

โครงการอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2
BUILDING OF ENERGY DEVELOPMENT AND PROMOTION REGION 2
(FOR ENERGY CONSERVATION)



นายสุชัย แสงสวัสดิ์
รหัส 41030139



A025032

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 025032
วัน เดือน ปี..... 22 พ.ย 43

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขา สถาปัตยกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์ : โครงการอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2
BUILDING OF ENERGY DEVELOPMENT AND PROMOTION
REGION 2 (FOR ENERGY CONSERVATION)
นักศึกษา : นายสุชัย แขวงสวัสดิ์ รหัส 41030139 (ปี 2 ภาคปกติ)
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรมสาขาวิชา
ภาควิชา : วิศวกรรมสถาปัตยกรรม
สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็น
ชอบแล้ว จึงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหา
บัณฑิตประจำปีการศึกษา 2542

.....คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมิทธิ์ หวังเจริญ)

.....กรรมการ
(อาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ
(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

.....กรรมการ
(อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ทศพร โสดาบรรลุ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ไพศาล เลื่อนวิทยากุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์พิศตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนหา)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์	: โครงการอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 BUILDING OF ENERGY DEVELOPMENT AND PROMOTION REGION 2 (FOR ENERGY CONSERVATION)
นักศึกษา	: นายสุชัย แขวงสวัสดิ์ รหัส 41030139 (ปี 2 ภาคปกติ)
คณะ	: ครุศาสตร์อุตสาหกรรมสาขาวิชา
ภาควิชา	: ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	: สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ

บทคัดย่อ

อาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 เป็นอาคารตัวอย่างในส่วนภูมิภาค เพื่อสาธิตการใช้ธรรมชาติเข้ามาปรับสภาพแวดล้อมอาคารและมีความเหมาะสมกับท้องถิ่นรวมทั้งเป็นการให้ความรู้ และสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

การออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อให้ประหยัดพลังงาน ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อโครงการทางด้านอื่นๆ ดังนั้นทัศนะของการจัดการโครงการต่อการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานจึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เพื่อที่จะได้ล่วงรู้ถึงผลกระทบทางด้านต่างๆ โดยคาดว่าจะสามารถเป็นอาคารตัวอย่างในด้านของการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์

- เพื่อการศึกษาการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าเพื่อลดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยซึ่งมีผลต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจระยะยาว
- เพื่อการใช้พลังงานของอาคารทั่วไป ซึ่งนอกจากจะประหยัดพลังงานสำหรับตนเองแล้วยังสามารถประหยัดพลังงานต่อส่วนรวมได้
- ศึกษาสภาพแวดล้อมของทำเลที่ตั้งและแนวทางในการออกแบบให้สอดคล้องความต้องการตลอดจนความพร้อมในการจัดตั้งโครงการ

ขอบเขตของโครงการ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| - ส่วนบริหาร | - ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม |
| - ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน | - ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา |
| - ส่วนศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า | - ส่วนเทคนิค |
| - ส่วนบริการ | - ส่วนบริการสาธารณะ |

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- ได้เรียนรู้การออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน
- ได้เรียนรู้ถึงระบบ มาตรการต่าง ๆ ที่ใช้ในการประหยัดพลังงานในอาคาร
- ได้เข้าใจถึงความสำคัญของการประหยัดพลังงานในอาคาร
- ได้เข้าใจวิธีการและขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 จะประสบความสำเร็จได้นั้นไม่ใช่ได้มาเพราะความรู้หรือความสามารถของผู้จัดทำแต่ผู้เดียว หากแต่ต้องประกอบด้วยการอนุเคราะห์จากกลุ่มบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ให้ทั้งข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ทำให้การดำเนินกรวิทยานิพนธ์เป็นไปได้ตามขั้นตอนและวิธีการที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 พี่ๆ น้องๆ เพื่อนๆ หมู่บ้านรุ่งอรุณ 2 เลขที่ 301/118 ที่ร่วมให้กำลังใจและกำลังกายช่วยเหลือในหลายๆ สิ่ง สุดท้ายขอขอบคุณ พ่อ - แม่ ครอบครัวที่เข้าใจและให้ความสนับสนุนมาตลอด นอกจากนี้ขอขอบคุณอีกหลายๆ คนที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่มีผลต่อการค้นคว้าวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อาจมีประโยชน์ทางวิชาการอยู่บ้าง ขอให้เป็นความรู้ส่วนหนึ่งแก่ผู้ที่สนใจและศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้จัดทำขออภัย และจะนำแนวทางไปปรับปรุงแก้ไขสำหรับการค้นคว้าทางวิชาการต่อไป

สุขชัย แสงสวัสดิ์
ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ต่อ)

	หน้า
2.2.5 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจจังหวัดขอนแก่น	12
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	13
2.3.1 สภาพทางสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	13
2.3.2 สภาพทางสังคมจังหวัดขอนแก่น	14
2.4 การศึกษาด้านกายภาพ	15
2.4.1 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	15
2.4.2 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น	20
2.4.3 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโครงการ	21
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	23
3.1.1 หลักการและเหตุผลในการเลือกอาคารตัวอย่าง	23
3.1.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ	23
3.1.3 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ	24
3.1.4 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ	25
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ	30
3.2.1 การดำเนินงานโครงการ	30
3.2.1.1 การแบ่งความรับผิดชอบของงานระหว่างส่วนกลางกับส่วนภูมิภาค	30
3.2.1.2 การศึกษาลักษณะโครงการ	31
3.2.2 การศึกษาผู้ใช้ / พฤติกรรมผู้ใช้และอัตรากำลัง	36
3.2.2.1 การศึกษา ผู้ใช้ของโครงการ	36
3.2.2.2 การศึกษา พฤติกรรมผู้ใช้ของโครงการ	37
3.2.2.3 การศึกษาอัตรากำลังเจ้าหน้าที่	41
3.2.3 องค์ประกอบของโครงการ	47
3.2.3.1 องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ	47
3.2.3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย	54
3.2.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	94
3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	118
3.2.5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	118
3.2.5.2 เหตุผลในการสนับสนุนโครงการ	118
3.3 การศึกษาข้อมูลทางเทคนิค	131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ต่อ)

บทที่ 4 งานออกแบบ	หน้า
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	145
4.2 ผลงานการออกแบบ	145
บทที่ 5 บทสรุปและเสนอแนะ	147
บรรณานุกรม	170
ภาคผนวก	171



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 2.1 แสดงผลิตภัณฑ์	13
ตาราง 2.2 แสดงพื้นที่ป่าไม้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	18
ตาราง 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างภายในและต่างประเทศ	27
ตาราง 3.2 แสดงการแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบงานระหว่างส่วนกลางและภูมิภาค	30
ตาราง 3.3 แสดงผู้ใช้และพฤติกรรมผู้ใช้	36
ตาราง 3.4 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนบริหาร	41
ตาราง 3.5 แสดงอัตรากำลังส่วนอนุรักษ์พลังงาน	42
ตาราง 3.6 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	42
ตาราง 3.7 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	44
ตาราง 3.8 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนเทคนิค	45
ตาราง 3.9 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ	46
ตาราง 3.10 แสดงการสรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ	46
ตาราง 3.11 แสดงการศึกษาองค์ประกอบโครงการ	47
ตาราง 3.12 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนนิทรรศการ	67
ตาราง 3.13 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนบริหาร	94
ตาราง 3.14 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายธุรการ	95
ตาราง 3.15 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายประชาสัมพันธ์	96
ตาราง 3.16 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนอนุรักษ์พลังงาน	97
ตาราง 3.17 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนพลังงานควบคุม	98
ตาราง 3.18 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายวิชาการ	99
ตาราง 3.19 แสดงค่าความสัมพันธ์ศูนย์ข่าวสารด้านพลังงาน	100
ตาราง 3.20 แสดงค่าความสัมพันธ์โสตทัศนศึกษา	101
ตาราง 3.21 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนห้องสมุด	102
ตาราง 3.22 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ	103
ตาราง 3.23 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการและสาธิต	104
ตาราง 3.24 แสดงค่าความสัมพันธ์ห้องอบรมด้านพลังงาน	106
ตาราง 3.25 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	107
ตาราง 3.26 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	109
ตาราง 3.27 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนเทคนิค	111
ตาราง 3.28 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายศิลป์	112
ตาราง 3.29 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	113
ตาราง 3.30 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายอาคารสถานที่	114
ตาราง 3.31 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนบริการ	115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ต่อ)

	หน้า
+ ตาราง 3.32 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนบริการสาธารณะ	117
ตาราง 3.33 แสดงปริมาณน้ำฝนจังหวัดขอนแก่น	126
ตาราง 3.34 แสดงความเร่งลมจังหวัดขอนแก่น	127
ตาราง 3.35 แสดงค่าความชื้นจังหวัดขอนแก่น	128
ตาราง 3.36 แสดงอุณหภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่น	129
ตาราง 3.37 แสดงความชื้นของน้ำค้างจังหวัดขอนแก่น	130
ตาราง 3.38 แสดงร้อนสูงสุดจากแสงอาทิตย์เข้ากระจก	132
ตาราง 3.39 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศ	133
ตาราง 3.40 แสดงการเปรียบเทียบรูปร่างอาคาร	143



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิ 3.1 แสดงการแบ่งส่วนราชการ	33
แผนภูมิ 3.2 แสดงเขตพื้นที่รับผิดชอบอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	34
แผนภูมิ 3.3 แสดงการบริหารงานอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคที่ 2	35
แผนภูมิ 3.4 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่	38
แผนภูมิ 3.5 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อ	38
แผนภูมิ 3.6 แสดงพฤติกรรมของนักศึกษา	38
แผนภูมิ 3.7 แสดงพฤติกรรมของผู้มาค้นคว้า	39
แผนภูมิ 3.8 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมสัมมนา	39
แผนภูมิ 3.9 แสดงพฤติกรรมของวัตถุสิ่งแสดง	40
แผนภูมิ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริหาร	94
แผนภูมิ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายธุรการ	95
แผนภูมิ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายประชาสัมพันธ์	96
แผนภูมิ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ส่วนอนุรักษ์พลังงาน	97
แผนภูมิ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ส่วนพลังงานควบคุม	98
แผนภูมิ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายวิชาการ	99
แผนภูมิ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ศูนย์ข่าวสารด้านพลังงาน	100
แผนภูมิ 3.17 แสดงความสัมพันธ์โสตทัศนศึกษา	101
แผนภูมิ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ส่วนห้องสมุด	102
แผนภูมิ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ	103
แผนภูมิ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการและสาธิต	105
แผนภูมิ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ห้องอบรมด้านพลังงาน	106
แผนภูมิ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	108
แผนภูมิ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ส่วนสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	110
แผนภูมิ 3.24 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิค	111
แผนภูมิ 3.25 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายศิลป์	112
แผนภูมิ 3.26 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	113
แผนภูมิ 3.27 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายอาคารสถานที่	114
แผนภูมิ 3.28 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการ	116
แผนภูมิ 3.29 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการสาธารณะ	117
แผนภูมิ 3.30 แสดงปริมาณน้ำฝน	126
แผนภูมิ 3.31 แสดงความเร็วลม	127
แผนภูมิ 3.32 แสดงความชื้นสัมพัทธ์	128
แผนภูมิ 3.33 แสดงอุณหภูมิอากาศ	129
แผนภูมิ 3.34 แสดงความชื้นน้ำค้าง	130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	23
ภาพที่ 3.2 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	24
ภาพที่ 3.3 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร Ohbayashi Corporation Technical Research Institute	25
ภาพที่ 3.4 แสดง SITE SPECIFICATION	120
ภาพที่ 3.5 แสดง SITE ANALYSIS	121
ภาพที่ 3.6 แสดงแผนที่จังหวัดขอนแก่น	122
ภาพที่ 3.7 แสดงแผนที่เทศบาลจังหวัดขอนแก่น	123
ภาพที่ 3.8 แสดงทัศนียภาพมองจากทางทิศตะวันออก	124
ภาพที่ 3.9 แสดงทัศนียภาพด้านในศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	124
ภาพที่ 3.10 แสดงทัศนียภาพมองจากด้านในศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	124
ภาพที่ 3.11 แสดงภาพสำนักงานศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	125
ภาพที่ 3.12 แสดงทัศนียภาพมองไปทางทิศใต้	125
ภาพที่ 3.13 แสดงทัศนียภาพถนนหน้าโครงการ	125
ภาพที่ 3.14 แสดงการจัดวางที่ว่างโล่งภายในอาคารขนาดใหญ่	140
ภาพที่ 3.15 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์	141
ภาพที่ 3.16 แสดงทิศทางการวางที่ดีที่สุด	141
ภาพที่ 3.17 แสดงผนังด้านที่โดนแสงแดด	141
ภาพที่ 3.18 แสดงการเปรียบเทียบการถ่ายรังสีเข้าสู่อาคาร	142
ภาพที่ 3.19 แสดงการเปรียบเทียบรูปร่างอาคาร	143
ภาพที่ 3.20 แสดงการสร้างความเป็นโดยสระน้ำ	144
ภาพที่ 4.1 แสดงความเป็นมาของโครงการ	147
ภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	147
ภาพที่ 4.3 แสดงเหตุผลในการทำวิทยานิพนธ์	148
ภาพที่ 4.4 แสดงเหตุผลด้านนโยบาย	148
ภาพที่ 4.5 แสดงเหตุผลด้านสังคม	149
ภาพที่ 4.6 แสดงเหตุผลด้านเศรษฐกิจ	149
ภาพที่ 4.7 แสดงเหตุผลด้านกายภาพ	150
ภาพที่ 4.8 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง	150
ภาพที่ 4.9 แสดงแผนภูมิผู้บริหาร	151
ภาพที่ 4.10 แสดงการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้	151
ภาพที่ 4.11 แสดงการศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	152
ภาพที่ 4.12 แสดงการศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	152
ภาพที่ 4.13 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอย	153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.14 แสดงการศึกษาระบบเทคนิค	153
ภาพที่ 4.15 แสดงการศึกษาระบบเทคนิค	154
ภาพที่ 4.16 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่โครงการ	154
ภาพที่ 4.17 แสดงการ CLIMATOLOGY DATA	155
ภาพที่ 4.18 แสดงการ CLIMATOLOGY DATA	155
ภาพที่ 4.19 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	156
ภาพที่ 4.20 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	157
ภาพที่ 4.21 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	157
ภาพที่ 4.22 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	158
ภาพที่ 4.23 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	158
ภาพที่ 4.24 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	159
ภาพที่ 4.25 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ	159
ภาพที่ 4.26 แสดงแปลนชั้นที่ 1	160
ภาพที่ 4.27 แสดงแปลนชั้นที่ 2	160
ภาพที่ 4.28 แสดงแปลนชั้นที่ 3	161
ภาพที่ 4.29 แสดงแปลนชั้นที่ 4	161
ภาพที่ 4.30 แสดงแปลนชั้นที่ 5	162
ภาพที่ 4.31 แสดงแปลนชั้นที่ 6	163
ภาพที่ 4.32 แสดงรูปด้าน	164
ภาพที่ 4.33 แสดงทัศนียภาพ	165
ภาพที่ 4.34 แสดงรูปตัด A	165
ภาพที่ 4.35 แสดงรูปตัด B	166
ภาพที่ 4.36 แสดงหุ่นจำลอง	166
ภาพที่ 4.37 แสดงหุ่นจำลอง	167
ภาพที่ 4.38 แสดงหุ่นจำลอง	167
ภาพที่ 4.39 แสดงหุ่นจำลอง	168
ภาพที่ 4.40 แสดงหุ่นจำลอง	168
ภาพที่ 4.41 แสดงหุ่นจำลอง	169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

พลังงาน เป็นสิ่งที่ไม่มีความเคลื่อนไหวแต่สามารถทำให้เกิดงานหรือการเคลื่อนที่ของสสาร พลังงานมีหลายรูปแบบเช่น และพลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น โดยพลังงานเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงทดแทนกันได้ จากอดีตที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าความเจริญรุ่งเรืองของกลุ่มประชากร ททพมหทานครจะบอกได้ด้วยอัตราการใช้พลังงาน ซึ่งพลังงานจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับความเป็นอยู่หรือค่าครองชีพของประชากร นอกจากนี้อัตราการใช้พลังงานยังเป็นตัวบ่งชี้ดัชนีการเป็นประเทศอุตสาหกรรมด้วย

จากการที่เกิดวิกฤติการณ์พลังงานขึ้นอย่างรุนแรงในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2516 โดยได้เกิดภาวะการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก คือมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบที่ติดตามมาจนถึงปัจจุบันคือ สภาวะเศรษฐกิจถดถอยไปทั่วโลก ราคาสินค้าและดัชนีค่าครองชีพสูงขึ้น เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ในขณะที่เดียวกันอาคารสมัยใหม่ในประเทศไทยนิยมใช้เครื่องปรับอากาศซึ่งหมายถึงการสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในระดับความสบายแต่ไม่เย็นจนหนาวเพราะนั่นหมายถึงการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง การประหยัดพลังงานไม่ใช้การปล่อยให้คนเหงื่อออกวันละสองชั่วโมงเพื่อลดค่าไฟฟ้า แต่เป็นการออกแบบเพื่อเป็นการสร้างความสุขสบายให้กับผู้ใช้อาคารนั้น ๆ โดยวิธีต่าง ๆ

ภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่ย่ำแย่อย่างต่อเนื่องในหลายปีที่ผ่านมากระตุ้นให้ความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี และคาดว่าอัตราเพิ่มของความต้องการไฟฟ้าจะยังอยู่ในระดับสูงต่อไปอีกตามทิศทางการพัฒนาประเทศ การจัดหาพลังงานไฟฟ้ามาสนองความต้องการให้พอเพียงอย่างมั่นคงและกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งในสภาวะปัจจุบันและอนาคตด้วยต้นทุนที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญที่จะผลักดันให้เศรษฐกิจพัฒนาไปได้อย่างราบรื่น อันจะเป็นประโยชน์ต่อมาตรฐานการดำรงชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศ

จากความต้องการเมื่อ 23 ปี มีความต้องการประมาณ 1,000 เมกะวัตต์ จนมาอยู่ที่ระดับ 8,877 เมกะวัตต์ ในปีพ.ศ. 2535 และคาดว่าความต้องการในช่วง 10-20 ปีข้างหน้า จะเพิ่มเป็น 30,044 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2552 ในปี พ.ศ. 2533 การผลิตพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยเฉลี่ยคนละ 770 กิโลวัตต์/ชั่วโมง ปี พ.ศ. 2537 คนละ 1,000 กิโลวัตต์/ชั่วโมง และคาดว่าในปี พ.ศ. 2549 การใช้ไฟฟ้าจะเฉลี่ยได้คนละ 2,435 กิโลวัตต์/ชั่วโมง การแสวงหาแหล่งพลังงานไฟฟ้าเพื่อสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นจึงไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ปัจจุบันมีการใช้พลังงานกันในหลายรูปแบบขึ้นอยู่ที่ต้นกำเนิดและวิธีการใช้พลังงาน แต่ล้วนแล้วก่อให้เกิดมลภาวะทั้งสิ้น ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของฝนกรดและก๊าซเรือนกระจกกำลังเป็นที่วิตกกังวล ผลกระทบของฝนกรดค่อนข้างจะเห็นได้ชัด เช่น ความเสียหายทางการเกษตรกรรม และอาการเจ็บป่วยของประชาชน เป็นต้น การเพิ่มจำนวนประชากรการรวมตัวของประชากรจัดตั้งถิ่นฐานฐานที่เป็นชุมชนใหญ่ ๆ ตลอดจนการดำรงชีวิตในโลก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมัยใหม่ของมนุษย์ ล้วนเป็นสาเหตุที่เกี่ยวข้องถึงการใชพลังงานอันก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพภูมิประเทศและดินถูกทำลาย จากการทำเหมืองแร่ การสำรวจจุดต้นแหล่งน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง, อากาศที่เป็นพิษ จากการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้เกิดก๊าซกำมะถันไดออกไซด์ออกมาสู่บรรยากาศถึงร้อยละ 10 ของน้ำหนักถ่านหินที่ถูกเผา, ปัญหาน้ำเสียและอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น อันเนื่องมาจากการรั่วไหลในการขุดหาแหล่งน้ำมันและการขนถ่ายน้ำมัน เป็นต้น

ถึงเวลาแล้วที่เราจะเริ่มการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า จุดเริ่มต้นของการอนุรักษ์พลังงานในประเทศไทยมีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ซึ่งขณะนั้นได้เกิดวิกฤตการณ์พลังงานจวบจนกระทั่งเกิดวิกฤตการณ์พลังงานของโลกเป็นครั้งที่ 2 จึงเป็นจุดที่ก่อให้เกิดแนวความคิดที่จะต้องออกกฎหมายเพื่อการอนุรักษ์พลังงานใช้บังคับกันอย่างจริงจังดังเช่นในหลาย ๆ ประเทศที่มีกฎหมายในลักษณะนี้ขึ้นมา

ปัญหาเรื่องพลังงานกับการพัฒนาประเทศไทยนั้นได้เริ่มเกิดขึ้นมานานแล้วดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ได้กล่าวถึงอัตราการใช้พลังงานในประเทศโดยส่วนรวมและมุ่งเน้นในสาขาอุตสาหกรรมต่อมาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 ได้ขยายขอบเขตการดำเนินการประหยัดพลังงานในสาขาอาคารพาณิชย์และอาคารพักอาศัยโดยมีมาตรการส่งเสริม มาตรการจูงใจและมาตรการกำกับดูแล ในสิ่งของ มาตรการกำกับดูแลออกมาในรูปของพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 มุ่งเน้น จัดหาพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการและเร่งรัดให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราในการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศเข้ามาใช้ปีละหลายหมื่นล้านบาท สัดส่วนการใช้พลังงานรวมของประเทศ เมื่อแยกออกเป็นภาคต่าง ๆ คือ ภาคเกษตรกรรม ภาคคมนาคมขนส่ง ภาคอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมกับพักอาศัยนั้น ในภาคพาณิชย์กรรมและพักอาศัยมีสัดส่วนการใช้พลังงานรวมประมาณหนึ่งในสี่ของการใช้พลังงานรวมทั้งประเทศ จะเห็นได้ว่า สถาปนิกมีบทบาทรับผิดชอบโดยตรงต่อความต้องการใช้พลังงานของประเทศไทยในอัตราส่วนค่อนข้างสูง

ปัจจุบันกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้เป็นหน่วยงานด้านพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะด้านการพัฒนาพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน มีงานได้รับมอบหมายมากและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี ตลอดจนจะมีการขยายงานอย่างกว้างขวางกระจายไปทั่วประเทศ จึงจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่จะปฏิบัติการด้านพัฒนาพลังงานออกไปตามชนบททั่วประเทศ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน จึงมีนโยบายที่จะก่อสร้างสำนักงานภูมิภาค โดยสำนักงานที่ตั้งอยู่ในแต่ละภูมิภาค จะคอยดูแล กำกับงานที่กระจายออกไปในชนบทของแต่ละภูมิภาค โดยกระจายออกไปใน 4 ภาคของประเทศไทย อันได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานภูมิภาคที่ 1 ได้แก่ สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภาคกลาง
สำนักงานภูมิภาคที่ 2 ได้แก่ สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สำนักงานภูมิภาคที่ 3 ได้แก่ สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภาคเหนือ

สำนักงานภูมิภาคที่ 4 ได้แก่ สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภาคใต้

จากความต้องการของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ทำให้เกิดอาคารสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 เป็นอาคารตัวอย่างในส่วนภูมิภาค เพื่อสาธิตการใช้ธรรมชาติเข้ามาปรับสภาพแวดล้อมอาคารและมีความเหมาะสมกับท้องถิ่นรวมทั้งเป็นการให้ความรู้ และสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน ให้กับสถาปนิก วิศวกร เจ้าของโครงการและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

อาคารสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 (เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน) เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อให้ประหยัดพลังงาน ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อโครงการทางด้านอื่น ๆ เช่น การออกแบบโครงสร้างและงานระบบ การลงทุนของเจ้าของโครงการ การตลาดและการก่อสร้าง ดังนั้นทิศระของการจัดการโครงการต่อการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานจึงเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง เพื่อให้ผู้ออกแบบจะได้ล่วงรู้ถึงผลกระทบทางด้านต่าง ๆ อันจะทำให้การออกแบบมีประสิทธิภาพมากที่สุด การจัดการพลังงานในอาคารควรจะจัดการตั้งแต่แรกเริ่มการออกแบบอาคาร เพื่อจะให้ระบบต่าง ๆ ภายในอาคารมีความสัมพันธ์กัน จากการวิจัยพบว่า อาคารขนาดใหญ่ที่ปรับอากาศทั้งหลังนั้น 60-70% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ใช้ไปกับระบบปรับอากาศ ส่วนที่เหลือ 30% เป็นพลังงานที่ใช้ไปกับแสงสว่างและอุปกรณ์ต่าง ๆ

การประหยัดพลังงานในอาคาร สถาปนิก และวิศวกร ผู้ออกแบบอาคารในปัจจุบันจำเป็นจะต้องคำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงานในด้านต่าง ๆ โดยให้มีการสูญเสียพลังงานในน้อยที่สุด โดยควรพิจารณาประสิทธิภาพของอาคารในเรื่องต่อไปนี้

- รูปร่างและลักษณะภายนอกอาคาร
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบน้ำร้อนใช้ภายในอาคาร(ถ้ามี)
- การให้แสงสว่าง
- ระบบการจ่ายไฟฟ้าภายในอาคาร

การอนุรักษ์พลังงานและการประหยัดพลังงาน อย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพสูงสุดเป็นการช่วยให้เรามีทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืนต่อไป เป็นการเปิดโอกาสให้มีระยะเวลาเพียงพอที่เราจะปรับตัวอย่างราบรื่น ไปสู่การพึ่งพิงแหล่งพลังงานที่ทดแทนได้ในอนาคตต่อไป และยิ่งช่วยลดมลภาวะที่เป็นพิษกับโลกเราอีกทางด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เหตุผลในการเสนอนิพนธ์

1.2.1 เหตุผลด้านนโยบาย

- เป็นการสนองตอบแผนพัฒนาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ที่สร้างเสริมวินัยและประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการผลิตให้เป็นไปอย่างประหยัด

1.2.2 เหตุผลด้านเศรษฐกิจ

- เพื่อการศึกษาการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าเพื่อลดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยซึ่งมีผลต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจระยะยาว

1.2.3 เหตุผลด้านสังคม

- เพื่อการใช้พลังงานของอาคารทั่วไป ซึ่งนอกจากจะประหยัดพลังงานสำหรับตนเองแล้วยังสามารถพลังงานต่อส่วนรวมได้

1.2.4 เหตุผลด้านกายภาพ

- ศักยภาพแวดล้อมของทำเลที่ตั้งและแนวทางในการออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการตลอดจนความพร้อมในการจัดตั้งโครงการ

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ด้านนโยบาย

- เนื่องด้วยนโยบายของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 8 ที่ขยายงานออกไปทั่วประเทศ แต่หน่วยงานที่บัญชาการอยู่ใน ก.ท.ม. เพียงแห่งเดียวทำให้เกิดความล่าช้าและแก้ปัญหาไม่ตรงเป้าหมาย

