ผนังทึบ	149.2	3.000	9.0	-	-	4,028.40
	รายการที่-13	ผนังทึบ	640.0	3.100	9.0	-	-	17,856.00
	รายการที่-14	ผนังโปร่งแสง	623.7	4.400	0.0	134.2	0.300	25,117.65
รวม	พื้นที่ผนังทึบ			953.7	ตารางเมตร			
	Q ของผนังทึบ			24,845.40	วัตต์			
	ค่า OTTV ของผนังทึบ			26.05	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร			
	พื้นที่ผนังโปร่งแสง			623.7	ตารางเมตร			
	Q ของผนังโปร่งแสง			25,117.65	วัตต์			
	ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			40.27	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร			
	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			31.67	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร			

หลังคา	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m.)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-21	หลังคาทึบ	8,226.2	0.300	12.0	-	-	29,614.18
	รายการที่-22	หลังคาทึบ	888.0	0.500	20.0	-	-	8,880.00
	รายการที่-23	หลังคาโปร่งแสง	2,302.8	4.400	5.0	370.0	0.196	217,664.44
	รายการที่-24	หลังคาโปร่งแสง	432.0	0.700	5.0	370.0	0.137	23,410.08
	รายการที่-25	หลังคาทึบ	608.0	0.500	20.0	-	-	6,080.00

ชื่อโครงการ
ชื่อบริเวณ

ศูนย์พลังงานและสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานที่-4
อาคารสาธารณะและสำนักงาน 3 ชั้น

รายการที่-26	หลังคาโปร่งแสง	416.0	0.700	5.0	370.0	0.129	21,311.68
รวม	พื้นที่ผนังทึบ			165,277.4	ตารางเมตร		
	Q ของผนังทึบ			757,761.06	วัตต์		
	ค่า OTTV ของผนังทึบ			4.58	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
	พื้นที่ผนังโปร่งแสง			53,563.6	ตารางเมตร		
	Q ของผนังโปร่งแสง			4,460,565.40	วัตต์		
	ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			83.28	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			23.85	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - สกุล นายสมชาย คงสินธุ์
วัน เดือน ปีเกิด 25 ธันวาคม 2524
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 2 หมู่ 3 ตำบลเจดีย์หัก อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี 70000
ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2546 ระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2544 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
- สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2542 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้