1.3.2 ด้านเศรษฐกิจ

- หน่วยงานที่สังกัดกรมและกระทรวงเดียวกัน แต่มีลักษณะการจัดกระจายที่ต่าง ๆ ย่อมก่อให้เกิดความไม่สะดวกแก่ประชาชนผู้ติดต่อ และสำหรับรัฐบาลที่จะต้องเดินทางไกลย้อนไปย้อนมา จะเป็นการสิ้นเปลืองเวลา แรงกายและทรัพย์สินของพี่น้องประชาชนและรัฐบาล

1.3.3 ด้านสังคม

- ปัจจุบันแหล่งที่สามารถให้ความรู้ทางด้านวิชาการและเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิชาการในด้านการประหยัดพลังงานในระดับภูมิภาคยังไม่มีอย่างจริงจัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 ด้านกายภาพ

- ในปัจจุบันมีการจัดกระจายของหน่วยงาน ทั้งที่มีพื้นที่ที่เหมาะสม แต่มีการกระจาย ไปตามที่ตั้งต่างๆ ของภูมิภาค ทำให้ขาดการพัฒนาทางกายภาพอย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลทำให้การดำเนินงานล่าช้า

1.4 แนวทางการแก้ปัญหา

1.4.1 ด้านนโยบาย

- ควรจัดตั้งอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคที่ 2 เพื่อลดความล่าช้า และสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด และเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของกรม

1.4.2 ด้านเศรษฐกิจ

- จัดให้ที่ทำการของหน่วยงานต่างๆ เข้าไว้ในอาคารหรือภายในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดการสิ้นเปลืองเวลา แรงกายและทรัพย์สินของประชาชนและรัฐบาล และเพื่อความสะดวกในการดำเนินงานและการติดต่อ

1.4.3 ด้านกายภาพ

- จัดตั้งหน่วยงานให้เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทางกายภาพ และการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการอาคารสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 (เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน) เป็นการแยกตัวออกจากส่วนกลางในกรุงเทพมหานคร อยู่ในความควบคุมดูแลของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อเป็นการกระจายการทำงาน สู่ส่วนภูมิภาค
- 2) เพื่อให้การทำงานสะดวก รวดเร็วขึ้น
- 3) เพื่อทำให้ทราบปัญหาที่แท้จริงของภูมิภาคแต่ละภาคของประเทศ
- 4) เพื่อเป็นที่ปรึกษา ตลอดจนให้ความรู้เทคโนโลยีสู่ประชาชน
- 5) เพื่อเป็นศูนย์กลางการประสานงานของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในแต่ละภาค
- 6) เพื่อเป็นศูนย์สาธิต ทดลองทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีของแต่ละภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

โครงการอาคารสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 (เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน) เป็นอาคารที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างอาคารอนุรักษ์พลังงานในส่วนภูมิภาคมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบอาคารสำนักงาน โดยเน้นวิธีธรรมชาติให้มากที่สุดและใช้เทคโนโลยี (Mechanical System) ให้น้อยที่สุด
- 2) เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบประโยชน์ใช้สอยภายใน อาคารสำนักงานราชการ โดยให้สอดคล้องกับการประหยัดพลังงานของอาคาร
- 3) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับงานระบบและวัสดุประกอบอาคาร ที่จะส่งผลต่อการประหยัดพลังงาน

1.6 ขอบเขตการศึกษา

1.6.1 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

- 1) การออกแบบผังบริเวณของโครงการอาคารสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 (เพื่ออนุรักษ์พลังงาน)
- 2) การออกแบบพื้นที่ใช้สอยในอาคารอย่างถูกต้อง โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ก. ส่วนบริหาร
- ข. ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม
- ค. ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
- ง. ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา
- จ. ส่วนศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
- ฉ. ส่วนเทคนิค
- ช. ส่วนบริการ
- ซ. ส่วนบริการสาธารณะ

- 3) การออกแบบพื้นที่ใช้สอยเพื่อลดการใช้พลังงาน
- 4) การออกแบบงานระบบเพื่อการประหยัดพลังงาน ได้ดังต่อไปนี้
 - ก. การเลือกใช้วัสดุเปลือกอาคารเพื่อลดความร้อนเข้าสู่ภายในอาคาร
 - ข. การนำแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ในเวลากลางวัน

1.7 วิธีการดำเนินวิทยานิพนธ์และแหล่งศึกษาข้อมูล

1.7.1 ขั้นตอนในการศึกษา

- 1) การเสนอโครงการ
 - ก. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
 - ข. การศึกษาที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
- ง. การศึกษาความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ
- 2) การทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ
- 3) การกำหนดรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ
- 4) การวิเคราะห์หาข้อมูลในด้านต่างๆ
- 5) การเสนอผลงานออกแบบ
- 6) สรุปผลและให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

1.7.2 วิธีการดำเนินการศึกษา

1) การศึกษาข้อมูล

ก. การศึกษาข้อมูล

- 1) สัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
- 2) รวบรวมข้อมูลด้านต่างๆ
- 3) เอกสาร งานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประหยัดพลังงาน
- 4) ศึกษาพฤติกรรมผู้มาใช้โครงการ
- 5) ศึกษาข้อกำหนดต่างๆ

ข. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เอกสาร งานวิจัยและทฤษฎีต่างๆ
- 2) กำหนดองค์ประกอบภายในโครงการ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ
- 3) กำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- 4) การหาจำนวนผู้เข้าชมโครงการ และนำมากำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยของหน่วยต่างๆ

ค. สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปออกแบบ

2) ขั้นตอนในการออกแบบ

- ก. กำหนดแนวความคิดในการออกแบบ
- ข. เลือกข้อมูลที่ต้องการจากการวิเคราะห์ข้อมูล
- ค. ทำแบบร่าง และพัฒนาแบบร่างจนเป็นแบบขั้นสุดท้าย
- ง. ทำแบบขั้นสุดท้าย และให้ข้อเสนอแนะ

1.7.3 แหล่งข้อมูล

- 1) กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
- 2) สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 (จังหวัดหนองคาย)
- 3) สำนักงานผังเมือง จังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ห้องสมุดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 5) ห้องสมุดเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา

1.8 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

- 1.9.1 ได้เรียนรู้การออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน
- 1.9.2 ได้เรียนรู้ถึงระบบ มาตรการต่าง ๆ ที่ใช้ในการประหยัดพลังงานในอาคาร
- 1.9.3 ได้เข้าใจถึงความสำคัญของการประหยัดพลังงานในอาคาร
- 1.9.4 ได้เข้าใจวิธีการและขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์

1.9 ข้อจำกัดในการศึกษา

1.9.2 จากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีเวลาในการจัดเก็บข้อมูลในเวลาที่จำกัด และลักษณะของข้อมูลที่มีทางเลือกมาก ทำให้ข้อมูลที่น่าสนใจจะไม่ครอบคลุมรายละเอียดของการประหยัดพลังงานทั้งหมดได้ จึงจำเป็นต้องพิจารณารวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1.9.3 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน จำเป็นต้องศึกษาเรื่องของสถาปัตยกรรมวิศวกรรม แต่เวลาในการศึกษาข้อมูลมีเวลาที่จำกัด จึงจำเป็นต้องศึกษาในเรื่องของสถาปัตยกรรมเป็นหลัก และพิจารณาศึกษาระบบด้านวิศวกรรมตามความเหมาะสมและจำเป็นต่อโครงการเท่านั้น

1.9.4 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงานที่จะให้มีความสมบูรณ์ในการศึกษาจะต้องมีการออกแบบและทดสอบ MODEL จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ และใช้เวลาในการศึกษามาก ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะศึกษาตามขอบเขตการศึกษา และศึกษาข้อมูลที่ได้ศึกษารวบรวมแล้วเป็นการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

2.1.1 นโยบายการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานระดับประเทศ

ตามแผนพัฒนาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ที่สร้างเสริมวินัยและประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการผลิตให้เป็นไปอย่างประหยัด อาคารสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคที่ 2 ขึ้นตรงกับกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานด้านพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะด้านการพัฒนาพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน มีงานได้รับมอบหมายอย่างมากและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี ตลอดจนมีการขยายงานอย่างกว้างขวางกระจายออกไปทั่วประเทศ

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้มีนโยบายจัดตั้งสำนักงานภูมิภาคขึ้นใน 4 ภาค ของประเทศไทย โดยสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงานที่ตั้งอยู่ในแต่ละภูมิภาค จะคอยดูแล กำกับงานที่จะกระจายออกไปในขอบของแต่ละภูมิภาค เปรียบเสมือนกรมย่อย ๆ ที่แยกออกไปประจำภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยทั้ง 4 ภูมิภาค จะมีหน่วยงานของกองต่าง ๆ ไปประจำปฏิบัติงานในข่ายที่เกี่ยวข้อง สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคจะขึ้นตรงกับอธิบดี สามารถตัดสินใจ งานต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง โดยไม่ต้องส่งเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้า และแก้ไขปัญหาได้ไม่ตรงจุด

2.1.2 นโยบายการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานระดับภาค

จากนโยบายของแผนพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในระดับประเทศ นับเป็นการกำหนดแนวทางของกรพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในระดับภาคอย่างกว้างๆ กระจายไปตามหน่วยขององค์การต่างๆของประเทศ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องแก่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

ในส่วนของการศึกษาได้มีการจัดวางแผนงานพัฒนาขยายหน่วยงาน ออกสู่ส่วนภูมิภาคตามเป้าหมายดังนี้

1. ให้มีศูนย์พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ครบทุกสาขาภายในส่วนกลาง
2. ให้มีการจัดตั้งอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ทุกภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ อย่างน้อยภูมิภาคละ 1 แห่ง โดยเน้นการผนึกกำลังกันดำเนินงานระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน และเน้นให้มีกิจกรรมของการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 นโยบายการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานระดับจังหวัด

แผนการเผยแพร่ความรู้ทางด้านพลังงาน โดยจัดตั้งอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ประจำภาค ตามนโยบายของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยจะส่งเสริมความรู้ด้านการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ให้เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น โดยจะเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่นั้น

ภาคเหนือ	จังหวัดพิษณุโลก
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	จังหวัดขอนแก่น
ภาคกลาง	จังหวัดฉะเชิงเทรา
ภาคใต้	จังหวัดนครศรีธรรมราช

2.1.4 นโยบายการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานของโครงการ

จากความต้องการของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ทำให้เกิดอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 เป็นอาคารตัวอย่างในส่วนภูมิภาค เพื่อสาธิตการใช้ธรรมชาติเข้ามาปรับสภาพแวดล้อมอาคาร และมีความเหมาะสมกับท้องถิ่น รวมทั้งเป็นการปลูกจิตสำนึกแก่ประชาชนในด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 ความเป็นไปได้ด้านการลงทุน

การลงทุนในลักษณะการให้ความรู้ และการศึกษา ภาครัฐมีส่วนร่วมพัฒนาเป็นอย่างมากโดยกำหนดและดำเนินการตามนโยบาย อีกทั้งองค์การนั้นไม่มีนโยบายที่จะมุ่งหวังในด้านผลกำไร แต่นโยบายหลักคือการพัฒนาคนให้มีคุณภาพโดยใช้วิทยาศาสตร์มาร่วมพัฒนา โดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานเป็นผู้รับผิดชอบด้านการวางนโยบาย และปฏิบัติตลอดจนขอทุนการก่อสร้างอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2

2.2.2 แหล่งที่มาของเงินทุน

การลงทุนด้านการก่อสร้างอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 เริ่มดำเนินการตั้งแต่หน่วยงานที่รับผิดชอบ ด้านการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน คือ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จัดทำแผนและขอบประมาณ เป็นลักษณะงบบุคลากรประจำปี นอกจากนี้ยังมีองค์การที่เข้าร่วมสนับสนุนด้านเงินทุน คือ องค์การ UNESCO (THE UNITED NATION SCIENTIFIC & CULTURAL ORGANIZATION) คือ กองทุนที่ได้รับจากต่างประเทศ หรืออาจจะช่วยในรูปแบบอื่นๆ เช่นการ รับเจ้าหน้าที่ไปฝึกอบรม ศึกษางานต่างประเทศหรือจัดให้ผู้เชี่ยวชาญมาให้คำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ผลพลอยได้ที่ตามมาของโครงการ

เป็นการช่วยลดการสูญเสียเงินตราในการนำเข้าพลังงานจากเชื้อเพลิง จากต่างประเทศที่นำเข้ามาใช้ ปีละหลายหมื่นล้านบาท

2.2.4 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในปี พ.ศ. 2538 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีมูลค่าผลิตภัณฑ์ ราคาตลาดรวมทั้งสิ้น 229,875 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 12.94 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมทั้งประเทศ (GDP : 1,775,978 ล้านบาท) โดยสาขาเกษตรกรรมมีมูลค่าการผลิตสูงสุดถึงร้อยละ 27.50 ของการผลิตรวมทั้งภาค รองลงมาได้แก่ สาขาการค้าส่งและค้าปลีก สาขาการบริการ และสาขาอุตสาหกรรม มีมูลค่าการผลิตคิดเป็นร้อยละ 22.16 , 12.31 และ 7.47 ของการผลิตรวมทั้งภาค ตามลำดับ จังหวัดที่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์รวม สูงที่สุด คือ จังหวัดนครศรีธรรมราชมีมูลค่ารวม 34,193 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 14.87 ของการผลิตรวมทั้งภาค รองลงมาได้แก่ จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี อุบลราชธานี บุรีรัมย์ และชัยภูมิ ซึ่งมีมูลค่าผลิตภัณฑ์รวม คิดเป็นร้อยละ 11.10, 9.12, 9.00, 6.49 และ 5.54 ของการผลิตรวมทั้งภาค ตามลำดับ จังหวัดมุกดาหารมีมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมต่ำสุด เท่ากับ 3,122 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.36 ของมูลค่ามวลรวมของทั้งภาค ในช่วงปี 2534 - 2538 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 6.39 ต่อปี กล่าวคือมูลค่าผลิตภัณฑ์รวม ได้เพิ่มขึ้นจากประมาณ 61,530 ล้านบาท ในปี 2534 เป็นประมาณ 81,190 ล้านบาท ในปี 2538 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการขยายตัวของผลิตภัณฑ์รวม จำแนกตามสาขาการผลิตแล้ว ในช่วงระยะ 5 ปีดังกล่าว การผลิตในสาขาเกษตรมีการขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.60 ต่อปี ในขณะที่การผลิตนอกสาขาการเกษตรมีการขยายตัวค่อนข้างสูง กล่าวคือ สาขาการธนาคาร ประกันภัย และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 18.60 ต่อปี

สาขาการไฟฟ้าและการประปา ขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 11.18 ต่อปี สาขาการค้าส่งและค้าปลีก ขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 9.94 ต่อปี สาขาการบริการ ขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.70 ต่อปี และสาขาอุตสาหกรรมขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.49 ต่อปี

การขยายตัวของผลิตภัณฑ์รวม ในลักษณะดังกล่าว ทำให้โครงสร้างทางการผลิตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ สัดส่วนการผลิตสาขาเกษตรกรรมได้ลดลงจากร้อยละ 32.74 ในปี 2534 เหลือร้อยละ 29.85 ในปี 2538 ส่วนการผลิตสาขาอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.93 ในปี 2527 เป็นร้อยละ 7.22 ในปี 2540 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในระหว่างปี 2535 - 2540 ปรากฏว่าจังหวัดชัยภูมิมีการขยายตัวสูงสุดในภาค โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 11.06 ต่อปี รองลงมาได้แก่ จังหวัดมุกดาหาร หนองคาย ขอนแก่น และอุบลราชธานี ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 10.06 , 10.01, 8.34 และ 7.51 ต่อปี ตามลำดับ ส่วนจังหวัดที่มีการขยายตัวต่ำสุด คือ จังหวัดสุรินทร์ โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 4.27 ต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี 2540 รายได้เฉลี่ยของประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 11,981 บาทต่อคนต่อปี ในขณะที่รายได้เฉลี่ยของประชากรในประเทศประมาณ 31,608 บาทต่อคนต่อปี จังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยของประชากรสูงที่สุด คือ จังหวัดเลย โดยมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 15,754 บาทต่อคนต่อปี รองลงมาได้แก่ จังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา อุบลราชธานี และชัยภูมิ เท่ากับ 15,585, 14,745, 12,833 และ 12,444 บาทต่อคนต่อปี ตามลำดับ จังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยของประชากรต่ำที่สุดคือ จังหวัดศรีสะเกษ เท่ากับ 9,418 บาทต่อคนต่อปี

2.2.5 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจจังหวัดขอนแก่น

ในปี พ.ศ. 2538 จังหวัดขอนแก่นมีผลิตภัณฑ์มวลรวม 60,201.2 ล้านบาท ร้อยละ 20.3 เป็นผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรม ร้อยละ 15.5 จากสาขาค้าส่งและค้าปลีก และ ร้อยละ 15.8 จากสาขาบริการ อัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในปี 2538 ร้อยละ 12.5 และในปี 2539 ร้อยละ 9.5 ในขณะที่ผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อหัว เป็น 30,074 บาท และ 34,879 บาทตามลำดับ

ด้านการเงิน มีสาขาธนาคารที่เปิดดำเนินการในจังหวัดขอนแก่น ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2539 จำนวน 62 แห่ง มีเงินฝากคงค้างทั้งสิ้น 30,695.7 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ร้อยละ 13.6 และยอดสินเชื่อคงค้างทั้งสิ้น 43,515.9 ล้านบาท สูงกว่าสิ้นปี 2538 ร้อยละ 20.7

ด้านการคลัง ในปี 2539 มีรายได้จากการจัดเก็บภาษีทั้งสิ้น 2,527.3 ล้านบาท เป็นรายได้จากการเก็บภาษีสรรพากร 1,336.8 ล้านบาท และจาก สรรพสามิต 1,190.5 ล้านบาท

ตารางที่ 2.1 แสดงผลิตภัณฑ์จังหวัด ตามราคาประจำปี จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2534 - 2538

สาขาการผลิต	2534 (1991)	2535 (1992)	2536 (1993)	2537 (1994)	2538 (1995)
ผลิตภัณฑ์จังหวัด	33,487,813	40,579,884	43,700,805	51,423,884	60,201,155
มูลค่าเฉลี่ยต่อคน (บาท)	20,222	24,227	25,813	30,074	34,879
ประชากร (1,000 คน)	1,656	1,675	1,693	1,710	1,728
เกษตรกรรม	5,607,004	5,714,098	4,488,163	5,024,757	6,419,358
กลีกรวม	3,888,131	3,855,449	2,880,828	3,258,346	4,321,874
ปศุสัตว์	738,873	780,818	708,433	742,388	970,102
ประมง	110,323	114,482	145,351	132,402	144,859
ป่าไม้	48,702	202	211	807	797
บริการทางการเกษตร	389,221	341,433	307,358	342,769	378,741
การแปรรูปสินค้าเกษตร	429,257	521,658	494,182	533,545	602,983
เหมืองแร่และอสังหาริมทรัพย์	1,072,872	1,280,554	1,154,830	1,252,227	1,251,058
อุตสาหกรรม	3,042,444	7,870,951	8,120,508	11,568,839	12,244,757
การก่อสร้าง	3,338,352	4,177,312	4,395,444	5,383,201	7,854,414
ไฟฟ้า,แก๊สและการประปา	64,835	773,172	803,910	1,101,481	1,290,880
การคมนาคมและขนส่ง	1,338,421	1,832,006	2,350,410	2,504,041	2,830,830
การค้าปลีกและค้าปลีก	3,581,827	6,412,273	7,210,149	8,213,508	9,345,062
การธนาคาร ประกันภัย	1,528,354	2,021,014	2,732,508	3,251,800	3,950,353
กิจการอื่น	1,249,732	1,287,317	1,343,989	1,542,227	1,543,091
การบริหารราชการและเมืองขึ้น	2,255,811	2,713,998	2,572,721	3,202,740	3,982,239
บริการอื่นๆ	3,338,713	6,357,807	7,405,475	8,229,763	9,522,420

ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดขอนแก่น

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม

2.3.1 สภาพทางสังคมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งพื้นที่การปกครองออกเป็น 19 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย อุดรธานี ยโสธร มุกดาหาร หนองบัวลำภู อำนาจเจริญ และแบ่งการปกครองออกเป็น 2 ส่วน คือ การปกครองส่วนภูมิภาค ประกอบด้วย 19 จังหวัด 206 อำเภอ 38 กิ่งอำเภอ 2,292 ตำบล และ 25,097 หมู่บ้าน และการปกครองส่วนท้องถิ่น แบ่งการปกครองออกเป็น เทศบาลเมือง 19 แห่ง เทศบาลตำบล 9 แห่ง และสุขาภิบาล 236 แห่ง

จากข้อมูลในรายงานสำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ.2523 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรรวมทั้งสิ้น 15,698,878 คน เป็นชาย 7,855,740 คน และหญิง 7,843,138 คน แต่อย่างไรก็ตาม จากสถิติของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ในปี พ.ศ. 2538 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประชากรรวมทั้งสิ้น 18,884,192 คน คิดเป็นร้อยละ 35.05 ของประชากรทั้งประเทศ เป็นชาย 9,432,091 คน และหญิง 9,452,101 คน นอกจากนี้ยังพบว่ามีประชากรแฝงจำนวนมาก โดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ และภูเก็ต ซึ่งการนับประชากรแฝงเหล่านี้มีความสำคัญต่อการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะในด้านการศึกษา สาธารณสุข และบริการสังคมต่างๆ

9,480,002 คน และหญิง 9,404,190 จำนวนผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 50.20 ของประชากรทั้งหมด จังหวัดที่มีประชากรมากที่สุดคือ จังหวัดนครราชสีมา รองลงมาได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี ขอนแก่น บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ และร้อยเอ็ด ตามลำดับ และจังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุดได้แก่ จังหวัดมุกดาหาร ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชากรจะรวมตัวกันหนาแน่นในลุ่มแม่น้ำมูลและชี บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และรอยต่อระหว่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางกับตอนล่าง ความหนาแน่นเฉลี่ยของประชากรประมาณ 111.84 คนต่อตารางกิโลเมตร จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นที่สุดประมาณ 163.75 คนต่อตารางกิโลเมตร รองลงมาได้แก่ จังหวัดสุรินทร์ ขอนแก่น ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ และยโสธร ตามลำดับ และจังหวัด เลย มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุดเพียง 46.29 คนต่อตารางกิโลเมตร การเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 16.27 คน ต่อจำนวนประชากร 1,000 คน

2.3.2 สภาพทางสังคมจังหวัดขอนแก่น

2.3.2.1 การปกครองและประชากรกลุ่มเป้าหมาย

ในปี พ.ศ. 2539 จังหวัดขอนแก่นแบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 20 อำเภอ 5 กิ่งอำเภอ 198 ตำบล 1,993 หมู่บ้าน นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งองค์การบริหารส่วนตำบลจำนวน 60 แห่ง

ประชากร ณ. วันที่ 31 ธันวาคม 2539 รวมทั้งสิ้น 1,672,399 คน แยกเป็นชาย 838,181 คน และหญิง 834,218 คน โดยร้อยละ 10.2 หรือจำนวน 171,092 คน อยู่ในเขตเทศบาล และร้อยละ 89.8 หรือจำนวน 1,501,307 คนอยู่นอกเขตเทศบาล หากนับประชากรเฉพาะผู้มีสัญชาติไทย ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 20-29 ปี คือจำนวน 349,400 คน หรือร้อยละ 21.4 ของจำนวนทั้งหมด 1,635,241

ประชากรกลุ่มเป้าหมายแบ่งได้ดังนี้ .

- 1) นักเรียน นักศึกษาที่มาเป็นหมู่คณะ มีจุดประสงค์ที่จะมาหาความรู้เพื่อใช้ประกอบการเรียน
- 2) ผู้มาอบรมสัมมนา จะเป็นการมาแบบหมู่คณะมีการจัดคอร์สล่วงหน้า และจำนวนแน่นอน
- 3) ผู้มาติดต่อ หรือนักวิชาการ ประเภทนี้จะมีจำนวนน้อยมากจนแทบไม่มีผลต่อจำนวนผู้ใช้โครงการเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 ศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี และศิลปวัฒนธรรม

ประชาชนในจังหวัดขอนแก่น นับถือพระพุทธศาสนา ประชาชนส่วนใหญ่ยังผูกพันกับขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมของท้องถิ่น จึงเป็นผู้มีจิตเมตตา เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่รักสันติ ยิ้มง่าย ให้อภัยเสมอ และแม้ว่าประชาชนจะนับถือศาสนาพุทธ แต่ประเพณีทางศาสนาพราหมณ์ก็ปะปนอยู่ไม่น้อย เช่น ประเพณีขึ้นบ้านใหม่ การแต่งงาน พิธีบายศรีสู่ขวัญ เป็นต้น

ประเพณีเก่าแก่ที่ถือปฏิบัติสืบเนื่องมาจาก เรียกว่า “ ฮีตสิบสอง “ ซึ่งปัจจุบัน ราษฎรตามชนบทในหลายๆ จังหวัดตตของภูมิภาคนี้ยังถือปฏิบัติอยู่ “ ฮีตสิบสอง “ คือการทำบุญในรอบปีทุกเดือน รวม 12 เดือน

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

2.4.1 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ขนาด ที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ทั้งหมด 10.5 ล้านไร่ หรือประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ประเทศไทย มีประชากรในปี 2531 ประมาณ 19.0 ล้านคน พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นที่ราบสูง โดยมีเทือกเขาภูพาน แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นที่ราบสูงโคราชทางตอนใต้ และส่วนที่เป็นที่ตั้งของจังหวัดแนวแม่น้ำโขง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะเป็น Land Locked Area โดยทิศตะวันออกและทิศใต้ติดกับประเทศลาวและเขมร มีแม่น้ำโขงและเทือกเขาพนมดงรักกันเป็นเส้นเขตแดน เส้นทางทิศตะวันตกติดกับภาคกลางและภาคเหนือมีเทือกเขาพญาแดงเขิน และเทือกเขาเพชรบูรณ์ขวางกั้นอยู่

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 100-130 เมตร มีลักษณะเป็นลอนคลื่นลาดเอียงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีแม่น้ำสำคัญ 3 สายไหลผ่าน คือ แม่น้ำโขงทางทิศเหนือ แม่น้ำชีไหลผ่านตอนกลาง และแม่น้ำมูลอยู่ทางตอนล่างของภาค สภาพทางธรณีวิทยาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นการทับถมกันของตะกอนซึ่งอาจแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 3 กลุ่มคือ

- 1) ดินเหนียวผิวหน้าและดินเหนียวในทราย มีความลึกประมาณ 2.0 เมตร
- 2) ดินร่วนปนทรายและทรายหยาบถึงละเอียดซึ่งมักจะมีออกไซด์ (Oxides) จึงมีสีเหลืองและแดง ชั้นดินนี้ส่วนมากจะอยู่ในชั้นดินเหนียว แต่ในบางพื้นที่ จะมีชั้นทรายที่ไม่หนานักไหลขึ้นมาที่ผิวดินด้วย
- 3) อันประกอบด้วยทรายปนอินทรีย์วัตถุ เป็นดินที่มีการวางตัวไม่สม่ำเสมอ และแตกต่างกันมากในแต่ละท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิอากาศระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สภาพภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมและลมพายุหมุนเขตร้อน ลมมรสุมที่พัดผ่านมามี 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดฤดูร้อน ฤดูหนาว ฤดูฝน ในแต่ละปี ดังนี้

- 1) ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ประเทศไทย
- 2) ฤดูหนาว เริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ โดยลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากไซบีเรียและจีนแผ่นดินใหญ่พัดเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3) ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม นอกจากนั้นพายุหมุนในลักษณะของไต้ฝุ่น พายุเขตร้อน หรือดีเปรสชันซึ่งมีแหล่งกำเนิดในทะเลจีนใต้จะพัดเข้า ทำให้มีฝนตกหนักในช่วงปลายฤดูฝน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,200 มิลลิเมตร ซึ่งไม่น้อยกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในภาคกลางและภาคเหนือแต่โดยที่ดินในภาคนี้ส่วนใหญ่เป็นดินปนทรายซึ่งมีคุณสมบัติไม่อุ้มน้ำ ประกอบกับปริมาณน้ำฝนจำนวน ดังกล่าวตกหนักในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ตอนปลายฤดูและมีความไม่แน่นอนสูงจึงทำให้มีปัญหาความแห้งแล้งมากและรุนแรงกว่าภาคอื่น ๆ

จากสถิติน้ำฝนของสถานีวัดน้ำฝน 356 แห่ง ทั่วทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา สรุปได้ว่ามีฝนตกชุกมากบริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขง และค่อย ๆ ลดน้อยลงเมื่อห่างออกไปทางตะวันตกของภาค ซึ่งเป็นต้นน้ำของกลุ่มน้ำมูลและชี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26-27 องศาเซลเซียส นอกจากพื้นที่ซึ่งเป็นเขาด้านตะวันตกซึ่งเป็นที่ตั้งบริเวณจังหวัดเลย มีภูมิอากาศหนาวเย็นมีอุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยประมาณ 6 องศาเซลเซียส

ทรัพยากรธรรมชาติระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ทรัพยากรดิน

ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจแยกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้ คือ ดินที่อยู่ในที่ราบซึ่งเกิดจากตะกอน (Alluvial Plains) กับดินภูเขาทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ และทางทิศใต้ ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ส่วนดินที่พบนอกเหนือจากบริเวณทั้งสองนี้มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีความสามารถในการกักน้ำต่ำ

ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินปนทรายไม่อุ้มน้ำ มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้บางบริเวณมีลักษณะเป็นดินเค็ม เนื่องจากมีชั้นเกลืออยู่ภายใต้และถูกดูดขึ้นมาปรากฏบนผิวดินเป็นหย่อม ๆ ซึ่งเห็นได้ชัด ปัญหาดินเค็มนี้เป็นอุปสรรคที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาแหล่งน้ำและการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการใช้ที่ดินของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบัน มีจำนวน 105.5 ล้านไร่ อาจจำแนกออกได้ดังนี้ คือ

- 1) พื้นที่ชุมชนและเมือง ประมาณ 5.0 ล้านไร่
- 2) พื้นที่ป่า ประมาณ 14.8 ล้านไร่
- 3) พื้นที่ชลประทาน ประมาณ 4.9 ล้านไร่
- 4) พื้นที่ภูเขา ถนน และอื่น ๆ ประมาณ 20.3 ล้านไร่

2. ทรัพยากรน้ำ

ประกอบด้วย 3 ลุ่มน้ำใหญ่ คือ ลุ่มแม่น้ำโขงทางตอนเหนือของภาค พื้นที่รับน้ำประมาณ 48,500 ตร.กม. ลุ่มน้ำชีบริเวณตอนกลางของภาคมีพื้นที่รับน้ำประมาณ 49,000 ตร.กม. และลุ่มน้ำมูลทางตอนล่างของภาค มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 72,500 ตร.กม.

แม่น้ำสายสำคัญของภาค ได้แก่ แม่น้ำโขง แม่น้ำชีและแม่น้ำมูล โดยแม่น้ำชี - มูลทั้งสองสายไหลมาบรรจบกันและไหลลงสู่แม่น้ำโขงที่จังหวัดอุบลราชธานี แม่น้ำสายสำคัญดังกล่าวประกอบด้วย ลำน้ำสาขาสายต่าง ๆ ดังนี้

- 1) แม่น้ำโขง มีความยาวระหว่างเขตแดนไทย - ลาว ประมาณ 250 กิโลเมตร ประกอบด้วยลำน้ำสาขาที่สำคัญ คือ แม่น้ำเลย ห้วยหลวง ห้วยชี อำฮวน และแม่น้ำสงคราม
- 2) แม่น้ำชี มีความยาวประมาณ 1,000 กิโลเมตร ประกอบด้วยลำน้ำสาขาที่สำคัญคือ ลำน้ำพรม ลำน้ำเป็ญ น้ำพอง ลำปาง
- 3) แม่น้ำมูล มีความยาวประมาณ 390 กิโลเมตร ประกอบด้วยลำน้ำสาขาที่สำคัญ คือ ลำแะ ลำจักราช ลำปลายมาศ ห้วยทับกัน ห้วยสำราญ ห้วยขยุง ลำโดม ลำโดมใหญ่ ลำโดมน้อย ลำพระเพลิง ลำตะคอง ลำเซบาย และลำเซบก

ปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นการไหลแบบฤดูกาล คือ ประมาณร้อยละ 90 ของปริมาณที่ไหล จะเกิดขึ้นในฤดูฝนเท่านั้น น้ำใต้ดินบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทั่วไปมีปริมาณน้อยคุณภาพไม่ดี โดยมีปริมาณ คลอไรด์ซัลเฟตและเหล็กปะปนอยู่ในอัตราสูง ปัจจุบันไม่มีการพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดิน โดยการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลน้ำน้ำขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคอยู่ทั่วไป ซึ่งประมาณว่าน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ปีละ 243 ล้านลูกบาศก์เมตร

3. ทรัพยากรป่าไม้

เดิมพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรป่าไม้ทั้งนี้ จากการสำรวจด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ปรากฏว่าในปี 2530 มีป่าไม้อยู่ประมาณ 44.3 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 42 ของพื้นที่ทั้งหมด

จากการสำรวจด้วยภาพถ่ายดาวเทียม พื้นที่ป่าไม้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงพื้นที่ป่าไม้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปี พ.ศ.	พื้นที่ป่าไม้ (ล้านไร่)
2503	44.3
2510	35.8
2512	28.8
2520	22.7
2522	18.6
2524	16.9
2526	15.8
2529	14.3

ที่มา : กรมป่าไม้

4. ทรัพยากรแร่และปิโตรเลียม

ทรัพยากรแร่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอยู่หลายชนิด แต่ส่วนใหญ่ยังมิได้มีการนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ ทรัพยากรแร่ที่สำคัญ ได้แก่ โปแตส และหินเกลือ ซึ่งมีกระจายอยู่บริเวณตอนกลางและตอนบนของภาค โดยมีประมาณสำรองแร่โปแตสประมาณ 270,000 ล้านตัน และมีประมาณสำรองของแร่หินประมาณ 10,000,000 ล้านตัน

นอกจากนั้นการสำรวจของทรัพยากรธรณีพบว่า ในพื้นที่บริเวณจังหวัดเลยยังมีแร่ธาตุที่สำคัญอีกหลายชนิด เช่น ทองแดง ลิกไนต์ เหล็ก แมงกานีส และเบไรต์ ซึ่งในอนาคตจะได้ส่งเสริมให้มีการขุดนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจต่อไป ทรัพยากรสำคัญอีก อย่างหนึ่งซึ่งถูกสำรวจพบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือขณะนี้ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ โดยในระยะเวลาที่ผ่านมารัฐบาลได้ให้สัมปทานการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมในภาคกับบริษัทต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Esso Exploration and Production Khorat Inc.
- 2) Esso Udon Inc.
- 3) Esso Sakon S.A. and Philips Pretroleum co.,Thailand.

ปัจจุบันมีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้วจำนวน 10 แห่งด้วยกันคือ

- 1) แหล่งภูซ้อม 1
- 2) แหล่งน้ำพอง 1
- 3) แหล่งน้ำพอง 2
- 4) แหล่งชนบท 1
- 5) แหล่งเกษตรสมบูรณ์ 1
- 6) แหล่งยางตลาด
- 7) แหล่งภูพานารายณ์ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) แหล่งภูพระ 1
- 9) แหล่งศรีธาตุ 1
- 10) แหล่งหนองสูง 1

สำหรับแหล่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งสำรวจพบที่บริเวณน้ำพองนั้น บริษัท Esso exploration and Production จะทำการทดสอบการผลิตและขุดเจาะหลุมสำรวจ เพื่อยืนยันปริมาณสำรอง ก๊าซธรรมชาติที่แน่นอนต่อไป ขณะนี้การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย เริ่มดำเนินการศึกษาความเหมาะสมในการวางท่อก๊าซธรรมชาติจากแหล่งน้ำพองมายังจังหวัดขอนแก่น, นครราชสีมา, สระบุรี, และบางปะกง เพื่อเชื่อมเป็นโครงข่ายเดียวกัน กับท่อก๊าซที่มาจากมาบตาพุด ซึ่งจะทำให้มีความคล่องตัว และเป็นระบบมากขึ้นพร้อมกันนี้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้วางแผนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนที่น้ำพอง กำลังผลิต 300 เมกกะวัตต์ เพื่อสามารถให้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า โดยดำเนินการผลิตไฟฟ้าได้ตั้งแต่ปี 2533 ไปแล้ว

5. แหล่งพลังงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแหล่งผลิตไฟฟ้า 3 แหล่ง มีกำลังการผลิตตั้งแต่รวม 138.3 เมกกะวัตต์ ในขณะที่กำลังผลิตติดตั้งของทั้งประเทศมีจำนวน 6,925.3 เมกกะวัตต์

แหล่งผลิตไฟฟ้าของภาคประกอบด้วย แหล่งผลิตโดยใช้พลังน้ำ 5 แห่ง มีกำลังผลิตตั้งแต่รวม 108.3 เมกกะวัตต์ และผลิตจากโรงไฟฟ้ากังหัน มีกำลังการผลิตติดตั้ง 30 เมกกะวัตต์ ดังนี้

โรงไฟฟ้าพลังน้ำ	กำลังผลิตติดตั้ง (เมกกะวัตต์)
1) เขื่อนอุบลรัตน์	25.0
2) เขื่อนสิรินธร	36.0
3) เขื่อนจุฬาภรณ์	40.0
4) เขื่อนน้ำพอง	6.0
5) เขื่อนน้ำห้วยกุ่ม	1.3

โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ

1) โรงไฟฟ้าอุดรธานี	15.0
2) โรงไฟฟ้านครราชสีมา	1.0
รวม	138.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะต่อไปในภาคจะมีแหล่งผลิตไฟฟ้าเพิ่มอีก โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีแผนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อยที่น้ำพอง ขนาดกำลังผลิต 300 เมกกะวัตต์ เพื่อสามารถใช้ก๊าซในการผลิตไฟฟ้า โดยจะสามารถดำเนินการผลิตไฟฟ้าได้ประมาณปลายปี 2533

ปัจจุบันนี้ระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงขนาด 115 กิโลวัตต์ และ 230 กิโลวัตต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทั้งประเทศ

- 1) เชื่อมโยงภายในประเทศ กับภาคเหนือและภาคกลาง ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมโยงระบบส่งไฟฟ้าได้ทั้งประเทศ
- 2) เชื่อมโยงระหว่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยกับประเทศลาวตอนเหนือ ที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อน ซึ่งไทยซื้อไฟฟ้าจากลาวประมาณ 447 ล้านหน่วย ในปี 2531 และเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าจากเขื่อนสิรินธรกับประเทศลาวตอนใต้ ณ จุดเชื่อมโยงจังหวัดนครพนม - ท่าแขก และ มุกดาหาร - สุวรรณเขต ซึ่งไทยขายไฟฟ้ากลับคืนให้ลาวประมาณ 14.5 ล้านหน่วยในปี 2531

2.4.2 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น

ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดขอนแก่น ตั้งอยู่ตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถือว่าเป็นเมืองหลักของภาค อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครเป็นระยะทางประมาณ 450 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 10,885.99 ตารางกิโลเมตร หรือ 6.8 ล้านไร่ มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ	ติดจังหวัดเลย และจังหวัดอุดรธานี
ทิศตะวันออก	ติดจังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดมหาสารคาม
ทิศตะวันตก	ติดจังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดนครราชสีมา
ทิศตะวันตก	ติดจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดเพชรบูรณ์

ภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง พื้นที่สูงต่ำสลับเป็นลูกคลื่นลาดเทลงไปทางทิศตะวันออกและทิศใต้ ระดับพื้นที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ย 100 - 200 เมตร พื้นที่ทางทิศตะวันตกเป็นที่ราบสูงและภูเขา ส่วนพื้นที่ทางทิศตะวันออกเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ได้แก่ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำพอง

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปร้อนและแห้งแล้ง ฝนตกไม่สม่ำเสมอมักจะตกตอนปลายฤดูตลอดทั้งปี 2539 มีฝนตก 117 วัน ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 1,293.9 มิลลิเมตร ฝนตกมากที่สุดและยาวนานที่สุดในเดือนกันยายน มีฝนตก 22 วัน วัดได้ 457.1 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิสูงสุดในเดือนมีนาคม วัดได้ 36.0 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในเดือนธันวาคม วัดได้ 16.8 องศาเซลเซียส

ทรัพยากรธรรมชาติและแหล่งน้ำ

ก๊าซธรรมชาติที่อำเภอห้าพอง สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อนร่วมในการผลิตกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีการค้นพบแหล่งแร่ทองแดงและแร่ยูเรเนียม ที่อำเภอภูเวียง บริเวณช่องเขาประตูตีหมาใกล้กับแหล่งที่ค้นพบซากกระดูกไดโนเสาร์ที่มีชื่อเสียงไปทั่วโลก

ป่าไม้มีเนื้อที่ทั้งหมด 520,863 ไร่ หรือร้อยละ 7.6 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด ลักษณะของป่าประกอบไปด้วยไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้รัง ไม้ยาง ไม้ประดู่ เป็นต้น สำหรับป่าสงวนแห่งชาติมีจำนวน 22 ป่า และป่าเตรียมการสงวน 1 ป่า

แหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำชี ไหลจากจังหวัดชัยภูมิผ่านอำเภอนบพิตำภูจาศีร์ บ้านไผ่ เมืองขอนแก่น ไหลออกสู่อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม แม่น้ำพองไหลจากอำเภอกุกระดิง จังหวัดเลย ลงสู่เขื่อนอุบลรัตน์ และไหลออกจากเขื่อนอุบลรัตน์ผ่านอำเภอน้ำพอง อำเภอเมืองขอนแก่น บรรจบแม่น้ำชีที่อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ลำน้ำเชิญไหลจากอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ผ่านอำเภอชุมแพ อำเภอหนองเรือ ไหลลงสู่เขื่อนอุบลรัตน์

แหล่งน้ำชลประทาน มีโครงการชลประทานขนาดใหญ่ 1 โครงการ คือ โครงการชลประทานน้ำพอง - หนองหวาย ซึ่งรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ซึ่งมีความจุ 2,550 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ชลประทาน 259,400 ไร่ โครงการชลประทานขนาดกลาง 15 โครงการ ปริมาณน้ำ 40.4 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่ชลประทาน 37,840 ไร่ และโครงการชลประทานขนาดเล็ก 369 โครงการ ปริมาณน้ำ 50.5 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่ชลประทาน 121,858 ไร่

2.4.3 รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโครงการ

2.4.3.1 การศึกษาสภาพของที่ตั้งโครงการ

โครงการตั้งอยู่ในเขตศูนย์ราชการ จังหวัดขอนแก่น จากสภาพโครงการที่ตั้งอยู่บนถนนหน้าเมือง และใกล้กับศาลากลางจังหวัดขอนแก่น มีขนาดที่ดิน 7.63 ไร่ มีลักษณะพื้นที่เป็นรูปตัวแอล โดยมีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดน
ทิศใต้	ติดกับ	ทางสาธารณประโยชน์ , โรงเรียนตำรวจเขต 4
ทิศตะวันออก	ติดกับ	ถนนหน้าเมือง
ทิศตะวันตก	ติดกับ	สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์ , ทางสาธารณประโยชน์

สภาพเดิมของการใช้ที่ดิน เป็นสำนักงานเดิมของศูนย์อุทกวิทยาและบ้านพักอาศัย พื้นที่ทั่วไปเป็นพื้นที่ราบ มีการปลูกต้นไม้โดยรอบ ทางทิศเหนือเป็นศูนย์ช่างสหกรณ์ ที่ 4 มีเอกสารเดิมสูง 2 ชั้น พื้นที่ทั่วไปเป็นพื้นที่ราบเป็นการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.2 ความสัมพันธ์ของโครงการกับสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทราบว่ากรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาและส่งเสริมด้านพลังงาน ให้บรรลุตามเป้าหมายมากที่สุด โดยเป็นศูนย์กลางในการให้ความรู้ด้านพลังงาน การนำไปใช้ ตลอดจนเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ฯลฯ ดังนั้นจึงทำให้ต้องพิจารณาถึงการอำนวยความสะดวกแก่การใช้อาคาร และตั้งอยู่ในภาวะที่เหมาะสมของเมือง มีการพิจารณาสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับโครงการ กำหนดหลักเกณฑ์ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมทางด้านผังเมือง
2. สภาพแวดล้อมทางการจราจร
3. สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ
4. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับประชาชน

1. สภาพแวดล้อมทางด้านผังเมือง

- 1) ควรจัดตั้งสถานที่ในบริเวณที่สะดวกแก่การเข้ามาถึงของประชาชนทั่วไป
- 2) ควรอยู่ในบริเวณที่สามารถดึงดูดความสนใจของประชาชนหรือผู้ที่ผ่านมา
- 3) ไม่อยู่ในย่านอุตสาหกรรมหรือตลาดการค้า เพื่อป้องกันอากาศเป็นพิษ
- 4) ควรจัดที่จอดรถไว้ให้ถูกต้องเพียงพอ สำหรับผู้มาใช้อาคารป้องกันการจอดรถไว้นอกบริเวณ อันจะทำให้มีผลไปถึงการจราจรติดขัด

2. สภาพแวดล้อมทางการจราจร

- 1) คำนึงถึงการคมนาคมที่สะดวกทั้งจากทางถนนและทางเท้า
- 2) ไม่ควรอยู่ในจุดหรือบริเวณที่มีอุบัติเหตุบ่อย
- 3) ไม่ควรมีการจราจรติดขัดจนเกินไป ซึ่งจะสร้างความอึดอัดเบื่อบ้านในการ

ป้องกันเสียงรบกวน

3. สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ

- 1) สามารถทำให้อาคารน่าดู มีความร่มรื่น เพิ่มความสวยงามให้แก่บ้านเมือง
- 2) พิจารณาจัดที่โล่ง สวน ต้นไม้ใหญ่ ตามอัตราส่วนที่เหมาะสม

4. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับประชาชน

- 1) สร้างความประทับใจ และดึงดูดความสนใจจากผู้ที่ผ่านมา
- 2) สร้างความเป็นกันเองระหว่างอาคารกับประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

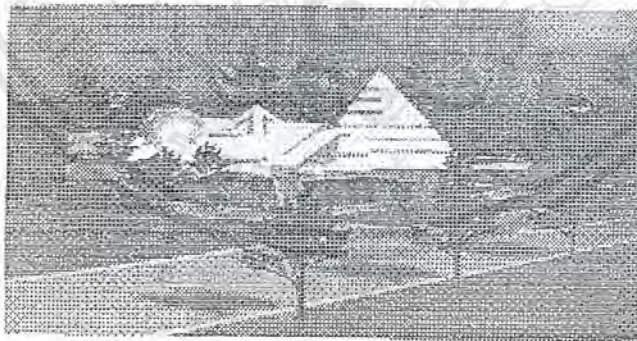
3.1.1 หลักการและเหตุผลในการเลือกอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารตัวอย่างในการประหยัดพลังงานนั้น เป็นขั้นตอนที่สำคัญในระยะแรกที่จะช่วยในการวิเคราะห์และศึกษาการออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานให้มีแนวทางที่ถูกต้องและเลือกใช้ระบบที่เหมาะสมกับอาคารที่จะทำการออกแบบ โดยมีหลักในการเลือกอาคารตัวอย่างดังนี้

- 1) เป็นอาคารประหยัดพลังงาน ซึ่งสร้างเสร็จแล้วและใช้งานได้ผลในการช่วยประหยัดพลังงานของอาคาร
- 2) เป็นอาคารซึ่งนำมามาตรการต่าง ๆ ที่ใช้ในการประหยัดพลังงานมาใช้
- 3) การพิจารณาเลือกอาคารจะพิจารณาจาก องค์ประกอบต่าง ๆ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และการใช้มาตรการที่ใกล้เคียงกับโครงการอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

การศึกษาอาคารตัวอย่างในการประหยัดพลังงานนี้ ได้ทำการศึกษาวิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ ในการประหยัดพลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาคารที่ศึกษาจะเป็นอาคารสำนักงาน ซึ่งมีการประเมินผล แล้วว่าสามารถลดการใช้พลังงานในอาคารลงได้มากเมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป

3.1.2 การศึกษาตัวอย่างอาคารในประเทศ อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ



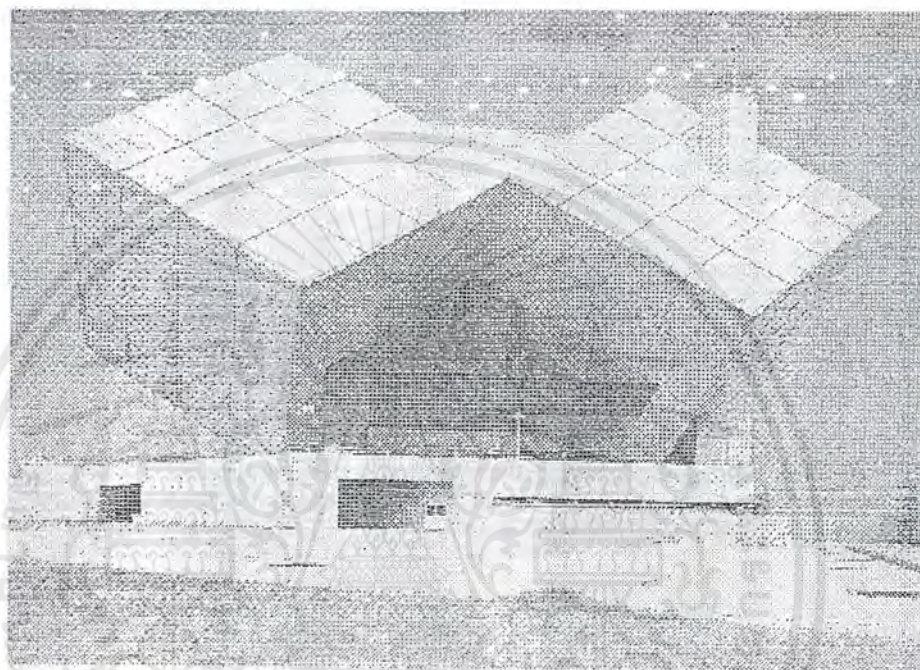
ภาพที่ 2.1 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

- 1) ชื่อโครงการ อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ
- 2) ที่ตั้งโครงการ เทศโนธานี ต.คลองข่าง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
- 3) พื้นที่ใช้สอย 14,000 ตร.กม.
- 4) แนวความคิดและปรัชญาในการออกแบบ “ความเป็นอัจฉริยะสูงสุดคือระบบ

ธรรมชาติ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การศึกษาตัวอย่างอาคารในประเทศไทยอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

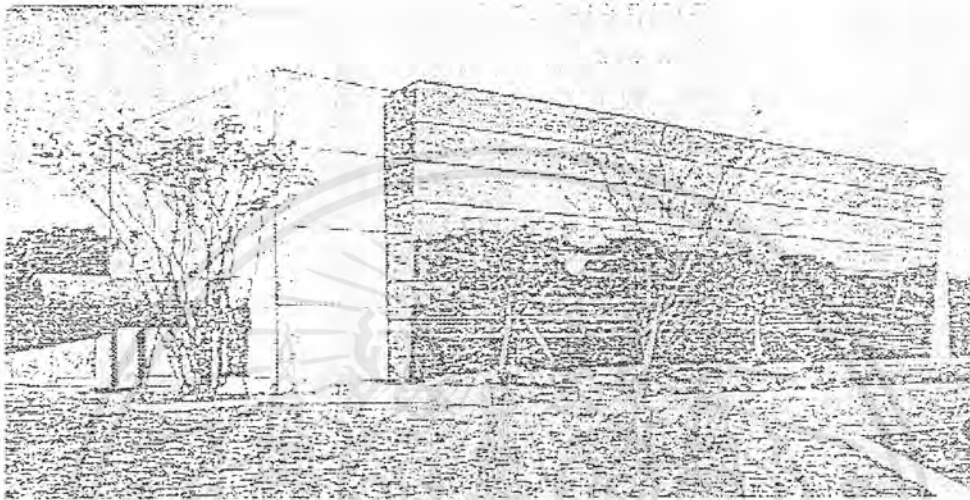


ภาพที่ 2.2 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

- | | |
|------------------------|--|
| 1) ชื่อโครงการ | อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 2) ที่ตั้งโครงการ | เทคโนโลยี ถนนรังสิต-องครักษ์ อ.คลองหลวง
จ. ปทุมธานี |
| 3) พื้นที่ใช้สอย | 14,000 ตร.กม. |
| 4) งบประมาณการก่อสร้าง | ประมาณ 515 ล้านบาท |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การศึกษาตัวอย่างอาคารต่างประเทศ อาคาร Ohbayashi Corporation Technicall Research Institute



ภาพที่ 2.3 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร Ohbayashi Corporation Technicall Research Institute

- 1) ชื่อโครงการ Ohbayashi Corporation Technicall Research Institute
- 2) ที่ตั้งโครงการ 640-4 Chome, Shimofiyoto, Fiyose - shi, TOKYO
- 3) พื้นที่ใช้สอย 2,889 ตร.กม.
- 4) ระบบโครงสร้างอาคาร โครงสร้าง Flat-Slab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง ภายในประเทศและต่างประเทศ

รายการ	อาคารอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	Ohbayashi Corporation Technical Research Institute
ที่ตั้งโครงการ	เทคโนโลยีสารสนเทศของข้าฯ อดีตรองเลขาธิการ ปตท.บมจ. เทคโนโลยีธานี ถนนรังสิต-องครักษ์ อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี	เทคโนโลยีสารสนเทศของข้าฯ อดีตรองเลขาธิการ ปตท.บมจ. เทคโนโลยีธานี ถนนรังสิต-องครักษ์ อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี	640-4 Chome, Shimofiyoto, Fiyose-shi, TOKYO
องค์ประกอบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนบริหาร 2. ส่วนจัดแสดงงาน 3. ส่วนห้องประชุม 4. ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนวิชาการ 2. ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี 3. ส่วนพิพิธภัณฑ์ 4. ส่วนบริหารอาคาร 5. ส่วนศูนย์นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนสำนักงาน 2. ส่วนศูนย์วิจัย
การจัดวาง ZONE	เน้นการวางผัง และการจัดกิจกรรมภายใน	เน้นการวางผัง และการจัดกิจกรรมภายใน	เน้นการวางผังและการจัดกิจกรรมภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	อาจารย์รุ้งกฤษ์ปลั่งงานเฉลิมพระเกียรติ	อาจารย์พิภรณ์ทิพย์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	Ohbayashi Corporation Technical Research Institute
4. การสำรวจภายนอก	สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีที่จอดรถเพียงพอกับความต้องการ	สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย มีที่จอดรถเพียงพอกับความต้องการ	สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่าย
5. การสำรวจภายใน	ที่พื้นที่ที่เสนอ Transition space ระหว่างภายนอกกับภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	มีความชัดเจนไม่ซับซ้อนง่ายแก่การติดต่อประสานงานในโครงการ	การจัดการสัญจรไม่ชัดเจน
6. ระบบสัญจร	ระบบการสัญจร การเข้าออกสะดวก	ระบบการสัญจร การเข้าออกสะดวก	ระบบการสัญจร การเข้าออกสะดวก
7. ที่ว่างภายนอก	มีพื้นที่ว่างที่สามารถใช้ประโยชน์ได้	ที่ว่างภายนอกไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้	มีพื้นที่ว่างที่สามารถใช้ประโยชน์ได้
8. ที่ว่างภายใน	มีที่ว่างภายใน ที่สามารถจัดนิทรรศการได้	ที่ว่างภายในเพียงพอ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	คำควาอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	ศาสตราจารย์บัณฑิตวิทยาศาสตร์แห่งชาติ	Olbayashi Corporation Technicall Research Institute
ลักษณะอาคาร	เป็นอาคารทางแนวราบ	เป็นอาคารประเภทอาคารสูง	เป็นอาคารทางแนวราบ
10. แนวความคิดในการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - การปรับปรุงสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งอาคารให้มีความเอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงานในอาคารให้ได้มากที่สุด - การเลือกแบบที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน - การนำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้นมาประยุกต์ใช้ - การเลือกใช้ระบบและอุปกรณ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคาร 	การวางผังอาคารเพื่อจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรูปทรงมีความโดดเด่น	การออกแบบตัวอาคาร และเทคนิคที่นำมาใช้ในอาคาร มีเป้าหมายที่จะเป็นอาคารสำนักงานที่ใช้พลังงานต่อหน่วยพื้นที่น้อยที่สุดในโลก คือมีอัตราการใช้พลังงานน้อยกว่า 100 ล้านแแคลลอรี่ / 1 ตารางเมตร / ปี หรือเท่ากับประมาณเศษ 1/4 ของอัตราการใช้พลังงานในอาคารสำนักงานทั่วไป
14. งานระบบเทคนิคในการประหยัดพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เนินดินถมสูงซึ่งมาทางด้านข้างของอาคาร จะช่วยลดอิทธิพลจากกระแสลมที่พัดเข้ามาปะทะผนังอาคาร - ผนังกันระหว่างทางส่งของกับพื้นที่ใช้สอยมีความร้อนและความชื้นรอบพื้นที่ผนังและผนังส่วนด้าน สามารถบ่งความเย็นจากดินมาใช้ได้ด้วย 	ใช้ผนังสะท้อนความร้อน - การติดตั้งผนังในลักษณะเอียง	<p>การใช้ผนัง 2 ชั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ในโครงการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยตั้งแผงรับแสงอาทิตย์ขนาด 220 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ	อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	Obayashi Corporation Technicall Research Institute
12. การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของโครงการ - ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> - มีการนำธรรมชาติมาช่วยในการจัดวางอาคารเพื่อประหยัดพลังงาน - มีการจัดพื้นที่ใช้สอยชัดเจน - สภาพที่ดันทันกว้าง ที่ให้วางตักรถจอดง่าย - รูปทรงอาคารมีลักษณะเด่น 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการจัดวางผังอาคารที่สามารถให้ประโยชน์ได้สูงสุด - รูปทรงอาคารมีลักษณะเด่น - มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ การใช้วัสดุที่ประหยัดพลังงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการจัดวางอาคารที่ชัดเจน - มีการจัดพื้นที่ใช้สอยชัดเจน - รูปทรงอาคารมีลักษณะที่เรียบง่ายทันสมัย - เน้นการใช้พลังงานจากธรรมชาติ - การออกแบบอาคาร เน้นการใช้พลังงานให้น้อยที่สุด
- ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - รูปทรงอาคารค่อนข้างแปลก - ประหยัดไม่เข้ากับสภาพแวดล้อม - ใช้วัสดุที่สิ้นเปลืองมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้ space ตรงโถงคับแคบเกินไป - การจัดพื้นที่ใช้สอยไม่ชัดเจน - อาคารมีลักษณะเป็นอาคารสูง ทำให้มีผลต่อสภาพแวดล้อม 	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างมีราคาสูง - รูปทรงอาคารเรียบง่ายเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ในวารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.2.1 การดำเนินงานโครงการ

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะด้านการพัฒนาพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า จึงจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่จะปฏิบัติการด้านพลังงานออกไปตามชนบททั่วประเทศซึ่งในขณะนี้มีหน่วยงานในชนบทจำนวนมากมาย เช่น โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โครงการก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังงาน ฝ่าย ฯลฯ ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ จัดทำน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้พลังงานไฟฟ้า และจัดหาพลังงานที่สำคัญ 26-28 ยี่งสำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายจากรัฐบาลให้ดูแลและประสานงานในการพัฒนาสูบน้ำโขง ซึ่งมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออีกด้วย แต่มีศูนย์กลางการทำงานอยู่ที่กรุงเทพมหานคร เพียงแห่งเดียว ก่อให้เกิดความล่าช้าต่อการแก้ปัญหา แก้ไขปัญหาไม่ตรงเป้า ไม่ได้ใกล้ชิดปัญหาและประชาชน

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานจึงได้มีนโยบายจัดตั้งอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคขึ้นใน 4 ภูมิภาคของประเทศไทย โดยสำนักงานที่ตั้งอยู่ในแต่ละภูมิภาค จะคอยดูแลกำกับ งานที่จะกระจายออกไปในชนบทของแต่ละภูมิภาคเปรียบเสมือนกรมย่อยๆ ที่แยกออกไปประจำภาคต่างๆ ของประเทศไทย 4 ภาค จะมีหน่วยงานของกองต่างๆ ไปประจำปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคจะขึ้นตรงกับอธิบดี สามารถตัดสินใจงานต่างๆ ได้ในระดับหนึ่งโดยไม่ต้องส่งเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้าและแก้ปัญหาได้ไม่ตรงจุด

ตารางที่ 3.1 แสดงการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของงานระหว่างส่วนกลางกับส่วนภูมิภาค

งานหลัก	งานศึกษาค้นคว้าและพัฒนาพลังงาน	งานอนุรักษ์พลังงาน	งานปฏิบัติการบำรุงรักษา
ส่วนกลาง	<ul style="list-style-type: none"> -ศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีพลังงาน -ทดสอบวิเคราะห์ต้นแบบของเทคโนโลยีที่คิดค้นขึ้น -ศึกษาความเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> -กำหนดมาตรการหลักเกณฑ์ด้านอนุรักษ์พลังงาน -ออกกฎระเบียบ -ให้การส่งเสริม เช่น ฝึกอบรม ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> -จัดทำหลักเกณฑ์/ Spec ด้านการออกแบบก่อสร้าง -วางแผนการก่อสร้าง -วางแผนการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ส่วนภูมิภาค	<ul style="list-style-type: none"> -สำรวจรวบรวมข้อมูลและความเหมาะสมของการใช้พลังงานในพื้นที่ -ปฏิบัติการด้านสาริตและเผยแพร่ต้นแบบเพื่อให้ประชาชนนำไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> -การกำกับการใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในเขตพื้นที่รับผิดชอบ -เก็บข้อมูลเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข่าวสารการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม 	<ul style="list-style-type: none"> -สำรวจตรวจสอบความเหมาะสมเบื้องต้นในการจัดตั้งโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า -ดำเนินการและประสานงานการก่อสร้างในพื้นที่ -ดำเนินการและประสานงานการก่อสร้างในพื้นที่ -ดูแลบำรุงรักษาอาคารและสิ่งก่อสร้างในพื้นที่รับผิดชอบ -สร้างความเข้าใจอันดีต่อประชาชนที่ใช้ประโยชน์จากโครงการและส่วนราชการที่เกี่ยวข้องด้วยการเจรจาต่อรองและประชาสัมพันธ์
-------------	---	--	---

3.2.1.2 การศึกษาลักษณะโครงการ

โครงการสำนักงานภูมิภาค เป็นสำนักงานที่แยกตัวออกมาจากส่วนกลางในกรุงเทพมหานคร เปรียบเสมือนกรมย่อยๆ ที่แยกออกไปประจำภาคต่างๆ ของประเทศไทย 4 ภาค

สำนักงานภูมิภาคทั้ง 4 จะดูแล ควบคุม โครงการงานต่างๆ ที่ปฏิบัติอยู่ในแต่ละภาคโดย สำนักงานภูมิภาคจะมีหน่วยงานของกองต่างๆ ไปประจำปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้องและสำนักงาน ภูมิภาคทุกภูมิภาคจะขึ้นตรงกับส่วนกลางใน กรุงเทพมหานคร สำนักงานภูมิภาคสามารถตัดสินใจงานต่างๆ ได้ในระดับหนึ่ง โดยไม่ต้องเข้าสู่ส่วนกลางซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้าและแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) อาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาคที่ 2 มีอำนาจหน้าที่ดังนี้

ก. จัดทำแผนปฏิบัติการและงบประมาณในการบริหารงานของกรมรวมทั้งสำรวจและรวบรวมข้อมูลด้านกาพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน และติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานตามแผนดังกล่าวในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

ข. ปฏิบัติการเกี่ยวกับการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และดำเนินการด้านพลังงานควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

ค. บริหารงานเกี่ยวกับการส่งเสริมและพัฒนาแหล่งผลิต การจัดหาและใช้พลังงานเฉพาะพื้นที่โดยการสาธิตเผยแพร่เทคโนโลยีด้านพลังงานแก่ประชาชนในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

ง. บริหารด้านการผลิตพลังงาน และบำรุงรักษาแหล่งและแหล่งใช้พลังงานในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

จ. ดำเนินการขยายระบบส่งน้ำ และให้บริการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าแก่เกษตรกรในพื้นที่โครงการ

ฉ. ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

2) การจัดระบบภายในสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาค เพื่อให้เอื้อต่อการดำเนินงานในลักษณะเบ็ดเสร็จ จึงได้มีการจัดองค์กรในภูมิภาคไว้ดังนี้

ก. ด้านพลังงาน ประกอบด้วยงานเผยแพร่ต้นแบบ และขยายผลโดยการนำไปใช้ในพื้นที่และร่วมกับส่วนกลางในการค้นคว้าและสำรวจ ตามแผนงานและโครงการ โดยให้ร่วมงานของศูนย์พัฒนาและเผยแพร่พลังงานและศูนย์สำรวจอุทกวิทยา ที่มีอยู่เดิมเป็นงานด้านดังกล่าว

ข. ด้านอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วยงานประสานงานอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม ในเขตพื้นที่ตามแผนงาน โครงการที่ได้รับมอบหมายจากส่วนกลาง

ค. ด้านปฏิบัติและบำรุงรักษา ประกอบด้วยงานประสานงานก่อสร้างและดูแลรักษากิจกรรมของกรม ตลอดจนงานปฏิบัติงานโครงการในพื้นที่โดยร่วมงานของศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม

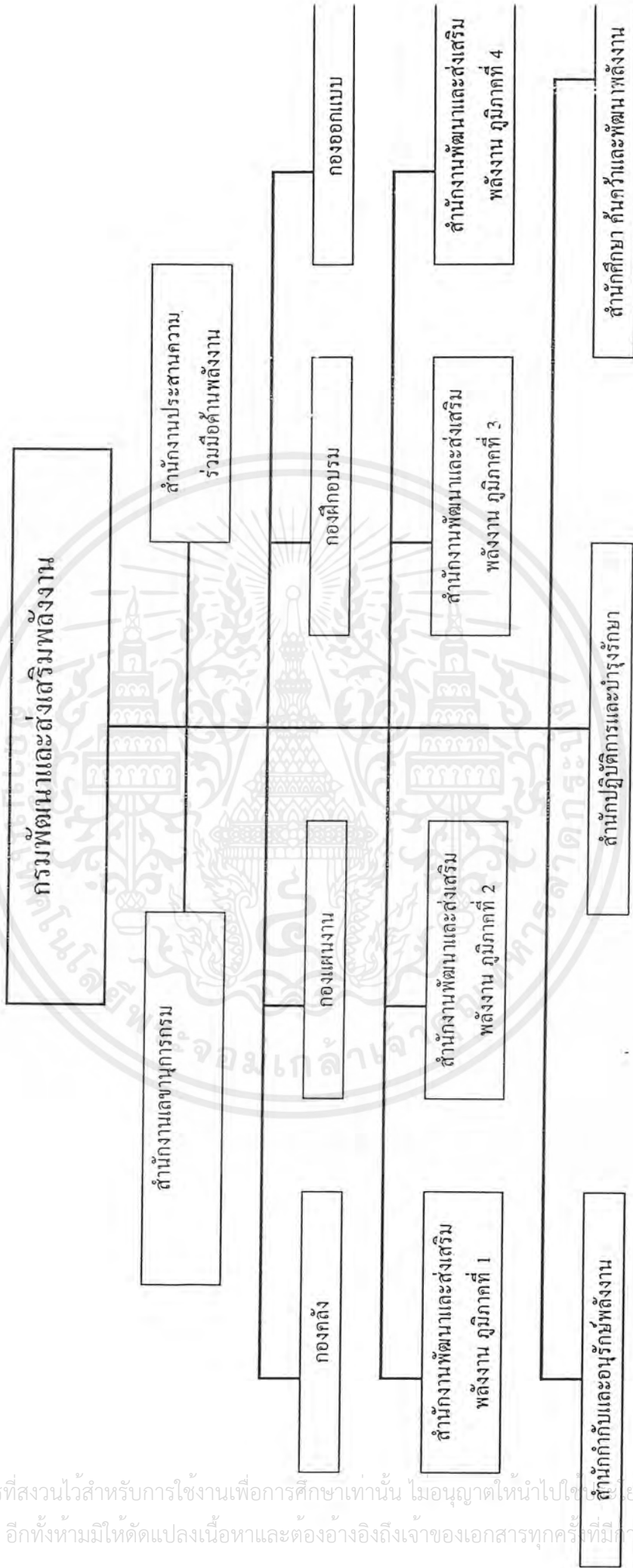
จากแนวทางดังกล่าว จึงมีการแบ่งงานภายในสำนักงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงานภูมิภาค เป็นฝ่ายต่างๆ ดังนี้

- (1) กลุ่มตำแหน่งประจำสำนักงาน
- (2) กลุ่มอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม
- (3) ศูนย์พัฒนาและเผยแพร่พลังงาน
- (4) ศูนย์สำรวจอุทกวิทยา
- (5) ศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งส่วนราชการกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

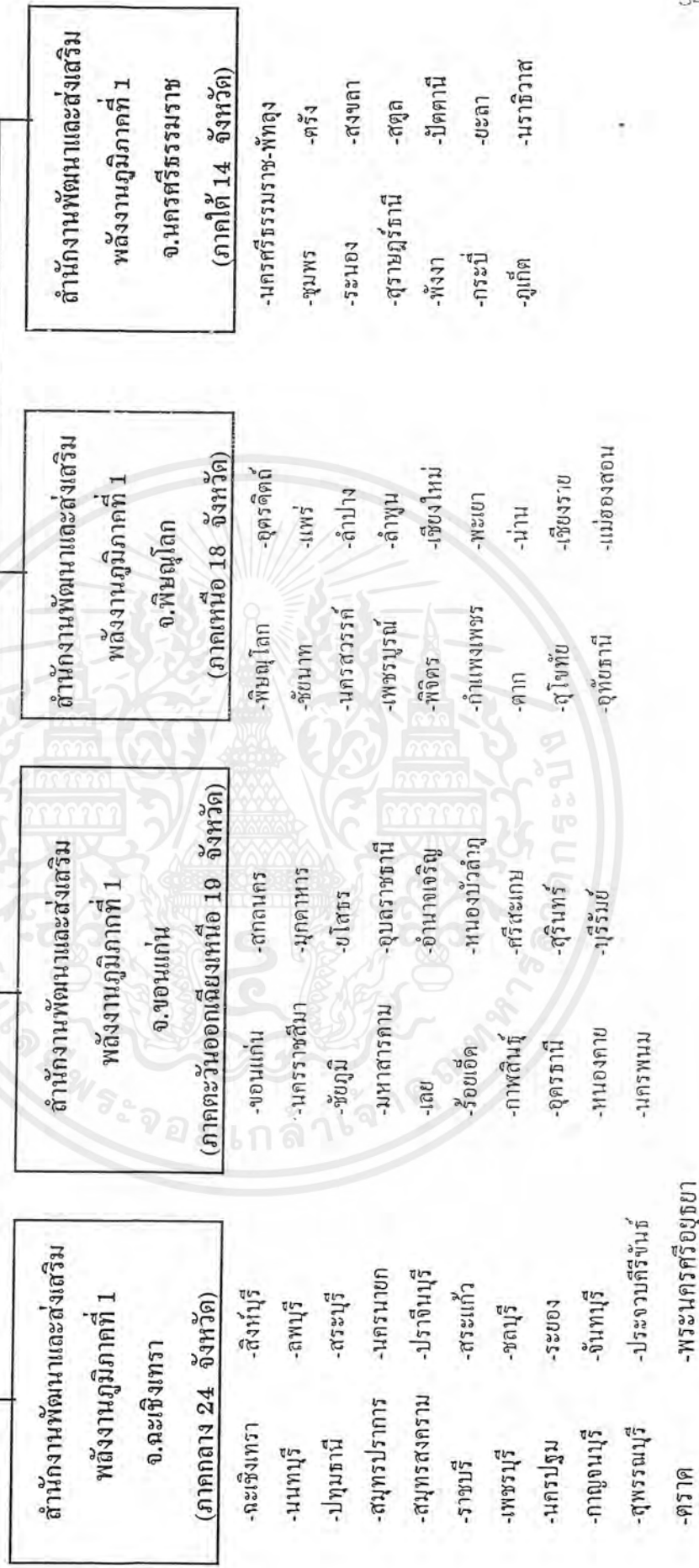
ตามพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2537
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2537



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงการแบ่งส่วนราชการกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

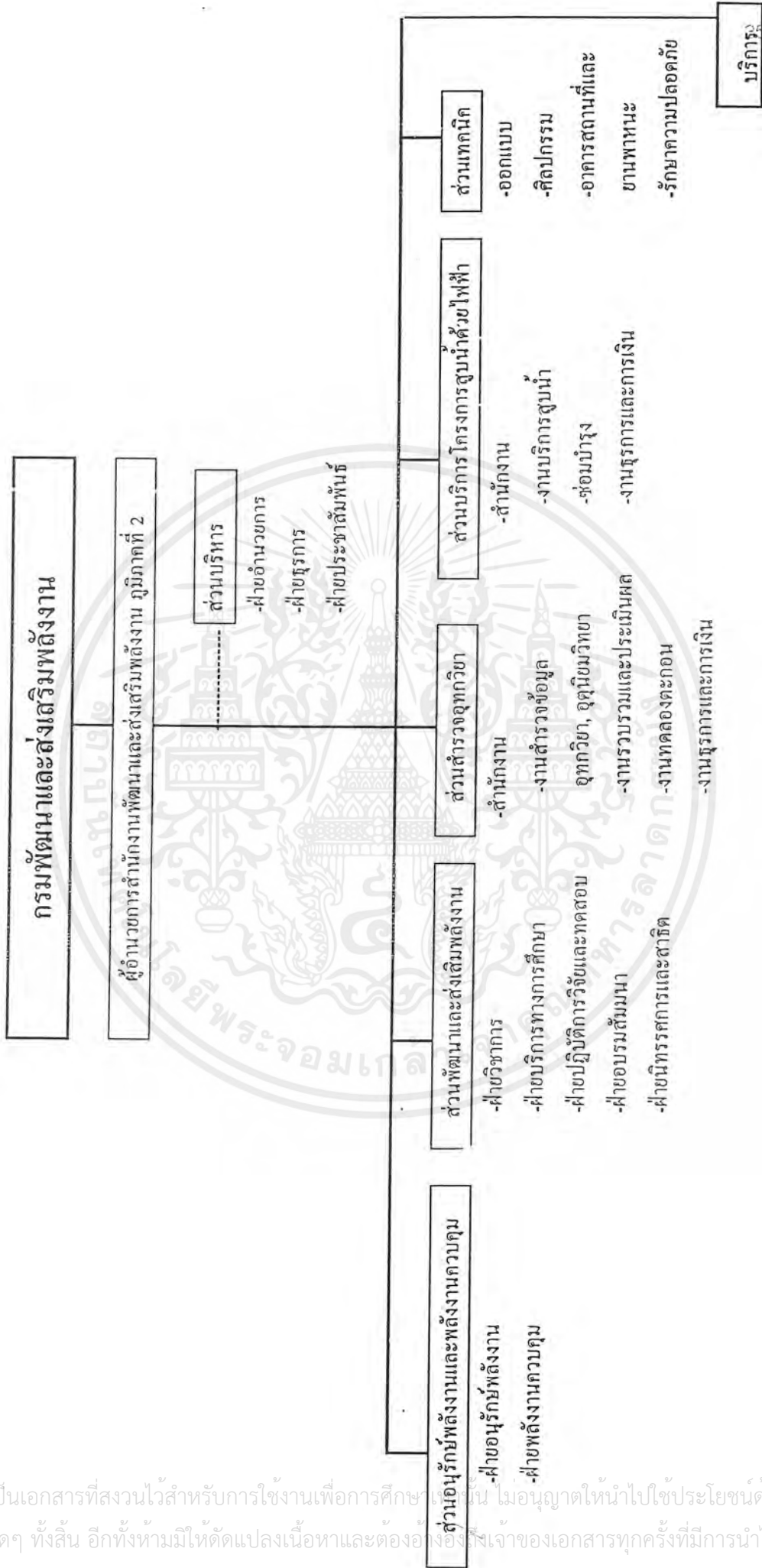
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

เขตพื้นที่รับผิดชอบด้านงานพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 1-4
(ตามคำสั่งของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ที่ 638/2537 ลงวันที่ 8 กันยายน 2537
จำนวน 75 จังหวัด ยกเว้นกรุงเทพมหานคร)



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงเขตพื้นที่รับผิดชอบอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 1 - 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บริการรัฐ
-รักษาพยาบาล
-บริการอาหาร

แผนภูมิที่ 3.3 แสดงการบริหารงานอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การศึกษาผู้ใช้ พฤติกรรมผู้ใช้ ของโครงการและอัตรากำลัง

3.2.2.1 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

1. ประเภทผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการอาคารประหยัดพลังงานตัวอย่าง แบ่งการพิจารณาเป็น 2 ประเภทคือ

ตารางที่ 3.3 แสดงผู้ใช้และพฤติกรรมผู้ใช้

ผู้ใช้	พฤติกรรมผู้ใช้
1 ผู้ใช้ประจำ	เจ้าหน้าที่จากการกำหนดการบริหารงานของโครงการซึ่งสามารถประเภทได้ดังนี้
ก. ฝ่ายอำนวยการ	เป็นผู้ทำหน้าที่บริหารให้โครงการดำเนินการไปตามเป้าหมายหรือ นโยบายที่วางไว้ รวมทั้งควบคุมดูแลการทำงานของเจ้าหน้าที่
ข. เจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโครงการในแผนกต่างๆโดยอาจจะเป็นข้าราชการประจำ หรือลูกจ้างชั่วคราว โดยจะมาทำงานตามเวลาราชการ
2 ผู้ใช้ชั่วคราว	ผู้ใช้โครงการที่เข้ามาใช้เพื่อเป็นการเรียนการศึกษาของนักศึกษารวมทั้งผู้ที่เข้ามาเพื่อขอชมหาความรู้จากโครงการอาคารประหยัดพลังงานตัวอย่าง อาจแบ่งออกได้ดังนี้
ก. นักเรียน นักศึกษา	ผู้ซึ่งมักมาเป็นกลุ่มผู้ใช้อาคารกลุ่มนี้มีจุดมุ่งหมายในการเข้าชมเพื่อแสวงหาความรู้และการศึกษาเพื่อประกอบกิจการเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดงที่ต่างๆ และการสาธิตทางด้านพลังงาน
ข. ผู้มาฝึกอบรม	กลุ่มนี้มักจะเป็นผู้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้พลังงานอาจจะ เป็น สถาปนิก วิศวกร เจ้าของโครงการ ซึ่งจะเป็นผู้ที่ต้องการมาศึกษา อบรม หรือรับการสาธิต ทางด้านการประหยัดพลังงานโดยเฉพาะ
ค. นักวิชาการ	ผู้ใช้ในประเภทนี้มีไม่มากนักเป็นผู้มีความรู้พื้นฐานด้านพลังงานอย่างดี เข้ามาใช้หาข้อมูล ค้นคว้า ศึกษา วิจัย สิ่งที่ต้องการ
ง. ผู้มาติดต่อ	ผู้ที่เป็นบุคคลภายนอกเข้ามาติดต่อกับส่วนบริหารงาน และ ส่วนวิชาการเพื่อขอรับคำปรึกษาหรือบริการผู้มาติดต่อนี้จะมีจำนวนพอสมควรไม่มากเกินไปและไม่แน่นอน ซึ่งจะมาติดต่อเป็นครั้งคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ

โครงการอาคารประหยัดพลังงานตัวอย่าง เป็นอาคารสาธารณะ เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านพลังงาน และการอนุรักษ์พลังงาน ดังนั้นจึงคาดคะเนผู้ใช้บริการได้ 3 ประเภทคือ

- 4) นักเรียน นักศึกษาที่มาเป็นหมู่คณะ มีจุดประสงค์ที่จะมาหาความรู้เพื่อใช้ประกอบการเรียน
 - 5) ผู้มาอบรมสัมมนา จะเป็นการมาแบบหมู่คณะมีการจัดคอร์สล่วงหน้า และจำนวนแน่นอน
 - 6) ผู้มาติดต่อ หรือนักวิชาการ ประเภทนี้จะมีจำนวนน้อยมากจนแทบไม่มีผลต่อจำนวนผู้ใช้โครงการเลย
- ดังนั้นการคาดคะเน จะใช้ผู้ใช้โครงการ 2 ประเภทแรกเท่านั้น คือ
- ก. นักเรียน นักศึกษา 100 คน/1 หมู่คณะ/1 เดือน
 - ข. ผู้เข้าอบรมสัมมนา 20 คน/1 ครั้ง/1 เดือน

3.2.2.2 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

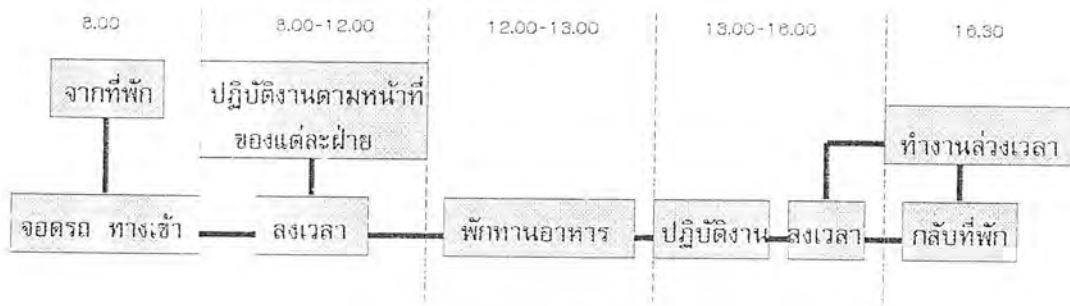
พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร
พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการนี้ ได้ศึกษาและวิเคราะห์จาก
พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

- ก. เจ้าหน้าที่
- ข. ผู้เข้ามาติดต่อ
- ค. นักเรียนนักศึกษา
- ง. ผู้เข้ามาค้นคว้า นักวิชาการ
- จ. ผู้เข้าอบรมสัมมนา
- ฉ. วัตถุ สิ่งแสง

ซึ่งการการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารนี้ จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะนำมาใช้วิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

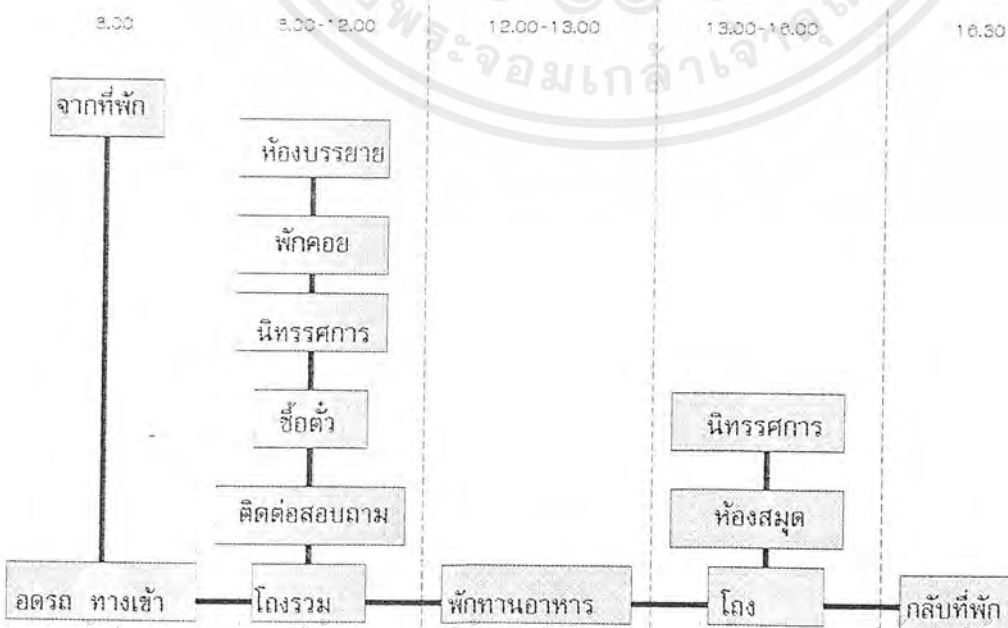
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่



แผนภูมิที่ 3.5 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อ

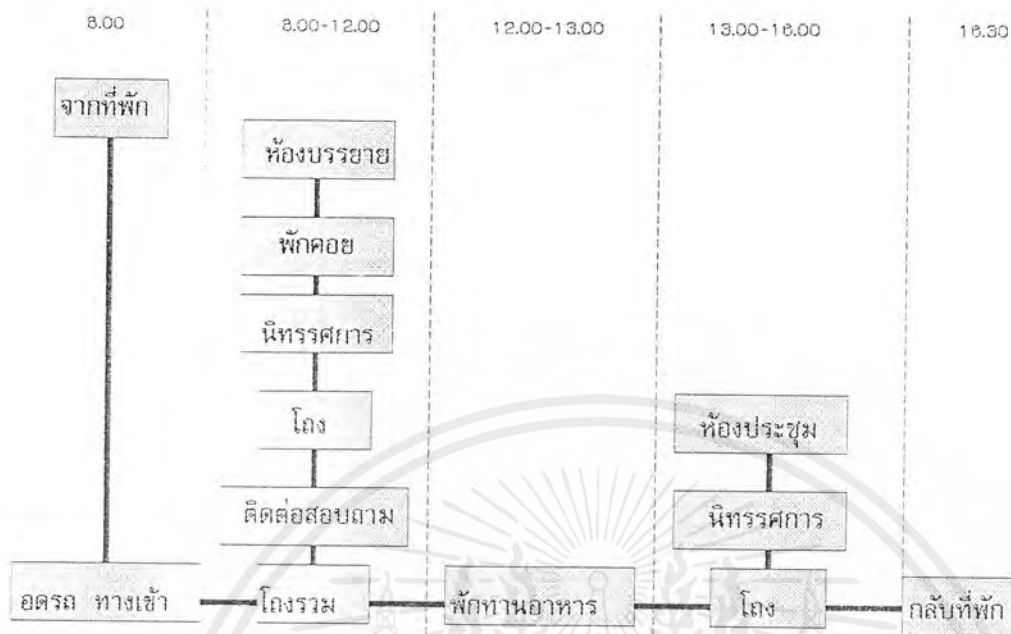


แผนภูมิที่ 3.6 แสดงพฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา

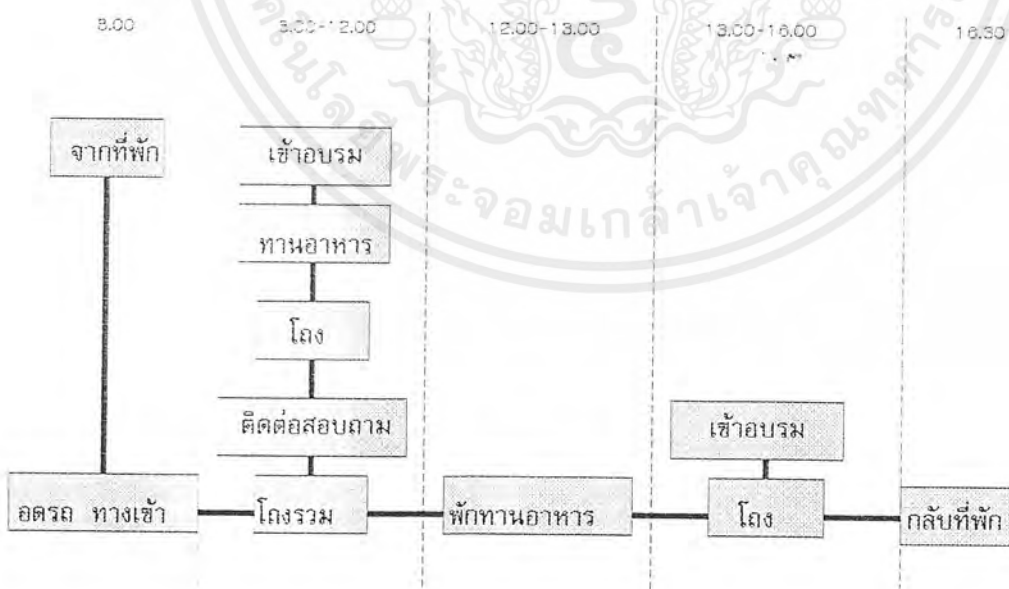


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.7 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้ามาค้นคว้า นักวิชาการ

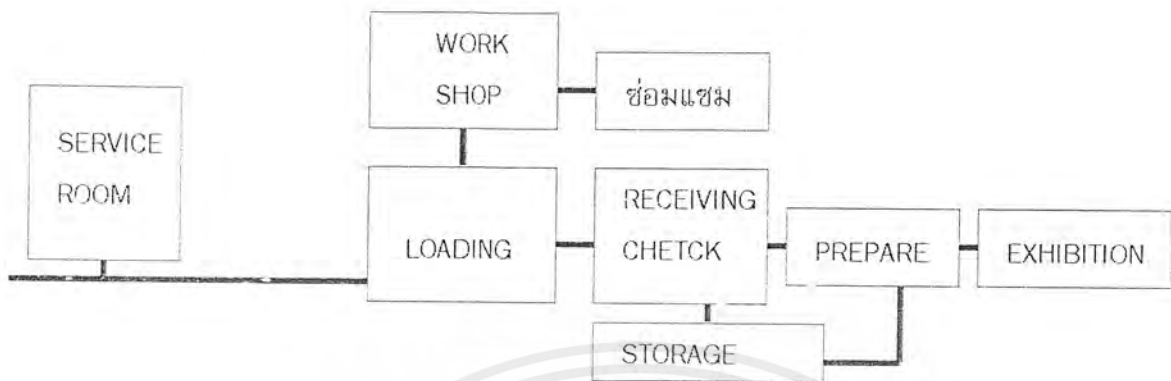


แผนภูมิที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมสัมมนา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 3.9 แสดงพฤติกรรมของวัตถุ สิ่งแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ และหน้าที่รับผิดชอบของบุคคล

ตารางที่ 3.4 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนบริหาร

ก. ฝ่ายอำนวยการ		
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ	จำนวน 1	หน้าที่รับผิดชอบ - ดำเนินงานตามนโยบายคณะกรรมการบริหาร - วางนโยบายการบริหารงาน
รองผู้อำนวยการ	1	- ปฏิบัติหน้าที่ช่วยงานผู้อำนวยการ - มีอำนาจบริหารรองจากผู้อำนวยการ
เลขานุการ	1	- เป็นเลขานุการผู้อำนวยการและรองฯ - เตรียมเรื่องประชุม เก็บรักษาคำสั่ง - โต้ตอบจดหมายที่ไม่เกี่ยวกับฝ่ายใด
ข. ฝ่ายธุรการ		
หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	- ควบคุมดูแลในฝ่ายทั้งหมด
เจ้าหน้าที่ธุรการ	3	- ดูแลงานธุรการของศูนย์, งานด้านสมาชิก
เจ้าหน้าที่ทะเบียน-ประวัติ	1	- ทำทะเบียน-ประวัติเจ้าหน้าที่และสมาชิก
เจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี	2	- ควบคุมบัญชี เบิกจ่ายเงิน ออกใบสั่ง เก็บรักษาเอกสารการรับเงิน-ส่งเงิน ประเมินผลงานของฝ่ายบัญชี สถิติ
พนักงานสารบรรณ	2	- โต้ตอบจดหมาย เก็บรักษาเอกสาร จัดส่งหนังสือโดยมีพนักงานนำส่ง
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	2	- พิมพ์จดหมายเอกสาร
เจ้าหน้าที่พัสดุ	2	- ควบคุมการเบิก-จ่ายพัสดุ
ค. ฝ่ายประชาสัมพันธ์		
เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	- ควบคุมดูแลงานประชาสัมพันธ์ทั้งหมด
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	- ให้คำแนะนำผู้มาติดต่อ
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสารแนะนำโครงการ การรณรงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม

ก. ฝ่ายอนุรักษ์พลังงาน		
ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมการทำงานของฝ่าย
เศรษฐกร	1	-ศึกษาความเป็นไปได้ของการประหยัดพลังงานในแง่ของเศรษฐกิติตรวจสอบโครงการลดหย่อนภาษีและเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ
เจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี	2	-ควบคุมบัญชี เบิกจ่าย ออกใบสั่ง เก็บรักษาเอกสารการรับ-ส่งเงิน
วิศวกรที่ปรึกษา	2	-ติดตามผลการปฏิบัติงานและส่งเสริมให้มีการดูแลการใช้พลังงาน
ข. ฝ่ายพลังงานควบคุม		
หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมการทำงานของฝ่ายฯ
วิศวกรฝ่ายอุตสาหกรรม	2	-วินิจฉัยและตรวจสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ภายในโรงงานอุตสาหกรรมของสมาชิก
วิศวกรฝ่ายอาคาร	2	-วินิจฉัยและตรวจสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์และติดตั้งอุปกรณ์การใช้พลังงานในอาคารและให้คำแนะนำ
ช่างเทคนิค	3	-ติดตั้งอุปกรณ์ในอาคาร
เจ้าหน้าที่ประสานงาน	1	-ประสานงานสมาชิก
เจ้าหน้าที่ประเมินผล	1	-ประเมินผลการประหยัดพลังงานของสมาชิกที่รับบริการ

ตารางที่ 3.6 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนพัฒนาและเผยแพร่พลังงาน

ก. ฝ่ายวิชาการ		
ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	-ดูแลและควบคุมงานภายในฝ่ายวิชาการและผู้ช่วยฯ
เศรษฐกร	1	-ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโรงงานที่มาใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
วิศวกรที่ปรึกษา	2	-ที่ปรึกษาทางด้านข้อมูลด้านพลังงาน
นักวิชาการเผยแพร่	1	-ประสานงานภายในฝ่ายและระหว่างโครงการกับผู้มาติดต่อ
เจ้าหน้าที่ประเมินผล	1	-ประเมินผลงานการให้บริการของศูนย์แก่สมาชิก
ช่างเทคนิค	3	-ควบคุมดูแลการทำงานของโครงการ
ธุรการ	1	-ดูแลงานธุรการ
ข. ฝ่ายบริการทางการศึกษา		
(1) ศูนย์ช่างสารด้านพลังงาน		
เจ้าหน้าที่ฝ่าย	2	-จัดเตรียมการแสดงนิทรรศการ และสถานที่
เจ้าหน้าที่บริการข่าวสารพลังงาน	2	-บริการข่าวสารข้อมูลและการสนทนาความรู้ทั่วไปทางด้านพลังงานและวิธีประหยัดพลังงาน
(2) โสตทัศนศึกษา		
หัวหน้าฝ่าย	1	-ควบคุมการทำงาน
เจ้าหน้าที่ฝ่าย	3	-ทำงานในด้านโสตฯที่ได้รับมอบหมาย
เจ้าหน้าที่ถ่ายไมโครฟิล์ม	1	-ทำหน้าที่ถ่ายไมโครฟิล์ม
เจ้าหน้าที่ช่างภาพ	2	-ทำการถ่ายรูปที่ต้องใช้งานในการแสดง
(3) ห้องสมุด		
บรรณารักษ์	2	-งานบรรณารักษ์ งานสมาชิก จัดหาหนังสือ
พนักงานพิมพ์ดีด	1	-พิมพ์จดหมายโต้ตอบปัญหา เอกสาร
พนักงานพิมพ์	1	-พิมพ์หนังสือ โรเนียว ทำเล่ม
พนักงานซ่อมหนังสือ	2	-ทำงานซ่อมหนังสือ
พนักงานรับ-ส่งเอกสาร	1	-รับ-ส่งเอกสารการพิมพ์ของฝ่ายต่างๆ
ค. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ		
หัวหน้าฝ่าย	1	-ควบคุมการทำงาน
นักวิจัยและผู้ช่วย	6	-ทำหน้าที่วิจัยงานที่ได้รับมอบหมาย และศึกษาความเป็นไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไปว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ง. ฝ่ายนิทรรศการและสาธิต		
ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
เจ้าหน้าที่เทคนิค	4	- ควบคุมดูแลอุปกรณ์ในการแสดงนิทรรศการ
จ. ฝ่ายอบรมและสัมมนา		
เจ้าหน้าที่หลักสูตร แผนงาน	2	- วางแผนการจัดฝึกอบรม
พนักงานพิมพ์ดีด	1	- พิมพ์เอกสาร
ช่างเทคนิค เลียง แสง	2	- ควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสัมมนา
พนักงานจัดเตรียมสถานที่	2	- ดูแลความเรียบร้อยของสถานที่จัดฝึกอบรมและสัมมนา
เจ้าหน้าที่ประจำห้องฝึกอบรม	1	- ควบคุมดูแลเรื่องอุปกรณ์สาธิตในห้องฝึกอบรม
พัฒนากร	1	- สาธิตการใช้เครื่องมือและดูแลความเรียบร้อยอุปกรณ์

ตารางที่ 3.7 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา

หัวหน้าศูนย์	1	- ควบคุมการทำงานของศูนย์
รองหัวหน้าศูนย์	1	- ปฏิบัติตามหน้าที่ผู้ช่วยหัวหน้าส่วนฯ
เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	- ดูแลงานธุรการ
เจ้าหน้าที่การเงิน	1	- ควบคุมบัญชี เบิกจ่ายเงิน ออกใบสั่ง เก็บรักษาเอกสารการรับ-ส่งเงิน
เจ้าหน้าที่พัสดุ	1	- ควบคุมเบิกจ่ายพัสดุ
เจ้าหน้าที่ศูนย์	20	- ทำหน้าที่ในการดูแลอุทกวิทยา
เจ้าหน้าที่ประเมินผล	2	- ทำหน้าที่ประเมินผลงานการทำงานของศูนย์สำรวจอุทกวิทยา

1) ส่วนศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

หัวหน้าศูนย์	1	- ควบคุมการทำงานของศูนย์
รองหัวหน้าศูนย์	1	- ปฏิบัติงานตามหน้าที่ผู้ช่วยหัวหน้าส่วนฯ
เจ้าหน้าที่ธุรการ	3	- ดูแลธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
เจ้าหน้าที่รวบรวมข้อมูล	2	- ทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
เจ้าหน้าที่บริการสูบน้ำ	5	- ทำหน้าที่ในการดูแลงานสูบน้ำ
เจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี	2	- ควบคุมบัญชี เบิกจ่าย ออกใบสั่ง เก็บรักษาเอกสารการรายเงิน-ส่งเงิน
ช่างเทคนิค	5	- ทำการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครื่องสูบน้ำ และคลองส่งน้ำลาดคอนกรีต
เจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี(พัสดุ)	3	- จัดทำเรื่องจัดซื้อจัดจ้าง ประกวดราคาก่อสร้างคลองส่งน้ำ เบิกจ่ายเงินจากการคลัง
เจ้าหน้าที่งานส่งเสริม	3	- ส่งเสริมให้ใช้น้ำอย่างประหยัดโดยการสาธิต
เจ้าหน้าที่ประสานงาน	3	- ทำงานการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดตั้งกลุ่มนิติบุคคล

ตารางที่ 3.8 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนเทคนิค

2)

หัวหน้าฝ่ายบริการ	1	- ควบคุมการทำงานของฝ่ายบริการ
ก. ออกแบบ		
เจ้าหน้าที่ออกแบบ	2	- ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ
เจ้าหน้าที่เขียนแบบ	2	- เขียนแบบงานที่ได้รับมอบหมาย
ข. ศิลปกรรม		
เจ้าหน้าที่ศิลปกรรม	4	- ทำงานศิลป์และทำภาพประกอบ
เจ้าหน้าที่ทำหุ่นจำลอง	4	- ทำหุ่นจำลองที่ได้รับการออกแบบเพื่อจัดแสดงงานนิทรรศการ
ค. งานด้านรักษาความปลอดภัย		
ยามรักษาการ	2	- รักษาความปลอดภัยภายในควบคุมการเข้า-ออก
ง. งานอาคารสถานที่และยานพาหนะ		
เจ้าหน้าที่ควบคุมอาคาร	4	- ดูแลการทำงานของเครื่องควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่รับผิดชอบ
เจ้าหน้าที่บริการด้านพาหนะ	1	- จัดรถยนต์สำหรับเป็นยานพาหนะออกปฏิบัติงาน ทำรายงานการซ่อมบำรุงควบคุมการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
พนักงานควบคุมพัสดุ	1	- ตรวจสอบการเบิกวัสดุ
พนักงานทำความสะอาด	2	- ทำความสะอาดอาคาร
พนักงานทำสวน	2	- ดูแลรักษาสวน
พนักงานซ่อมบำรุงทั่วไป	2	- ตรวจสอบเครื่องทั่วไป

ตารางที่ 3.9 แสดงอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ

ก. วิทยาลัยพยาบาล		
พนักงานพยาบาล	1	- วิทยาลัยพยาบาลเบื้องต้น
ข. บริการอาหาร		
พนักงานบริการ	1	- จัดบริการทางด้านโภชนาการ
แม่ครัว	4	- ปูรองอาหาร
ผู้ช่วย	4	- ผู้ช่วยแม่ครัว
พนักงานเก็บเงิน	1	- เก็บเงินค่าอาหาร

ตารางที่ 3.10 แสดงการสรุป อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ภายในโครงการอาคารประหยัดพลังงานตัวอย่าง

1. ส่วนบริหาร	20	คน
2. ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม	16	คน
3. ส่วนพัฒนาและเผยแพร่พลังงาน	48	คน
4. ศูนย์สำรวจจตุรภควิศยา	28	คน
5. ส่วนบริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	28	คน
6. ส่วนเทคนิค	27	คน
7. ส่วนบริการ	10	คน
รวม	177	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงการศึกษาขององค์ประกอบโครงการและรายละเอียดด้านหน้าที่ใช้สอย

	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1	ส่วนบริหาร	
	- อำนวยการ	- ห้องผู้อำนวยการ - ห้องรองผู้อำนวยการ - เลขานุการ - ห้องประชุมเล็ก - เตรียมเครื่องดื่ม - โถงรับแขก - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
	- อธิการ	- ห้องหัวหน้าส่วนราชการ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ราชการ - พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร - พื้นที่ตู้เก็บบัตร - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด - พื้นที่พิมพ์ดีด - พื้นที่ถ่ายเอกสาร - บริเวณทำงานพัสดุ - บริเวณทำงานฝ่ายบุคคล - พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
	- ประชาสัมพันธ์	- หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ - พนักงานพิมพ์ดีด - ห้องเก็บของ
2	ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบ คุม	
	- ส่วนอนุรักษ์พลังงาน	- ห้องหัวหน้าฝ่ายอนุรักษ์พลังงาน - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายอนุรักษ์ - พลังงาน
	- ฝ่ายอนุรักษ์พลังงาน	- เจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี - พื้นที่เก็บเอกสาร - เศรษฐกร - วิศวกรที่ปรึกษา - เจ้าหน้าที่ประสานงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	<ul style="list-style-type: none"> - โถงพักคอย - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
<ul style="list-style-type: none"> - ฝ่ายพลังงานควบคุม 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องหัวหน้าฝ่ายพลังงานควบคุม - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายพลังงานควบคุม - ห้องทำงานวิศวกรฝ่ายอุตสาหกรรม - ห้องทำงานวิศวกรฝ่ายอาคาร - ช่างเทคนิค - เจ้าหน้าที่ประสานงาน - เจ้าหน้าที่ประเมินผล - ห้องประชุมส่วนฯ และเตรียมเครื่องดื่ม - ห้องน้ำ ชาย-หญิง - ห้องเก็บของ - โถงพักคอย
<p>3) ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ฝ่ายวิชาการ 	
<ul style="list-style-type: none"> - ฝ่ายบริการทางการศึกษา - ศูนย์ข่าวสารทางด้านพลังงาน - โสตทัศนศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานหัวหน้า - วิศวกรที่ปรึกษา - นักวิชาการเผยแพร่ - ห้องทำงานช่างเทคนิค - เจ้าหน้าที่ธุรการ - ห้องประชุม - โถงทางเข้า - ฝากของ-ติดต่อสอบถาม - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - พื้นที่ค้นข้อมูลข่าวสาร - เก็บของ - ห้องน้ำ ชาย-หญิง - ห้องทำงานหัวหน้าโสตฯ - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องถ่ายไมโครฟิล์ม - ห้องเก็บไมโครฟิล์มและสไลด์วีดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ประการใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	- ห้องสมุด	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องเก็บอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา - ห้องทำงานช่างภาพ - ห้องมืด - โถงทางเข้า - โถงทางเข้า - ฝากซอง - ห้องบรรณารักษ์และผู้ช่วย - ห้องหนังสืออ้างอิง - ห้องหนังสือทั่วไป - พื้นที่เก็บตู้บัตรรายการ - บริเวณถ่ายเอกสาร - ห้องซ่อมหนังสือ, เก็บหนังสือ - บริเวณอ่านหนังสือ - ห้องวารสารและหนังสือพิมพ์
	- ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย - ห้องทดสอบการออกแบบ - ห้องทดสอบอุปกรณ์เครื่องใช้พลังงาน - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บของ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - โถงทางเข้า - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
	- ฝ่ายแสดงนิทรรศการและสาธิต - นิทรรศการถาวร	<ul style="list-style-type: none"> - แผนผัง EXHIBITION - วิวัฒนาการการใช้พลังงานของมนุษยชาติ - ความสัมพันธ์ของพลังงานทดแทนและแนวทางการประหยัดพลังงานในประเทศไทย - พลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ <ul style="list-style-type: none"> - พลังงานแสงอาทิตย์ - ลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น **ห้าม** ใช้อื่นๆ หนึ่งหนึ่ง ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
<ul style="list-style-type: none"> - นิทรรศการชั่วคราว - ฝ่ายจัดฝึกอบรมสัมมนา 	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์เพื่อการประหยัดพลังงาน - โถงแสดงงาน - ห้องน้ำ ชาย-หญิง - นิทรรศการกลางแจ้ง - ลานจัดนิทรรศการ - เตรียมนิทรรศการ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องทำงาน - โถงพักคอย - ติดต่อสอบถาม (ลงทะเบียน) - ห้องน้ำ ชาย-หญิง - ห้องฝึกอบรมทาง - ห้องสัมมนาด้านพลังงาน - ห้องพักรักษา - ห้องควบคุม - ห้องเก็บของ - ห้องประชุม - พื้นที่นั่ง - ห้องควบคุม - ห้องเก็บของ
<p>4) ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สำนักงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - หัวหน้าศูนย์สำรวจอุทกวิทยา - รองหัวหน้าศูนย์สำรวจอุทกวิทยา - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พัสดุ - ห้องเก็บของ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไม่เหมาะสมหรือมีข้อผิดพลาดประการใด
ไม่มีการคืนใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทดลองตะกอน - ห้องเก็บของ - ห้องเก็บอุปกรณ์ - ห้องประชุมเล็ก และเตรียมเครื่องดื่ม - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
5	ส่วนศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า - สำนักงาน	<ul style="list-style-type: none"> - หัวหน้าศูนย์ - รองหัวหน้าศูนย์ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่รวบรวมข้อมูล - พื้นที่พิมพ์เอกสาร - ห้องเก็บของ - โถงพักคอย - ห้องประชุมเล็ก และเตรียมเครื่องดื่ม - ห้องน้ำ ชาย-หญิง - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่บริการสูบน้ำ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี - พื้นที่ตู้เอกสาร - ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ห้องเก็บของ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พัสดุ - พื้นที่ตู้เอกสาร - ห้องเก็บของ - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ส่งเสริมพัฒนาโครงการ - บริเวณทำงานด้านประสานงาน - ห้องเก็บของ - ห้องเตรียมอุปกรณ์สาริธการใช้น้ำ
6	ส่วนเทคนิคและบริการ - ออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - หัวหน้าส่วนเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		<ul style="list-style-type: none"> - บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ออก แบบ-เขียนแบบ - พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร - ห้องเก็บของ - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องถ่ายแบบพิมพ์เขียว
	- ศิลปกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานฝ่ายศิลป์ - ห้องทำหุ่นจำลอง - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
	- รักษาความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> - ป้อมยาม - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
	- อาคารสถานที่	<ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานส่วนควบคุมอาคาร - ห้องพักเจ้าหน้าที่ - ห้องเครื่องประปา (ปั้มน้ำ) - ห้องเครื่องปรับอากาศ - ห้องเก็บเครื่องมือการเกษตร - ห้องเก็บของ - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
7	ส่วนบริการ - งานด้านสุขภาพ - บริการอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงาพยาบาล - สุขาชาย-หญิง - บริเวณที่รับประทานอาหาร - ห้องครัว - เตรียมอาหาร - ลานล้างจาน - เก็บโต๊ะ-เก้าอี้ - ห้องน้ำ ชาย-หญิง (พนักงาน) - ห้องน้ำ ชาย-หญิง - ที่เก็บเงิน - พื้นที่เก็บขยะ - พื้นที่เก็บของสด-แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักวาดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนบริการเครื่องดื่ม - บริเวณรับประทานอาหาร (พนักงาน)
	8) ส่วนบริการสาธารณะ - บริเวณโถงคอย	<ul style="list-style-type: none"> - บริเวณโพงพักคอย - ติดต่อสอบถาม - โทรศัพท์สาธารณะ - ที่ปิดประกาศ - บริเวณฝากของ - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
	- ที่จอดรถ	<ul style="list-style-type: none"> - จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่ - จอดรถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่ - จอดรถยนต์ผู้ใช้โครงการ - จอดรถจักรยานยนต์ผู้ใช้โครงการ - จอดรถบัส - จอดรถยนต์ผู้มาติดต่อ - จอดรถบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.2 การวิเคราะห์ขนาดของพื้นที่ใช้สอย

การคิดหาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ โดยพิจารณาจากหลัก 5 ประการดังนี้

1. ลักษณะการใช้สอย
2. จำนวนผู้ใช้สอยและพฤติกรรม
3. อุปกรณ์
4. เวลา
5. ความต้องการพื้นฐาน

โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบจากตารางมาตรฐานที่เชื่อถือได้ดังนี้

1. A = ARCHITECT'S DATD & TIME SAVER STANDARD
2. B = เทศบัญญัติ
3. C = BASIC LABORATORY
4. D = พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง
5. E = จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของพื้นที่ใช้สอยโครงการ

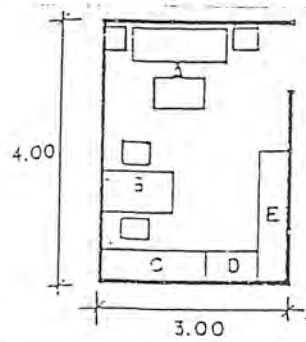
1) ห้องผู้อำนวยการ ใช้พื้นที่ 20 ตร.ม./คน

- A ชุดรับแขก 5-6 คน
- B โต๊ะทำงาน
- C ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
- D ลินชักเก็บเอกสาร
- E ตู้ติดผนัง

2) ห้องหัวหน้าศูนย์ ใช้พื้นที่ 16 ตร.ม./คน

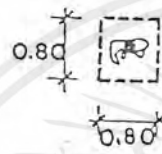
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ห้องหัวหน้าฝ่าย ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม. / คน

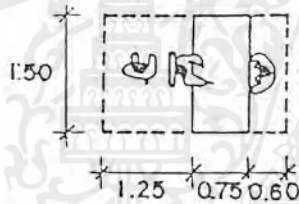


- A ชุดรับแขก 5-6 คน
B โต๊ะทำงาน
C ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
D ลิ้นชักเก็บเอกสาร
E ตู้ติดผนัง

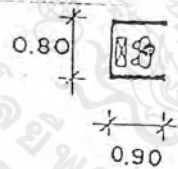
- 4) พื้นที่ว่างโถงมาตรฐาน ใช้พื้นที่ 0.64 ตร.ม. / คน



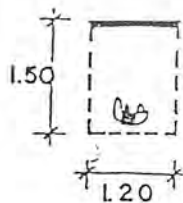
- 5) พื้นที่ติดต่อสอบถาม ใช้พื้นที่ 3.90 ตร.ม. / คน



- 6) พื้นที่โทรศัพท์สาธารณะ ใช้พื้นที่ 0.72 ตร.ม. / หน่วย

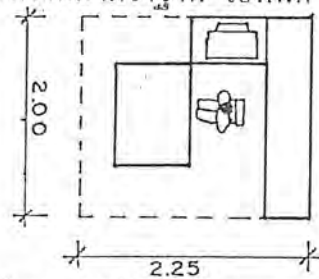


- 7) พื้นที่บอร์ด ใช้พื้นที่ 1.80 ตร.ม. / หน่วย

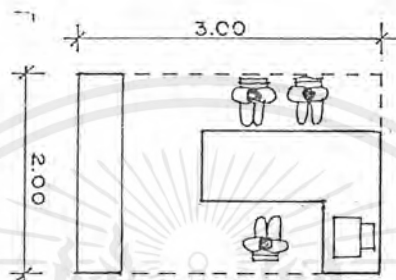


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

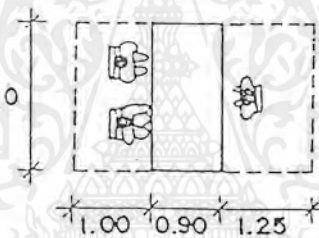
- 8) พื้นที่ทำงานพนักงานมาตรฐาน ใช้พื้นที่ 4.50 ตร.ม. / คน



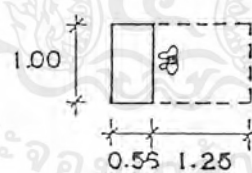
- 9) พื้นที่ทำงานพนักงานปฏิบัติวิชาชีพมาตรฐาน ใช้พื้นที่ 6.00 ตร.ม. / คน



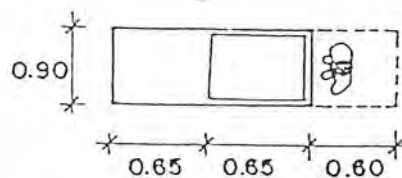
- 10) พื้นที่ทำงานและติดต่อปรึกษา ใช้พื้นที่ 5.67 ตร.ม. / คน



- 11) พื้นที่พิมพ์ดีด ใช้พื้นที่ 1.80 ตร.ม. / หน่วย

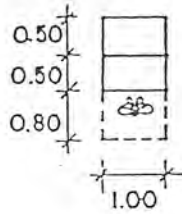


- 12) พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร ใช้พื้นที่ 0.93 ตร.ม. / หน่วย

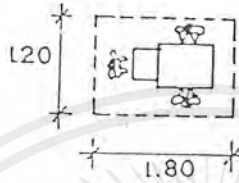


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

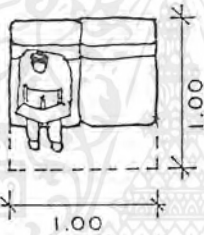
- 13) พื้นที่ตู้เก็บบัตร ใช้พื้นที่ 1.34 ตร.ม. / 1 ตู้



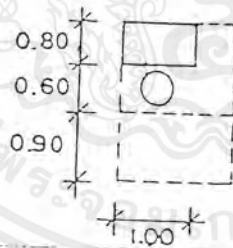
- 14) พื้นที่ถ่ายเอกสาร ใช้พื้นที่ 2.16 ตร.ม. / 1 หน่วย



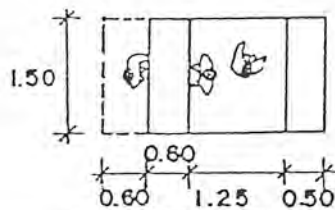
- 15) พื้นที่พักรอมาตรฐาน ใช้พื้นที่ 1.00 ตร.ม. / คน



- 16) พื้นที่ประชุมมาตรฐาน ใช้พื้นที่ 2.00 ตร.ม. / คน



- 17) พื้นที่ฝากของ ใช้พื้นที่ 4.40 ตร.ม. / 1 ตู้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18) ห้องน้ำ



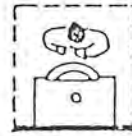
ที่อาบหน้า

1.50 ตร.ม./หน่วย



อ่างล้างหน้า

0.80 ตร.ม./ คน



ที่บัสสาวะ

0.64ตร.ม. / คน



ห้องส้วม

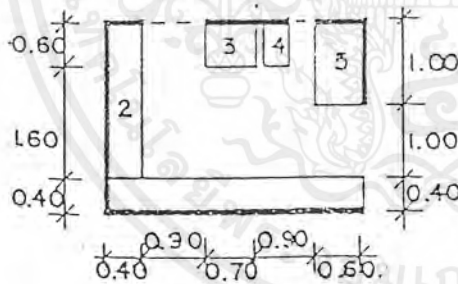
1.50 ตร.ม./หน่วย

จำนวนคนไม่เกิน	ส้วม	ที่บัสสาวะ	ที่ล้างหน้า
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
เศษเกิน 50	1	2	1
เศษเกิน 20	1	4	1

บวกพื้นที่สัญจร 80 %

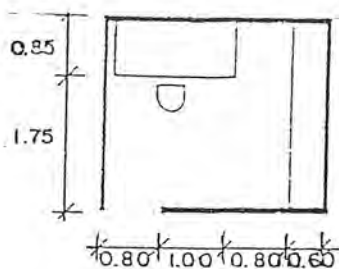
จากมาตรฐานสุขภัณฑ์ BUILDING PLANING DESIGN STANDARD

19) ห้องถ่ายไมโครฟิล์มและโทรทัศน์วงจรปิด ใช้พื้นที่ 8.40 ตร.ม. / หน่วย



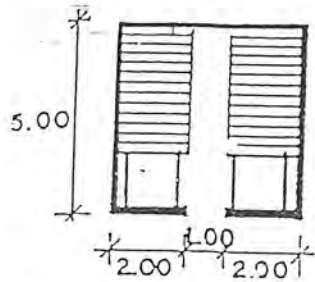
1. ตู้เก็บของ
2. อ่างน้ำ
3. เครื่องล้างไมโครฟิล์ม
4. เครื่องถ่ายสำเนาไมโครฟิล์ม

20) ห้องล้างไมโครฟิล์มและถ่ายสำเนาไมโครฟิล์ม ใช้พื้นที่ 9.10 ตร.ม. / หน่วย



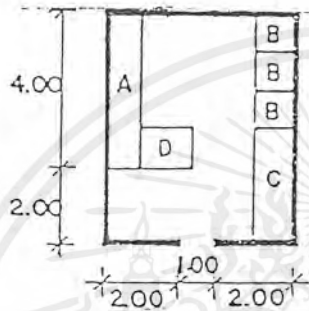
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21) ห้องเก็บไมโครฟิล์มและสไลด์ ใช้พื้นที่ 25.00 ตร.ม. / หน่วย



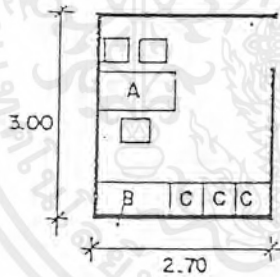
ตู้ตีตรงเลื้อนขนาด 0.90 x 2.00 x 2.00
ปรับระดับได้

22) ห้องมือล้างภาพ ใช้พื้นที่ 30.00 ตร.ม. / หน่วย



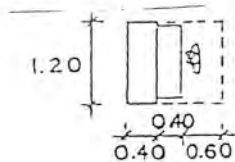
- A อย่างล้างมือ
- B เครื่องอัดขยายภาพ
- C ตู้เก็บสารเคมี
- D เครื่องอัดขยายภาพ

23) ห้องบรรณารักษ์ ใช้พื้นที่ 8.10 ตร.ม. / คน



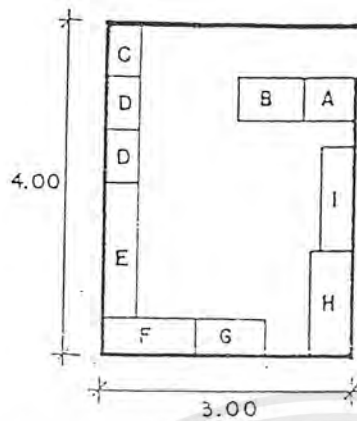
- A อย่างล้างมือ
- B เครื่องอัดขยายภาพ
- C ตู้เก็บสารเคมี

24) พื้นที่ตู้เก็บบัตรรายการ ใช้พื้นที่ 1.68 ตร.ม. / ตู้



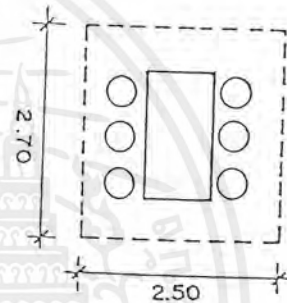
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25) ห้องซ่อมหนังสือ ใช้พื้นที่ 28.50 ตร.ม. / หน่วย

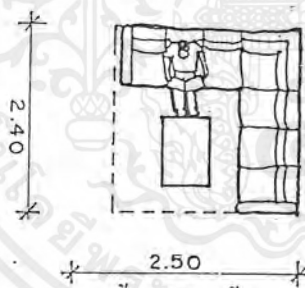


- A โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ
- B โต๊ะทำบัตรรายการ
- C หนังสือซ่อมแล้ว
- D หนังสือซ่อม
- E โต๊ะหนังสือซ่อม
- F เย็บเล่ม
- G ทำปก
- H ตัดขอบ
- I ตู้เก็บหนังสือ

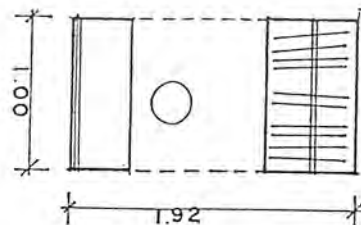
26) พื้นที่อ่านหนังสือ ใช้พื้นที่ 6.75 ตร.ม. / หน่วย



27) ห้องพักเจ้าหน้าที่ ใช้พื้นที่ 6.00 ตร.ม. / คน

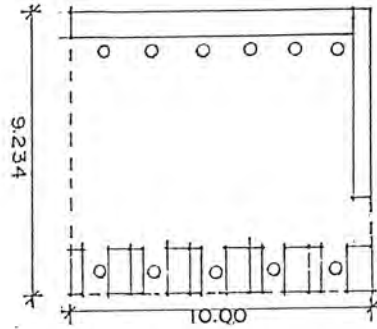


28) พื้นที่เปลี่ยนเสื้อผ้า ใช้พื้นที่ 1.92 ตร.ม. / หน่วย

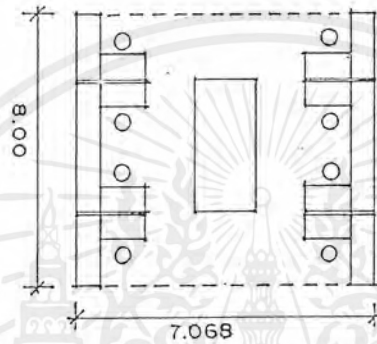


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

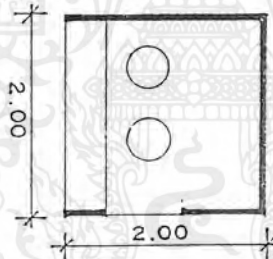
29) พื้นที่ทำงานฝ่ายศิลป์ ใช้พื้นที่ 92.34 ตร.ม. / หน่วย



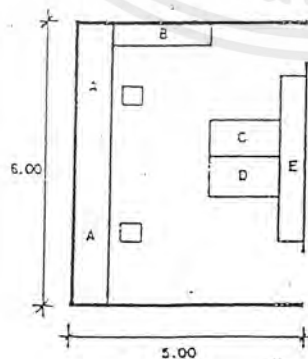
30) พื้นที่ทำหุ่นจำลอง ใช้พื้นที่ 56.55 ตร.ม. / หน่วย



31) ป้อมยาม ใช้พื้นที่ 4.00 ตร.ม. / หน่วย



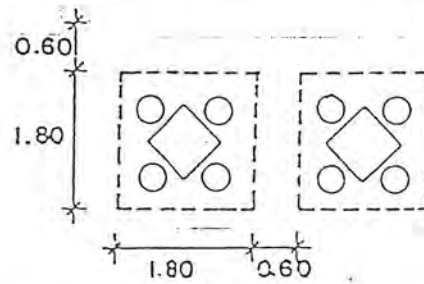
32) ห้องทำงานควบคุมอาคาร ใช้พื้นที่ 30.00 ตร.ม. / หน่วย



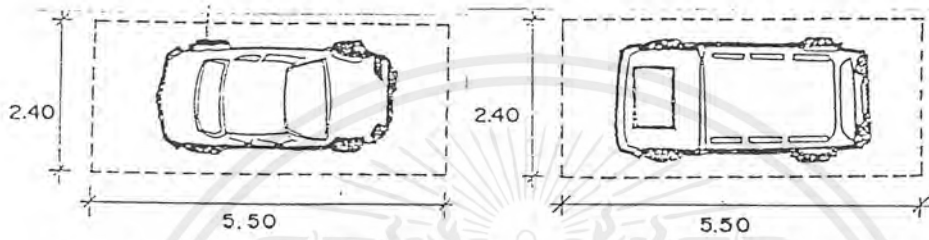
- A แผงสวิตช์ควบคุม
- B แผงควบคุมเครื่อง
- C แผงเครื่องไฟฟ้า
- E แผงควบคุมกำลังไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

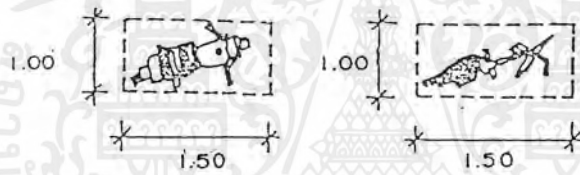
33) พื้นที่ทานอาหาร ใช้พื้นที่ 1.50 ตร.ม. / คน



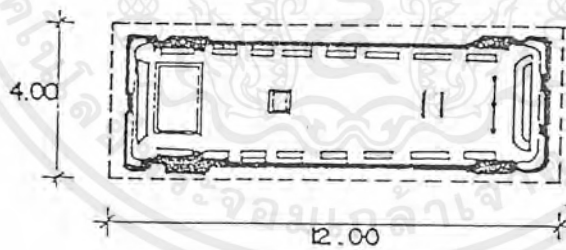
34) พื้นที่จอดรถยนต์ , รถตู้ ใช้พื้นที่ 13.20 ตร.ม. / คัน



35) พื้นที่จอดรถมอเตอร์ไซด์ , รถจักรยาน ใช้พื้นที่ 1.50 ตร.ม. / คัน



36) พื้นที่จอดรถบัส ใช้พื้นที่ 48.00 ตร.ม. / คัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆ ของโครงการ

1) ส่วนบริหาร

พื้นที่ส่วนบริหาร เป็นพื้นที่สำหรับทำงานจะคิดจากพื้นที่เฟอร์นิเจอร์และพื้นที่ในการทำกิจกรรมประกอบกัน และขนาดต่างๆ จะคิดจากมาตรฐานอาคารราชการ และมาตรฐาน ตูรายละเอียดจากการวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้จากตารางพื้นที่อ้างอิง โดยรายละเอียดต่างๆ จะสรุปในตารางสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

สรุปพื้นที่ห้องน้ำส่วนบริหาร (ผู้ใช้ไม่เกิน 25 คน)	
ห้องน้ำชาย (WC = 1 ,L=1, U=2)	(อ้างอิง 8)
พื้นที่อุปกรณ์ (1.50x1)+(0.80+1)+(0.64x2)	=3.58 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80 %	= 2.86 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 6.44 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง (WC=1,L=1)	(อ้างอิง 8)
พื้นที่อุปกรณ์ (1.50x1)+(0.80x1)	=2.30 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	=1.84 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 4.14 ตร.ม.

2) ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม

พื้นที่ส่วนอนุรักษ์พลังงานและควบคุม เป็นพื้นที่สำหรับทำงานจะคิดจากพื้นที่เฟอร์นิเจอร์และพื้นที่ในการทำกิจกรรมประกอบกัน และขนาดต่างๆ จะคิดจากมาตรฐานอาคารราชการ และมาตรฐาน ตูรายละเอียดจากการวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้จากตารางพื้นที่อ้างอิง โดยรายละเอียดต่างๆ จะสรุปในตารางสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

13) ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

ก. ฝ่ายวิชาการ

ห้องประชุมฝ่าย (อ้างอิง 16)

มีผู้ประชุม 5 คน (จากหัวหน้าฝ่าย)บวกเพิ่ม 50 % =8 คน

มาตรฐานห้องประชุม = 2.00 ตร.ม./คน

พื้นที่ห้อง (8x2.00) = 16.00ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ส่วนทางการศึกษา

โถงทางเข้า	(อ้างอิงที่ 4)
จำนวนผู้ใช้โครงการมาจากการอบรมสัมมนา	= 20 คน
1 คน ใช้พื้นที่	= 0.64 ตร.ม.
รวมพื้นที่ (20x0.64)	= 12.80 ตร.ม.

ฝากของ	(อ้างอิงที่ 17)
คิดผู้ฝากของ	=20 คน
ชั้นวางของ 1.80 ตร.ม. มี 5 ชั้น ฝากได้	=25 คน
ใช้พื้นที่ (1.80x1)	=1.80 ตร.ม.
ใช้พื้นที่ติดต่อ	=2.60 ตร.ม./ตู้
รวมพื้นที่(2.60+1.80)	=4.40 ตร.ม.

ห้องน้ำชาย (WC=1,L=1,U=2)	(อ้างอิงที่ 18)
พื้นที่อุปกรณ์ (-1.50x1)+(0.80x1)+(0.64x2)	=3.58 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	=2.86 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=6.44 ตร.ม.

ห้องน้ำชาย(WC=1,L=1)	(อ้างอิงที่ 18)
พื้นที่อุปกรณ์ (1.50x1)+(0.80x1)	=2.30 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80 %	=1.84 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=4.14 ตร.ม.

ฝ่ายโสตทัศนศึกษา

ห้องทำงานหัวหน้าโสตทัศนศึกษา	(อ้างอิงที่ 3)
พื้นที่อุปกรณ์	=7.00 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	=5.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=12.00 ตร.ม.

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 3 คน	(อ้างอิงที่ 9)
พื้นที่ทำงาน	=6.00 ตร.ม.
3 คน รวมใช้พื้นที่(3x6.00)	=18.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องถ่ายไมโครฟิล์ม	(อ้างอิงที่ 20)
พื้นที่อุปกรณ์	=5.30 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	=3.80 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=9.10 ตร.ม.

ห้องเก็บไมโครฟิล์ม	(อ้างอิงที่ 21)
พื้นที่อุปกรณ์	=20.00 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	=5.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=25.00 ตร.ม.

ห้องล้างอัดไมโครฟิล์ม	(อ้างอิงที่ 20)
พื้นที่อุปกรณ์	=5.30 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	=3.80 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=9.10 ตร.ม.

ห้องทำงานช่างภาพ 2 คน	(อ้างอิงที่ 9)
พื้นที่ทำงาน	=6.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=12.00 ตร.ม.

ห้องมืด	(อ้างอิงที่ 22)
พื้นที่อุปกรณ์	=20.00 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	=10.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=30.00 ตร.ม.

ห้องเก็บอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา คิด 20 % ของพื้นที่โสตทัศนศึกษา (18+9.10+25+9.10+12+30+12.8)	=116.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=23.20 ตร.ม.

ห้องสมุด	
โถงทางเข้า	(อ้างอิงที่ 4)
จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดคิด 20 % ผู้มาใช้โครงการแต่ละช่วง	=24 คน
บริเวณโถงจะเป็นทางผ่าน ฉะนั้นจะคิดที่ละชั่วโมง	
จะมีผู้ผ่านโถง 24/4ชั่วโมง	=6 คน
1 คน ใช้พื้นที่	=0.64 ตร.ม.
รวมพื้นที่(6x0.64)	=3.48 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝาของ	(อ้างอิงที่ 17)
คิดผู้ฝาของ 50 %ผู้มาใช้ห้องสมุดแต่ละช่วง	=12 คน
ชั้นวางของ 1.80 ตร.ม. มี 5 ชั้น ฝาปกได้	=25 คน
ใช้พื้นที่(1.80x1)	=1.80 ตร.ม.
ใช้พื้นที่ติดต่อก	=2.60 ตร.ม./ตู้
รวมพื้นที่(2.60+1.80)	=4.40 ตร.ม.

บริเวณชั้นวางหนังสือทั่วไป	(อ้างอิงที่ตารางวิเคราะห์)
จากมาตรฐานหนังสือ	=30 เล่ม/คน
จำนวนหนังสือ(30x12)	=360 เล่ม
หนังสือสำหรับห้องสมุดที่ตั้งใหม่ ในเวลา 5 ปี ควรมี 20,000 เล่ม (จากมาตรฐานห้องสมุดไทย)	
ตู้หนังสือ 1 ตู้ บรรจุหนังสือได้	=600 เล่ม
ฉะนั้น จะต้องมืตู้หนังสือ (20,000/600)	=33 ตู้
พื้นที่	=1.80 ตร.ม.
รวมพื้นที่(33x1.80)	=59.00 ตร.ม.

บริเวณอ่านหนังสือ	(อ้างอิงที่ตารางวิเคราะห์)
คิดหนังสืออ้างอิง 5,000 เล่ม(จากมาตรฐาน)	
ตู้หนังสือ 1 ตู้ บรรจุหนังสือได้	=600 เล่ม
ฉะนั้น จะต้องมืหนังสือ (5,000/600)	=9 ตู้
พื้นที่	=1.80 ตร.ม.
รวมใช้พื้นที่(9x1.80)	=16.20 ตร.ม.

บริเวณตู้บัตรรายการ (CARD AREA)	(อ้างอิงที่ 24)
ตู้บัตรรายการ 2 ตู้ (ไทยและอังกฤษ)	
1 ตู้ใช้พื้นที่	=1.68 ตร.ม.
รวมพื้นที่ (2x1.68)	=3.36 ตร.ม.

บริเวณถ่ายเอกสาร	(อ้างอิงที่ 14)
รวมใช้พื้นที่	=2.16 ตร.ม.

บริเวณซ่อมแซมหนังสือ	(อ้างอิงที่ 25)
ส่วนซ่อมแซม ใช้พื้นที่	=11.50 ตร.ม.
ส่วนเก็บหนังสือ ใช้พื้นที่ 30 %ของพื้นที่ว่างหนังสือ	=17.70 ตร.ม.
รวมใช้พื้นที่(11.50+17.70)	=29.20 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณอ่านหนังสือ	(อ้างอิงที่ 26)
จำนวนผู้ใช้แต่ละช่วง	=24 คน
1 คน ใช้พื้นที่	=1.125 ตร.ม.
24 คน ใช้พื้นที่(24x1.125)	=27.00 ตร.ม.
รวม Circulation 30%	=8.10 ตร.ม.
รวมพื้นที่(27.00+8.10)	=35.10 ตร.ม.

ห้องวารสารและหนังสือพิมพ์	(อ้างอิงที่ตารางวิเคราะห์)
กำหนดใช้พื้นที่ 15%ของพื้นที่วางหนังสือ	=8.85 ตร.ม.

ส่วนนิทรรศการ

ตารางที่ 3.12 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนนิทรรศการ

EXHIBITION ITEM	OBJECT		DIORAMA		BOARD		AREA (sq.m.)
	MODEL						
1.MODEL และแผน งานของโครงการ	1				2		21.60
2.แผนผังexhibition						1	2.90
3.วิวัฒนาการการใช้ พลังงานของมนุษย์			3	2			32.20
4.ความสัมพันธ์ของ พลังงานทดแทนและ แนวทางประหยัด พลังงานในประเทศไทย				2		2	13.00
5.พลังงานในรูป แบบต่างๆ						2	38.80
6.อุปกรณ์เพื่อการ ประหยัดพลังงาน	1	2			2		44.50

- พื้นที่นิทรรศการถาวร	=630.00 ตร.ม.
Circulation 30%	=189.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่นันทนาการชั่วคราวคิด 40% ของพื้นที่นันทนาการถาวร
รวมใช้พื้นที่ =252.00 ตร.ม.
- ห้องเตรียมนันทนาการคิด 20% =176.40 ตร.ม.

ฝ่ายจัดการฝึกอบรมสัมมนา

- โถงทางเข้า (อ้างอิงที่ 4)
จำนวนผู้ใช้สูงสุด =120 คน
1 คน ใช้พื้นที่ =0.64 ตร.ม.
รวมพื้นที่ =76.80 ตร.ม.

- ติดต่อสอบถาม (ลงทะเบียน) (อ้างอิงที่ 5)
พื้นที่กิจกรรม =2.78 ตร.ม.
พื้นที่อุปกรณ์ =1.12 ตร.ม.
รวมพื้นที่ (2.78+1.12) =3.90 ตร.ม.

- ห้องน้ำชาย (WC.=4, L=4, U=8) (อ้างอิงที่ 18)
พื้นที่อุปกรณ์ (1.50x4)+(0.80x4)+(0.64x7) =14.32 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80% =11.45 ตร.ม.
รวมพื้นที่ =25.77 ตร.ม.

- ห้องน้ำหญิง (WC.=4, L=4) (อ้างอิงที่ 18)
พื้นที่อุปกรณ์ (1.50x4)+(0.80x4) =9.20 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80% =7.36 ตร.ม.
รวมพื้นที่ =16.56 ตร.ม.

ห้องอบรมทางด้านพลังงาน

- ห้องสัมมนา
กำหนดให้มีความจุได้ 20 คน
พื้นที่อุปกรณ์ =2.40 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม =37.60 ตร.ม.
รวมพื้นที่ (2.40+37.60) =40.00 ตร.ม.
สามารถแยกห้องให้เป็นห้องย่อยได้ 2 ห้องๆ ละ 10 คน
จะได้ขนาดห้องใหญ่ 8.00x5.00 ม.
แยกห้องละ 10 คน จะได้ขนาดห้อง 4.00x5.00 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุมฝ่าย	(อ้างอิงที่ 16)
ห้องประชุมมีความจุ	= 100 คน
มาตรฐานห้องประชุม	= 2.00 ตร.ม. / คน
รวมพื้นที่ห้อง (100x2.00)	= 200.00 ตร.ม. / คน

4) ส่วนสำรวจอุทกวิทยา

พื้นที่ส่วนสำรวจอุทกวิทยา เป็นพื้นที่สำหรับทำงานจะคิดจากพื้นที่เฟอร์นิเจอร์และพื้นที่ในการทำกิจกรรมประกอบกัน และขนาดต่าง ๆ จะคิดจากมาตรฐานอาคารราชการ และมาตรฐาน คูรายละเอียดจากการวิเคราะห์พื้นที่ได้จากตารางพื้นที่อ้างอิง โดยรายละเอียดต่าง ๆ จะสรุปในตารางสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

5) ส่วนบริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

พื้นที่ส่วนบริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เป็นพื้นที่สำหรับทำงานจะคิดจากพื้นที่เฟอร์นิเจอร์และพื้นที่ในการทำกิจกรรมประกอบกัน และขนาดต่าง ๆ จะคิดจากมาตรฐานอาคารราชการ และมาตรฐาน คูรายละเอียดจากการวิเคราะห์พื้นที่ได้จากตารางพื้นที่อ้างอิง โดยรายละเอียดต่าง ๆ จะสรุปในตารางสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

6) ส่วนเทคนิค

ออกแบบ

- ห้องหัวหน้าเทคนิค (อ้างอิงที่ 3)

พื้นที่อุปกรณ์ = 5.00 ตร.ม.

พื้นที่กิจกรรม = 7.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ (5.00+7.00) = 12.00 ตร.ม.

- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ 2 คน (อ้างอิงที่ 9)

พื้นที่อุปกรณ์และกิจกรรม = 6.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ (6.00x2) = 12.00 ตร.ม.

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เขียนแบบ (อ้างอิงที่ 9)

พื้นที่อุปกรณ์และกิจกรรม = 6.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ (6.00x2) = 12.00 ตร.ม.

- ตู้เก็บเอกสาร, เก็บของ (อ้างอิงที่จากตารางวิเคราะห์)

รวมพื้นที่ 15 % ของพื้นที่ทำงาน = 9.00 ตร.ม.

- ห้องพักเจ้าหน้าที่ (อ้างอิงที่ 27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่อุปกรณ์	=1.80 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	=4.20 ตร.ม.
รวมพื้นที่	=6.00 ตร.ม.

- ห้องถ่ายแบบพิมพ์เขียว	(อ้างอิงที่จากตารางวิเคราะห์)
รวมพื้นที่	=16.00 ตร.ม.

ศิลปกรรม	
- ห้องทำงานฝ่ายศิลป์	(อ้างอิงที่ 29)
พื้นที่อุปกรณ์	= 31.25 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	= 61.09 ตร.ม.
รวมพื้นที่ (31.25+61.09)	= 92.34 ตร.ม.
เพิ่มการขยายตัว 30 %	= 27.70 ตร.ม.
รวมใช้พื้นที่ (92.34+27.70)	= 120.04 ตร.ม.

- ห้องทำหุ่นจำลอง	(อ้างอิงที่ 30)
พื้นที่อุปกรณ์	= 49.50 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	= 7.50 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 57.00 ตร.ม.
- ห้องเก็บของ	
คิด 15 % ของพื้นที่ทำงาน (120.04+57.00)	= 177.04 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 26.55 ตร.ม.

รักษาความปลอดภัย	
- ห้องפקเจ้าหน้าที่	(อ้างอิงที่ 27)
กำหนดพื้นที่	= 6.00 ตร.ม.

- ป้อมยาม	(อ้างอิงที่ 31)
กำหนดพื้นที่	= 4.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	(อ้างอิงที่ 28)
พื้นที่อุปรกรณ์	= 1.20 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	= 0.72 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 1.92 ตร.ม.

- ห้องน้ำรวม (WC=1, L=1,U=1)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปรกรณ์ $[1.50 \times 1] + [0.80 \times 1] + [0.64 \times 1]$	= 2.94 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 2.35 ตร.ม.
รวมใช้พื้นที่ (2.94+2.35)	= 5.30 ตร.ม.

อาคารสถานที่	
- ห้องทำงานส่วนควบคุมอาคาร	(อ้างอิงที่จากตารางวิเคราะห์)
ใช้พื้นที่	= 30.00 ตร.ม.

- ห้องเก็บของ	
คิด 15% ของพื้นที่ทำงาน (20+20+6+30)	= 76.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 11.40 ตร.ม.

- ห้องเครื่องประปา (บิมน้ำ)	(อ้างอิงที่จากตารางวิเคราะห์)
รวมพื้นที่	= 20.00 ตร.ม.

- ห้องเครื่องไฟฟ้า	(อ้างอิงที่จากตารางวิเคราะห์)
รวมพื้นที่	= 20.00 ตร.ม.

- ห้องเครื่องมือการเกษตร	(อ้างอิงที่จากตารางวิเคราะห์)
รวมพื้นที่	= 6.00 ตร.ม.

- ห้องพักเจ้าหน้าที่	(อ้างอิงที่ 27)
พื้นที่อุปรกรณ์	= 1.80 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	= 4.20 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 6.00 ตร.ม.

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	(อ้างอิงที่ 28)
พื้นที่อุปรกรณ์	= 27.70 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	= 27.70 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่	= 27.70 ตร.ม.
- ห้องน้ำรวม (WC=1, L=1,U=1)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x1]+[0.80x1]+[0.64x1]	= 2.94 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 2.35 ตร.ม.
รวมใช้พื้นที่ (2.94+2.35)	= 5.30 ตร.ม.

7) ส่วนบริการ

บริการอาหาร

- บริเวณที่รับประทานอาหาร

จำนวนเจ้าหน้าที่	177 คน
จำนวนผู้มาเข้าชม	120 คน
ดังนั้น จำนวนผู้มาใช้บริการ	= 297 คน
ใช้เวลารับประทานอาหารเฉลี่ย	= 30 นาที /คน
ในช่วงเวลาเร่งด่วน 12.00-13.00 น.แบ่งได้เป็น	2 ผลัด
ดังนั้น จำนวนที่นั่งรับประทานอาหาร $297 \div 2$	= 149 คน
โต๊ะอาหาร 1 โต๊ะ นั่งได้	4 คน
จำนวนโต๊ะทั้งหมด $(149 \div 4)$	= 37 โต๊ะ
1 คน ใช้พื้นที่	= 1.50 ตร.ม.
รวมใช้พื้นที่ (149×1.50)	= 224.00 ตร.ม.

- คริว

กำหนดพื้นที่คริว 20 % ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร

รวมใช้พื้นที่ = 45.00 ตร.ม.

- เตรียมอาหาร

กำหนดพื้นที่เตรียมอาหาร 50% ของพื้นที่คริว

รวมใช้พื้นที่ = 22.50 ตร.ม.

- ลานล้างจาน

กำหนดพื้นที่ลานล้างจาน 10 % ของพื้นที่คริว

รวมใช้พื้นที่ = 4.50 ตร.ม.

- เก็บโต๊ะอาหาร

กำหนดพื้นที่เก็บโต๊ะอาหาร 10% ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร

รวมใช้พื้นที่ = 22.40 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำชาย (พนักงาน) (WC.=1, L=1,U=2)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x1]+[0.80x1]+[0.64x2]	= 3.58 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 2.86 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 6.44 ตร.ม.
- ห้องน้ำชาย (WC.=1, L=1)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x1]+[0.80x1]	= 14.23 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 11.45 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 25.77 ตร.ม.
- ห้องน้ำชาย (WC.=4, L=4,U=8)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x4]+[0.80x4]+[0.64x8]	= 14.23 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 11.45 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 25.77 ตร.ม.
- ห้องน้ำหญิง (WC.=4, L=4)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x4]+[0.80x4]	= 9.20 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 7.36 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 16.56 ตร.ม.
- ที่เก็บเงิน	
พื้นที่อุปกรณ์	= 1.00 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม	= 0.80 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 1.80 ตร.ม.

8) ส่วนบริการสาธารณะ

- โถงทางพักคอย	(อ้างอิงที่ 18)
การเข้าชมในแต่ละช่วง	= 120 คน
การมามาเป็นหมู่คณะจะมาในช่วงเวลาเดียวกัน จึงคิดพร้อมกันทีเดียว	
โถงทางเข้าจึงต้อนรับได้	= 120 คน
1 คน ใช้พื้นที่	= 1.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ (120x1.00)	= 120.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ติดต่อสอบถาม	(อ้างอิงที่ 5)
1 ที่ใช้พื้นที่	= 3.90 ตร.ม.
- โทรศัพทฺ์สาธารณะ	(อ้างอิงที่ 6)
1 เครื่องใช้พื้นที่	= 0.72 ตร.ม.
ดังนั้น 2 เครื่องใช้พื้นที่ (2x0.72)	= 1.44 ตร.ม.
- ที่ปิดประกาศ	(อ้างอิงที่ 7)
1 บอร์ด ใช้พื้นที่	= 1.80 ตร.ม.
- ห้องน้ำชาย (WC.=4, L=4,U=8)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x4]+[0.80x4]+[0.64x8]	= 14.23 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 11.45 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 25.77 ตร.ม.
- ห้องน้ำหญิง (WC.=4, L=4)	(อ้างอิงที่ 18)
ใช้พื้นที่อุปกรณ์ [1.50x4]+[0.80x4]	= 9.20 ตร.ม.
พื้นที่กิจกรรม 80%	= 7.36 ตร.ม.
รวมพื้นที่	= 16.56 ตร.ม.
ที่จอดรถ	
- จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่	(อ้างอิงที่ 34)
จำนวนเจ้าหน้าที่	177 คน
10 คน คิดที่จอดรถยนต์	= 1 คัน
ดังนั้น เจ้าหน้าที่ 177 คน จะมีที่จอดรถยนต์	= 18 คัน
1 คัน ใช้พื้นที่จอดรถยนต์	= 13.20 ตร.ม.
18 คัน ใช้พื้นที่จอดรถยนต์ (18x13.20)	= 237.60 ตร.ม.
- จอดรถจักรยานยนต์	(อ้างอิงที่ 35)
คิดผู้มาทางรถจักรยานยนต์ 40% ของเจ้าหน้าที่	71 คน
1 คัน ใช้พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์	= 1.50 ตร.ม.
71 คัน ใช้พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ (71x1.50)	= 106.50 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จอดรถยนต์ผู้ใช้โครงการ	(อ้างอิงที่ 34,35,36)
จำนวนผู้ใช้โครงการใน 1 วัน	120 คน
การเข้ามาใช้โครงการจะมาเป็นหมู่คณะ	
แบ่งเป็นช่วงเข้าและบ่าย ($120 \div 2$)	= 60 คน

ลักษณะการมาแบ่งเป็น รถยนต์ส่วนตัว	20%
รถจักรยานยนต์	10%
รถบัส (ท่องเที่ยว)	70%
- ผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัว 20 % ของผู้มาแต่ละช่วง	= 12 คัน
12 คัน ใช้พื้นที่จอดรถยนต์ (12×13.20)	= 158.40 ตร.ม.
- ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ 10 % ของผู้มาแต่ละช่วง	= 6 คัน
รถยนต์ (12×1.50)	= 79.20 ตร.ม.
- ผู้ใช้รถบัส 70 % ของผู้มาแต่ละช่วง	= 100 คน
แต่จำนวนผู้เข้าชมมาเป็นหมู่คณะสูงสุด	= 64 คน
รถบัส 1 คัน นั่งได้	= 2 คัน
ดังนั้น 100 คน จะใช้รถ	= 2 คัน
2 คน ใช้พื้นที่จอดรถบัส (2×48.00)	= 96.00 ตร.ม.
- จอดรถยนต์ผู้มาติดต่อ	(อ้างอิงที่ 34)
ผู้มาติดต่อใน 1 วันประมาณ	= 77 คน
จะแบ่งผู้มาติดต่อเป็น 2 ช่วง เข้า-บ่าย ($77 \div 2$)	= 39 คน
1 คน ใช้รถยนต์ 1 คัน	= 39 คน
39 คัน ใช้พื้นที่จอดรถยนต์ (39×13.20)	= 514.80 ตร.ม.
- จอดรถยนต์บริการ	(อ้างอิงที่ 34)
มีรถยนต์บริการ	= 1 คัน
1 คัน ใช้พื้นที่จอดรถยนต์ (1×13.20)	= 13.20 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
E. ส่วนบริการ										
ฝ่ายอำนวยการ										
- ห้องผู้อำนวยการ	1	-	1	8.30-16.30	12.75	7.25	20.00	20.00	1	B
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	-	1	8.30-16.30	12.75	7.25	20.00	20.00	1	B
- ห้องหน้า	1	-	2	8.30-16.30	2.35	2.94	5.29	5.30	18	A
- เลขาธิการ	1	-	1	8.30-16.30	3.61	1.25	4.86	5.00	-	
- ห้องประชุมเล็ก	1	-	15	8.30-16.30	0.60	1.40	2.00	30.00	16	B
- เครื่องเคอร์ติง	1	-	-	8.30-16.30	-	-	4.00	4.00	-	-
- โมบิลแบก	1	-	15	8.30-16.30	1.00	-	15.00	15.00	15	B
- ห้องน้ำชาย-หญิง	1	-	15	8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A
ฝ่ายธุรการ										
- ห้องหัวหน้าส่วนธุรการ	1	-	1	8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-	3	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	13.50	8	B
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่บัญชี-เงิน	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่สารบรรณ	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้
ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร	8	-	-	8.30-16.30	พ.ท.กิจภรณ์	พ.ท.สุภรณ์	0.94	7.50	12	A
พื้นที่ตู้เก็บบัตร	2	-	-	8.30-16.30	0.97	0.37	1.34	2.70	13	A
บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	-	2	8.30-16.30	3.71	1.05	4.76	9.00	8	B
พื้นที่ทำงานพิมพ์ดีด	2	-	-	8.30-16.30	1.25	0.55	1.80	3.60	11	A
พื้นที่ถ่ายเอกสาร	1	-	-	8.30-16.30	1.66	0.50	2.16	2.20	14	A
บริเวณทำงานพัสดุ	1	-	2	8.30-16.30	3.71	1.05	4.76	9.00	8	B
บริเวณทำงานฝ่ายบุคคล	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร	4	-	-	8.30-16.30	0.35	0.58	0.94	3.80	12	A
ห้องนำชาย-หญิง	1	-	18	8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A
ฝ่ายประชาสัมพันธ์										
หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	-	1	8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
ทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	-	2	8.30-16.30	2.78	1.12	3.90	7.80	5	A
พื้นที่ทำงานพิมพ์ดีด	1	-	1	8.30-16.30	1.25	0.55	1.80	1.80	11	A
ห้องเก็บของ	1	-	-	8.30-16.30	-	-	4.00	4.00	-	-
							รวม	236.40		

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคนิคยูนิติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการศึกษาตาม

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าไปโครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
สำนักงานเจ้าหน้าที่ประเมินผล	1	1	1	8.30-16.30	พ.ต.อ.จักรกริม	พ.ท.อุบลรัตน์	112	4.50	8	B
ห้องประชุมส่วน	1	-	12	8.30-16.30	-	-	4.50	24.00	16	B
เตรียมเครื่องดื่ม	1	-	1	8.30-16.30	-	-	4.00	4.00	-	-
ห้องน้ำ ชาย-หญิง	1	-	-	8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A
โรงพักคอย	1	-	12	8.30-16.30	-	-	1.00	12.00	15	B
ห้องเก็บของ	1	-	-	8.30-16.30	-	-	7.87	7.90	-	-
							รวม	202.50		

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคนิควิธี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้
ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงาน พลังงานความร้อน					พ.ท.กิจกรรม	พ.ท.อุปกรณ์	112			
ฝ่ายอนุรักษ์พลังงาน										
ห้องทำงานหัวหน้า	1	-	1	8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
ทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
ตู้เก็บเอกสาร	2	-	1	8.30-16.30	0.35	0.58	0.93	1.90	12	A
ทำงานเศรษฐกิจ	1	-	1	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	4.50	8	B
วิศวกรที่ปรึกษา	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
โรงพักคอย	1	39	-	8.30-16.30	-	-	1.00	39.00	15	B
ห้องเก็บของ	1	-	-	8.30-16.30	-	-	5.46	5.50	-	-
ห้องนำชาย-หญิง	1	-	6	8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A
ฝ่ายพลังงานควบคุม										
ห้องทำงานหัวหน้า	1	-	1	8.30-16.30	-	-	12.00	12.00	3	B
ทำงานวิศวกรฝ่ายอุตสาหกรรม	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
ทำงานวิศวกรฝ่ายอาคาร	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
ทำงานช่างเทคนิค	1	-	3	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	13.50	8	B
ทำงานเจ้าหน้าที่ประสานงาน	1	-	1	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	4.50	8	B

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
3. ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน					พ.ท.กิจกรรม	พ.ท.อุปกรณ์				
ฝ่ายวิชาการ										
- ห้องหัวหน้า	1	-	1	8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
- วิทยากรที่ปรึกษา	1		2	8.30-16.30	4.00	2.00	6.00	12.00	9	B
- นักวิชาการเผยแพร่	1		2	8.30-16.30	4.00	2.00	6.00	12.00	9	B
- ห้องทำงานช่างเทคนิค	1		3	8.30-16.30	2.70	1.80	4.50	13.50	8	B
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1		1	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	4.50	8	B
- ห้องประชุม	1		8	8.30-16.30	0.60	1.40	2.00	16.00	16	B
ฝ่ายบริการทางการศึกษา										
- ศูนย์ข่าวสารทางพลังงาน										
- โถงทางเข้า	1	20	-	8.30-16.30	0.64	-	0.64	13.00	4	A
- ฝากของ-ติดต่อสอบถาม	1	20	1	8.30-16.30	2.60	1.80	4.40	4.40	17	A
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	-	4	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	18.00	8	B
- พื้นที่ค้นข้อมูลข่าวสาร	1	20	-	8.30-16.30	1.12	1.68	2.80	56.00		
- ห้องเก็บของ	1	-	-	8.30-16.30	-	-	11.10	11.00	-	-
- ห้องนำชาย-หญิง	1	20	-	8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STANDARD [B] เทคบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STANDARD [B] เทคบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STANDARD [B] เทคบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STANDARD [B] เทคบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1		2		พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.		พ.ท.กิจกรรม	พ.ท.อุปกรณ์						
โสตทัศนศึกษา												
ห้องทำงานหัวหน้าโสตฯ	1	-	1	8.30-16.30	พ.ท.กิจกรรม	5.00	12.00	3	12.00			B
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	-	3	8.30-16.30		-	6.00	9	18.00			B
ห้องถ่ายไมโครฟิล์ม	1	-	1	8.30-16.30		3.80	9.10	20	9.10			A
ห้องล้างอัดไมโครฟิล์ม	1	-	-	8.30-16.30		3.80	9.10	20	9.10			A
ห้องเก็บไมโครฟิล์มและสไลด์	1	-	-	8.30-16.30		5.00	25.00	21	25.00			A
ห้องเก็บอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา	1	-	-	8.30-16.30		-	23.00	-	23.00			-
ห้องทำงานช่างภาพ	1	-	2	8.30-16.30		-	6.00	9	12.00			B
ห้องมืด	1	-	2	8.30-16.30		10.00	30.00	22	30.00			B
โถงทางเข้า	1	20	-	8.30-16.30		0.64	0.64	4	12.80			B
ห้องสมุด												
โถงทางเข้า	1	6	-	8.30-16.30		0.64	0.64	4	3.85			
ฝากซอง	1	12	1	8.30-16.30		2.60	4.40	17	4.40			A
ห้องบรรณารักษ์	1	-	1	8.30-16.30		5.76	8.10	23	8.10			A
ห้องผู้ทัก	1	-	2	8.30-16.30		3.45	4.50	8	9.00			A
ห้องหนังสืออ้างอิง	1	24	-	8.30-16.30		5.40	16.20	-	16.20			C

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคบียูยูดี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงจากเอกสารอื่นใด กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้ที่ใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	P พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
-ห้องหนังสือทั่วไป	1	24	-	8.30-16.30	19.40	39.60	59.00	59.00	-	C
-พื้นที่ตู้บัตรรายการ	2	24	-	8.30-16.30	0.72	0.96	1.68	3.40	24	A
-บริเวณถ่ายเอกสาร	1	24	1	8.30-16.30	1.66	0.50	2.16	2.20	14	A
-ห้องคอมพิวเตอร์	1	24	2	8.30-16.30	17.70	11.50	28.50	28.50	25	A
-บริเวณอ่านหนังสือ	4	24	-	8.30-16.30	2.75	4.00	6.75	27.00	26	A
-ห้องวารสารและหนังสือพิมพ์	1	24	-	8.30-16.30	-	-	11.28	11.30	-	C
ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ										
-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1	-	1	8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
-ห้องทดลองการออกแบบ	1	-	2	8.30-16.30	36.00	84.00	120.0	120.00	-	D,E
-ห้องทดลองคุณสมบัติ	2	-	2	8.30-16.30	30.00	70.00	100.0	200.00	-	D,E
-ห้องทดสอบอุปกรณ์เครื่องใช้	2	-	2	8.30-16.30	42.00	98.00	140.0	280.00	-	D,E
-บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	1	-	6	8.30-16.30	-	-	6.00	36.00	9	-
-ห้องเก็บของ	1	-	-	8.30-16.30	-	-	97.20	97.00	-	-
-ห้องเก็บอุปกรณ์	1	-	-	8.30-16.30	-	-	129.6	130.00	-	-
-ห้องทางเข้า	1	-	13	8.30-16.30	0.64	-	0.64	8.32	4	A
-ห้องน้ำ ชาย-หญิง	1	-	13	8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคนิคัล [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
องค์ประกอบ					พ.ท.กิจกรรม	พ.ท.อุปกรณ์				
ผู้แสดงนิทรรศการและสาคัด										
นิทรรศการถาวร										
แผนงานของโครงการ, MODEL	1	100	8.30	16.30			21.60			
แผนผัง EXHIBITION	1	100	8.30	16.30			2.90			
วีดิทัศน์การใช้พลังงานของ มนุษย์ชาติ	1	100	8.30	16.30			32.20			
ความสัมพันธ์ของพลังงานทดแทน และแนวทางการประหยัดพลังงานใน ประเทศไทย	1	100	8.30	16.30			13.00			
พลังงานทดแทนในรูปแบบต่าง ๆ										
พลังงานแสงอาทิตย์	2	100	8.30	16.30			77.60			
ลม	2	100	8.30	16.30			77.60			
น้ำ	2	100	8.30	16.30			77.60			
ชีวมวล	4	100	8.30	16.30			155.2			
ความยั่งยืนได้พิภพ	1	100	8.30	16.30			38.30			
อุปกรณ์เพื่อการประหยัดพลังงาน	3	100	8.30	16.30			133.5			

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทศบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้
ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	2 พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
นิทรรศการชั่วคราว										
- โถงแสดงงาน	1	100	-	8.30-16.30	-	-	252.0	252.00	-	-
- ห้องนำ ขาย - ห้อง	1	100	-	8.30-16.30	14.62	18.28	32.90	32.90	18	A
นิทรรศการกลางแจ้ง										
- สถานีนิทรรศการ	1	120	-	8.30-16.30	-	-	-	7,200.00	-	E
เตรียมนิทรรศการ										
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1		-	8.30-16.30	-	-	152.4	152.40	-	-
- ห้องทำงาน	1		4	8.30-16.30	-	-	6.00	24.00	9	B
ฝ่ายจัดฝึกอบรมสัมมนา										
- โถง	1	20	-	8.30-16.30	0.64	-	0.64	76.80	4	A
- ติดต่อสอบถาม(ลงทะเบียน)	1	20	1	8.30-16.30	2.78	1.12	3.90	3.90	5	A
- ห้องนำ ขาย-ห้อง	1	120	-	8.30-16.30	18.81	23.52	42.33	42.30	18	A
ห้องฝึกอบรมทางด้านพลังงาน										
- ห้องสัมมนา	1	-	-	8.30-16.30	37.60	2.40	40.00	40.00	-	E
- ห้องปฏิบัติการ	1	-	2	8.30-16.30	-	-	16.00	16.00	-	E
- ห้องควบคุม	1	-	2	8.30-16.30	3.10	5.30	8.40	8.40	-	D

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคนิปฏิบัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการศึกษาผู้

ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

อังกฤษ [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคนิควิธี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถาม

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	2 พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	8ต8 ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
4. ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา										
- หัวหน้าศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	1		1	8.30-16.30			16.00	16.00	2	B
- รองหัวหน้าศูนย์สำรวจอุทกวิทยา	1		1	8.30-16.30			12.00	12.00	3	B
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน	1	-	1	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	4.50	8	B
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่พัสดุ	1		1	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	4.50	8	B
- พื้นที่ตู้เอกสาร	4		-	8.30-16.30	0.35	0.58	0.93	3.70	12	A
- ห้องเก็บของ	1		-	8.30-16.30	-	-	18.00	18.00	-	-
- บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่	2		20	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	90.00	8	B
- ทำงานเจ้าหน้าที่ประเมินผล	1		2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
- ห้องทดลองตะกอน	3		2	8.30-16.30	-	-	32.00	96.00	-	E
- ห้องเก็บของ	1		-	8.30-16.30	-	-	14.40	14.40	-	-
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1		-	8.30-16.30	-	-	19.20	19.20	-	-
- ห้องประชุมเล็ก	1		10	8.30-16.30	-	-	2.00	20.00	16	B
- ห้องนำชาย-หญิง	1		28	8.30-16.30	9.40	11.76	21.16	21.20	18	A
							รวม	337.50		

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	2 พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
4. ส่วนศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า										
หัวหน้าศูนย์	1	-	1	8.30-16.30			16.00	16.00	2	B
รองหัวหน้าศูนย์	1	-	1	8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
ทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-	3	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	13.50	8	B
ทำงานเจ้าหน้าที่รวบรวมข้อมูล	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
พื้นที่พิมพ์เอกสาร	2	-	-	8.30-16.30	1.25	0.55	1.80	3.60	11	A
พื้นที่ตู้เอกสาร	4	-	-	8.30-16.30	0.35	0.58	0.94	3.80	12	A
ห้องเก็บของ	1	10	-	8.30-16.30	-	-	8.11	8.10	-	-
โรงพักรถ	1	10	-	8.30-16.30	-	-	1.00	10.00	15	B
ห้องประชุม	1	10	-	8.30-16.30	-	-	2.00	20.00	16	B
เตรียมเครื่องดื่ม	1	-	-	8.30-16.30	-	-	4.00	4.00	-	-
ห้องน้ำ ชาย-หญิง	1	-	28	8.30-16.30	9.40	11.76	21.16	21.20	18	A
ทำงานเจ้าหน้าที่บริการสูบน้ำ	1	-	5	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	22.50	8	B
ทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน-บัญชี	1	-	2	8.30-16.30	3.45	1.05	4.50	9.00	8	B
พื้นที่ตู้เอกสาร	4	-	-	8.30-16.30	0.85	0.58	0.93	3.72	12	B
ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง	1	-	5	8.30-16.30	2.70	1.80	4.50	22.50	8	B

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทศบัญญัติ [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถาม

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	2 พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
6. ส่วนเทคนิค										
ยี่สิบแปด										
หัวหน้าส่วนเทคนิค	1	1		8.30-16.30	7.00	5.00	12.00	12.00	3	B
ทำงานเจ้าหน้าที่ออกแบบ	1	2		8.30-16.30			6.00	12.00	9	B
ทำงานเจ้าหน้าที่เขียนแบบ	1	2		8.30-16.30			6.00	12.00	9	B
พื้นที่ตู้เก็บเอกสาร, เก็บของ	2			8.30-16.30			9.00	9.00	-	-
ห้องพักเจ้าหน้าที่, เปลี่ยนเสื้อผ้า	1			8.30-16.30	5.40	2.52	7.92	8.00	27,28	A
ห้องถ่ายแบบพิมพ์เขียว	1			8.30-16.30			16.00	16.00	-	D
ศิลปะกรรม										
ห้องทำงานฝ่ายคัสป์	1	4		8.30-16.30	61.09	31.25	92.34	120.00	29	A
ห้องทำตู้หน้าสอง	1	4		8.30-16.30	7.05	49.50	56.55	57.00	30	A
ห้องเก็บของ	1			8.30-16.30			26.55	27.00	-	-
ห้องนำชาย-หญิง	1	13		8.30-16.30	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A
รักษาความปลอดภัย										
ป้อมยาม	1	2		24 ช.ม.			4.00	4.00	31	A
ห้องพักเจ้าหน้าที่	1			24 ช.ม.	4.20	1.80	6.00	6.00	27	A

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคโนโลยีผู้ดี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง ข้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1		จ.น.ท.	24 ช.ม.	พ.ท.กิจกรรม	0.72	1.92	2.00	28	A
ห้องน้ำ	1			24 ช.ม.	2.35	2.94	5.29	5.30	18	A
อาคารสถานที่										
ห้องทำงานส่วนควบคุมอาคาร	1		3	24 ช.ม.	-	-	30.00	30.00	-	D
ห้องเก็บของ	1		-	24 ช.ม.	-	-	11.40	11.40	-	D
ห้องเครื่องประปา (บ่อน้ำ)	1		-	24 ช.ม.	-	-	20.00	20.00	-	D
ห้องเครื่องไฟฟ้า	1		-	24 ช.ม.	-	-	20.00	20.00	-	D
ห้องเก็บเครื่องมือการเกษตร	1		-	8.30-16.30	-	-	6.00	6.00	-	D
ห้องพักเจ้าหน้าที่เปลี่ยนเสื้อผ้า	1		2	24 ช.ม.	5.40	2.52	7.92	15.84	-	A
ห้องน้ำ	1		-	24 ช.ม.	2.35	2.94	5.29	5.30	27,28	A
							รวม	409.44	18	

อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STANDARD [B] เทตบียูเอตี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	2 พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
ส่วนบริการ										
งานค้นหาคู่ภาพ										
ห้องทำงานพยาบาล	1	-		8.30-16.30	-	-	30.00	30.00	-	D
ห้องน้ำ ชาย-หญิง	1	-		8.30-16.30	2.35	2.94	5.29	5.30	18	A
บริการอาหาร										
บริเวณที่รับประทานอาหาร	1	60		7.00-14.00	-	-	1.50	224.00	33	A
ห้องครัว	1	-		7.00-14.00	-	-	44.80	45.00	-	-
เตรียมอาหาร	1	-		7.00-14.00	-	-	22.50	22.50	-	-
สถานที่ล้างจาน	1	1		7.00-14.00	-	-	4.50	4.50	-	-
เก็บโต๊ะ-เก้าอี้	1	-		7.00-14.00	-	-	22.40	22.40	-	-
ห้องน้ำ ชาย-หญิง(พนักงาน)	1	-		7.00-14.00	4.70	5.88	10.58	10.60	18	A
ห้องน้ำ ชาย-หญิง	1	60		7.00-14.00	18.81	23.52	42.33	42.30	18	A
ที่เก็บเงิน	1	-		7.00-14.00	0.80	1.00	1.80	1.80	-	-
พื้นที่เก็บของแห้ง-สด	1	-		7.00-14.00	-	-	11.25	11.30	-	-
ส่วนบริการเครื่องดื่ม	1	-		7.00-14.00	-	-	4.50	4.50	-	-
บริเวณที่รับประทานอาหาร(พณ.)	1	-		7.00-14.00	-	-	1.50	12.00	33	A
พื้นที่เก็บขยะ	1	-		7.00-14.00	-	-	2.25	2.30	-	-
							รวม	438.50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการอื่นได้ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1 พ.ท.กิจกรรม	2 พ.ท.อุปกรณ์	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
8. ส่วนบริการสาธารณะ										
บริเวณโถงคอย										
- บริเวณโถงพักคอย	1	120	-	8.30-16.30	-	-	1.00	120.00	15	A
- ติดต่อสโบบถาม	1	-	2	8.30-16.30	2.78	1.12	3.90	7.80	5	A
- โทรศัพท์สาธารณะ	2	-	-	8.30-16.30	0.72	-	0.72	1.45	6	A
- ที่ปิดประกาศ	1	-	-	8.30-16.30	1.80	-	1.80	1.80	7	A
- ห้องนำ ชาย-หญิง	1	120	-	8.30-16.30	18.81	23.52	42.33	42.30	18	A
- ที่จอดรถ										
- จัดรถยนต์เจ้าหน้าที่	18			8.30-16.30	-	13.20	13.20	237.60	34	B
- จัดรถจักรยานยนต์ผู้เข้าใช้	71			8.30-16.30	-	1.50	1.50	106.50	35	B
- จัดจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่	12			8.30-16.30	-	13.20	13.20	158.40	34	B
- จัดรถยนต์ผู้เข้าใช้โครงการ	6			8.30-16.30	-	1.50	1.50	9.00	35	B
- จัดรถบัส	2			8.30-16.30	-	48.00	48.00	96.00	36	B
- จัดรถผู้มาติดต่อ	39			8.30-16.30	-	13.20	13.20	514.80	35	B
- จัดรถบริการ	1			8.30-16.30	-	13.20	13.20	13.20	35	B
							รวม	1,308.85		

อังกฤษ [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคนิควิธี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการสอบถามผู้
ทรงคุณวุฒิ

องค์ประกอบ	จำนวน	ผู้เข้าใช้โครงการ		เวลาทำการ	1	2	พื้นที่ 1+2	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ตาราง อ้างอิง	อ้างอิง
		บุคคล	จ.น.ท.							
สรุปพื้นที่โครงการ					พ.ท.กิจกรรม	พ.ท.อุปกรณ์				
1. ส่วนบริการ								236.40		
2. ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงาน ควบคุม								202.50		
3. ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน								10,131.17		
4. ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา								337.50		
5. ส่วนศูนย์บริการโครงการสู่น้ำดื่ม ไฟฟ้า								297.22		
6. ส่วนเทคนิค								409.44		
7. ส่วนบริการ								438.50		
8. ส่วนบริการสาธารณะ								1,308.85		
รวมพื้นที่								13,366.28		
CIRCULATION 30%								4,009.88		
รวมพื้นที่โครงการ								17,371.46		

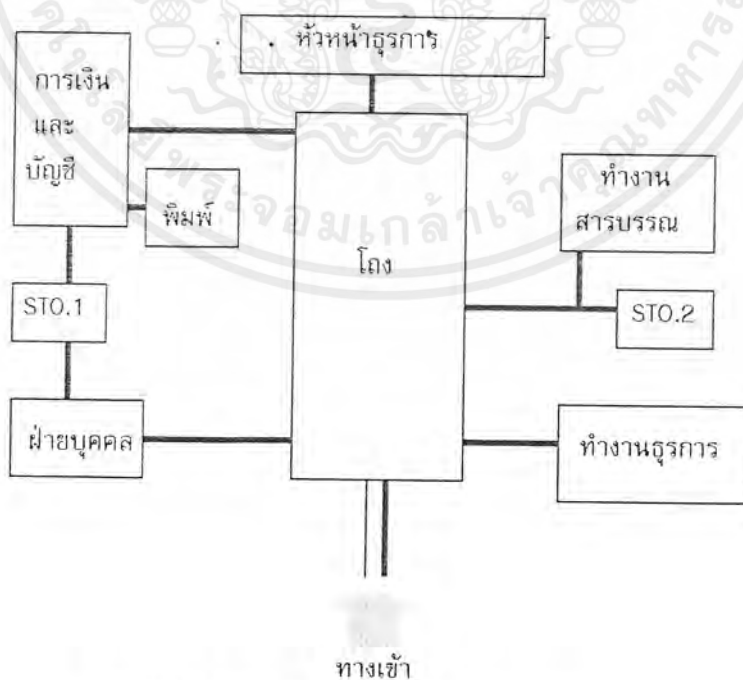
อ้างอิง [A] ARCHITECT'S DATA & TIME SAVER STADARD [B] เทคบุ๊กยูตีตี [C] BASIC LABORATORY [D] พิจารณาจากอาคารตัวอย่าง [E] จากการศึกษาสอบถามผู้
ทรงคุณวุฒิ

ข. ฝ่ายธุรการ

ตารางที่ 3.13 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายธุรการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 หัวหน้าธุรการ	•	4	4	3	2	3	2	1	1
2 การเงินและการบัญชี	•	•	4	3	4	4	3	1	1
3 ทำงานธุรการ	•	•	•	4	4	4	3	2	2
4 ทำงารสารบรรณ	•	•	•	•	4	4	3	2	2
5 ฝ่ายบุคคล	•	•	•	•	•	3	3	2	2
6 พิมพ์	•	•	•	•	•	•	3	3	3
7 โถง	•	•	•	•	•	•	•	2	2
8 STO.1	•	•	•	•	•	•	•	•	4
9 STO.2	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ฝ่ายประชาสัมพันธ์

ตารางที่ 3.15 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายประชาสัมพันธ์

องค์ประกอบ	1	2	3	4
1 หัวหน้าประชาสัมพันธ์	•	4	4	3
2 บริเวณทำงานประชาสัมพันธ์	•	•	4	3
3 พิมพ์	•	•	•	4
4 STO.	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายประชาสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

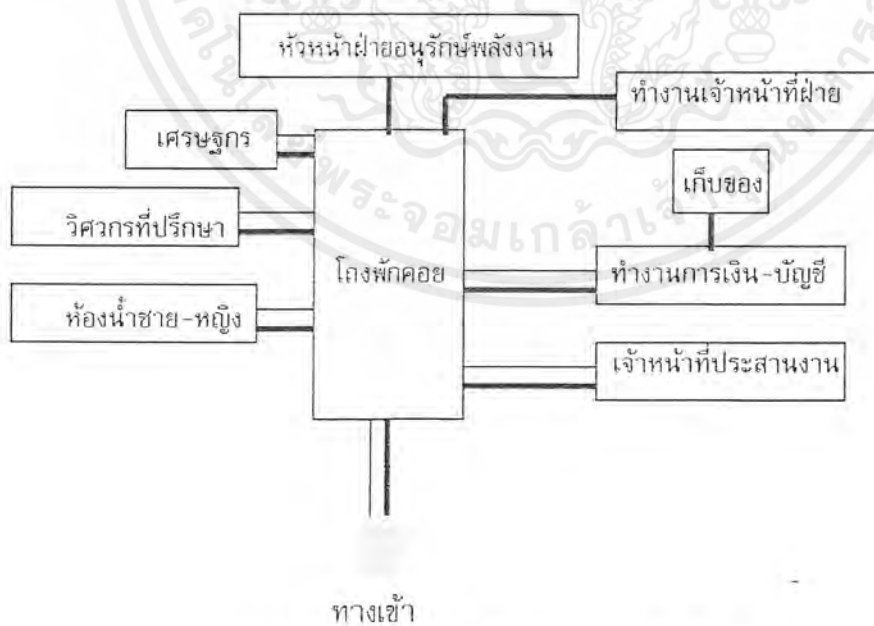
2) ส่วนอนุรักษ์พลังงานและพลังงานควบคุม

ก. ฝ่ายอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 3.16 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนอนุรักษ์พลังงาน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 หัวหน้าฝ่ายอนุรักษ์พลังงาน	•	4	4	3	3	3	2	1	2
2 หัวหน้าเจ้าหน้าที่ฝ่าย	•	•	4	4	3	3	3	1	2
3 เศรษฐกร	•	•	•	4	3	3	2	1	2
4 วิศวกรที่ปรึกษา	•	•	•	•	3	4	3	1	2
5 ทำงานการเงิน-บัญชี	•	•	•	•	•	•	4	4	3
6 เจ้าหน้าที่ประสานงาน	•	•	•	•	•	•	•	4	2
7 โถงพักคอย	•	•	•	•	•	•	•	•	3
8 เกือบของ	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9 ห้องน้ำชาย-หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ส่วนอนุรักษ์พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ฝ่ายพลังงานควบคุม

ตารางที่ 3.17 แสดงค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนพลังงานควบคุม

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	หัวหน้าฝ่ายพลังงานควบคุม	•	4	4	4	3	3	3	3	2	1	2
2	วิศวกรฝ่ายอาคาร	•	•	4	4	3	3	3	3	3	2	2
3	วิศวกรฝ่ายอุตสาหกรรม	•	•	•	4	3	3	3	2	3	2	2
4	ทีมงานฝ่ายพลังงานควบคุม	•	•	•	•	4	4	4	3	2	3	2
5	ประชุมส่วน/เตรียมเครื่องเต็ม	•	•	•	•	•	3	3	4	1	2	3
6	ประเมินผล	•	•	•	•	•	•	4	3	2	3	2
7	ประสานงาน	•	•	•	•	•	•	•	3	2	2	2
8	โถง	•	•	•	•	•	•	•	•	2	3	4
9	ช่างเทคนิค	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	2
10	เก็บของ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
11	ห้องน้ำชาย-หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



แผนภูมิที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ส่วนพลังงานควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

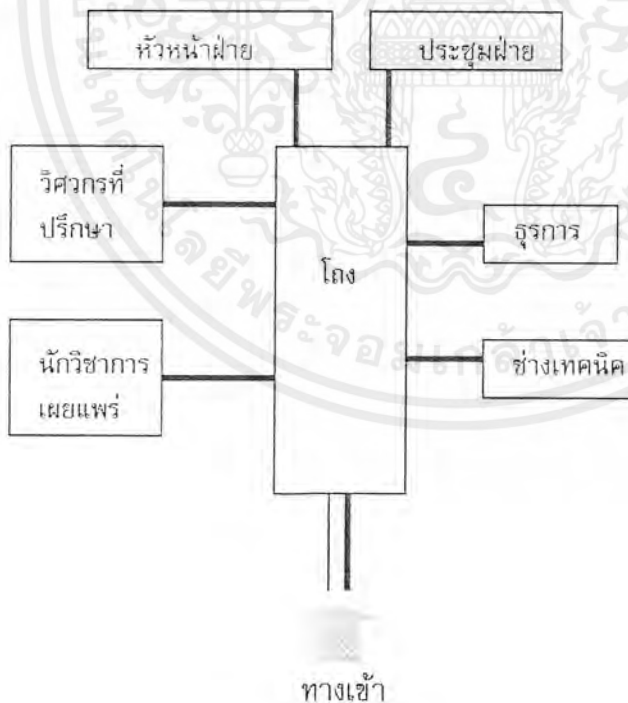
3) ส่วนพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

ก. ฝ่ายวิชาการ

ตารางที่ 3.18 แสดงค่าความสัมพันธ์ของฝ่ายวิชาการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1 หัวหน้าฝ่าย	•	4	3	3	3	2	2
2 วิศวกรที่ปรึกษา	•	•	3	4	3	2	2
3 ประชุมฝ่าย	•	•	•	4	4	2	2
4 นักวิชาการเผยแพร่	•	•	•	•	4	4	2
5 จุรการ	•	•	•	•	•	4	2
6 โถง	•	•	•	•	•	•	3
7 ช่างเทคนิค	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

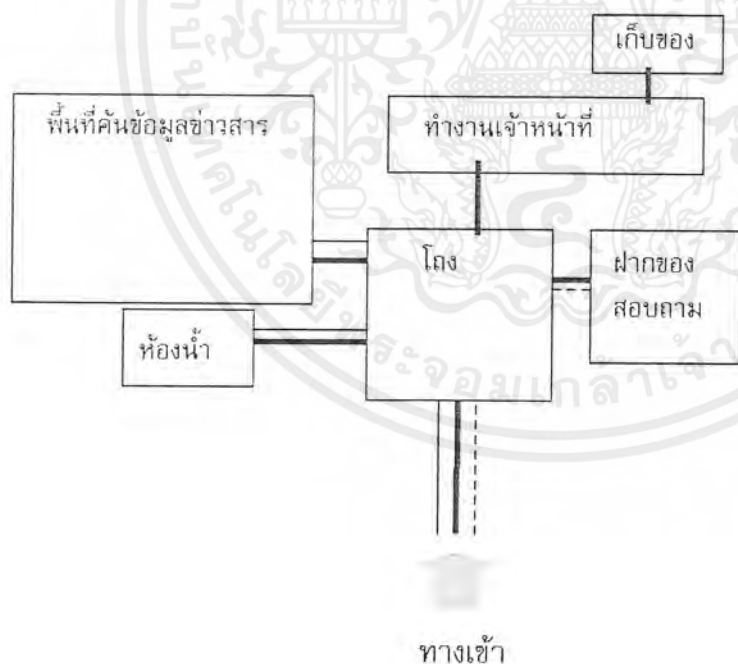
ข. ฝ่ายบริการทางการศึกษา

(1) ศูนย์ข่าวสารทางด้านพลังงาน

ตารางที่ 3.19 แสดงค่าความสัมพันธ์ของศูนย์ข่าวสารทางด้านพลังงาน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1 ทำงานเจ้าหน้าที่	X	4	3	3	2	4
2 พื้นที่ข้อมูลข่าวสาร	X	X	4	4	2	1
3 ฝ่ายของสอบถาม	X	X	X	4	2	1
4 โถง	X	X	X	X	3	3
5 ห้องน้ำ	X	X	X	X	X	4
6 เก็บของ	X	X	X	X	X	X

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายศูนย์บริการข่าวสารข้อมูล

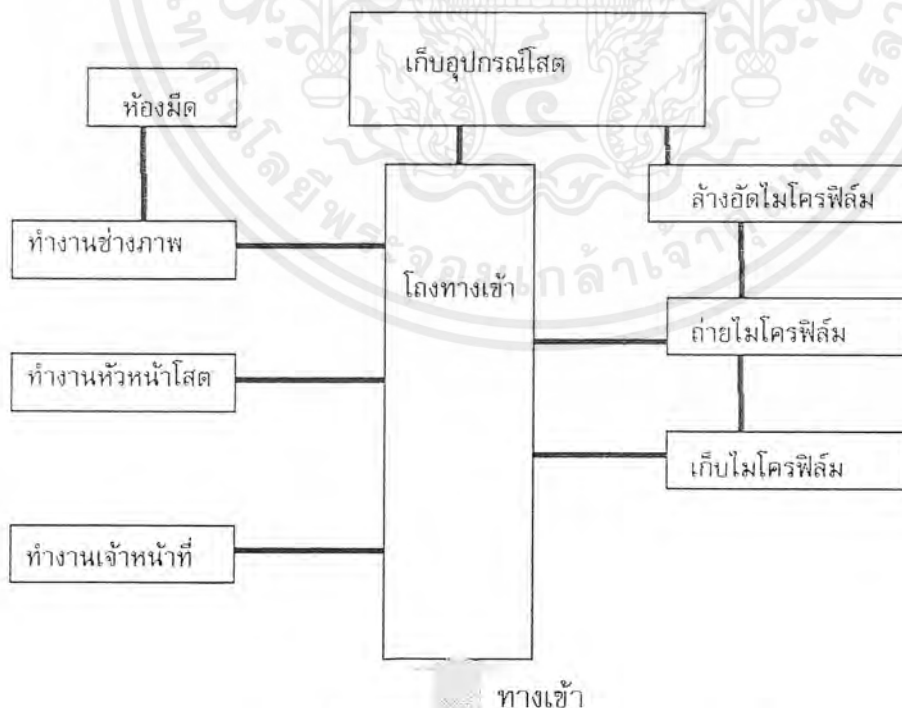
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) โสตทัศนศึกษา

ตารางที่ 3.20 แสดงค่าความสัมพันธ์โสตทัศนศึกษา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 ทำงานหัวหน้าโสต	•	4	3	3	2	2	2	2	2
2 ทำงานเจ้าหน้าที่	•	•	4	4	3	2	2	2	2
3 ทำงานช่างภาพ	•	•	•	4	3	3	3	3	3
4 ห้องมืด	•	•	•	•	2	4	4	4	4
5 โถงทางเข้า	•	•	•	•	•	2	2	2	2
6 เก็บอุปกรณ์โสต	•	•	•	•	•	•	4	4	4
7 ล้างอัดไมโครฟิล์ม	•	•	•	•	•	•	•	4	4
8 ถ่ายไมโครฟิล์ม	•	•	•	•	•	•	•	•	4
9 เก็บไมโครฟิล์ม	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



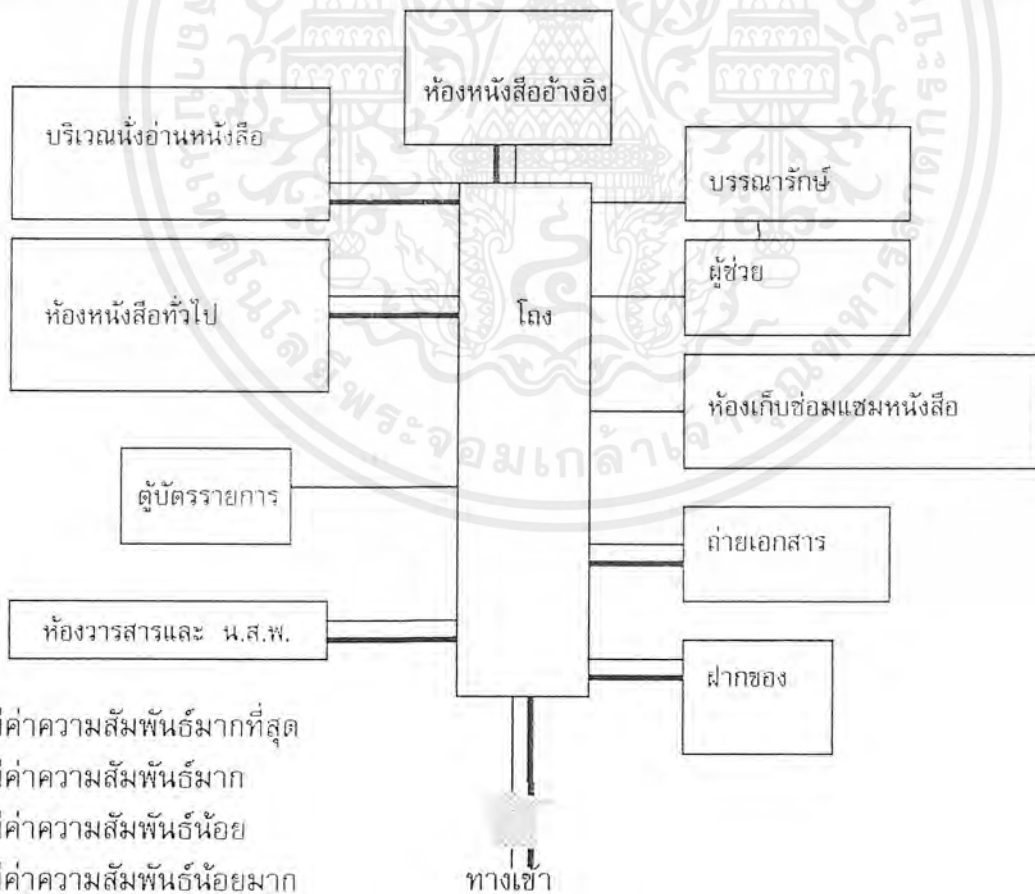
แผนภูมิที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์โสตทัศนศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ห้องสมุด

ตารางที่ 3.21 แสดงค่าความสัมพันธ์ห้องสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	•	4	4	4	4	3	4	2	2	3	4	
2 บริเวณนั่งอ่านหนังสือ	•	•	4	4	4	4	4	2	2	3	4	
3 ห้องหนังสืออ้างอิง	•	•	•	4	4	3	4	2	2	3	3	
4 ห้องวารสารและหนังสือพิมพ์	•	•	•	•	3	3	3	2	2	2	2	
5 ตู้บัตรรายการ	•	•	•	•	•	•	3	4	2	2	1	1
6 โถง	•	•	•	•	•	•	•	4	2	2	4	4
7 บรรณารักษ์	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4	2	4
8 ผู้ช่วย	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	2	2
9 ห้องเก็บซ่อมแซมหนังสือ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1
10 ถ่ายเอกสาร	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3
11 ฝากซอง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



แผนภูมิที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ห้องสมุด

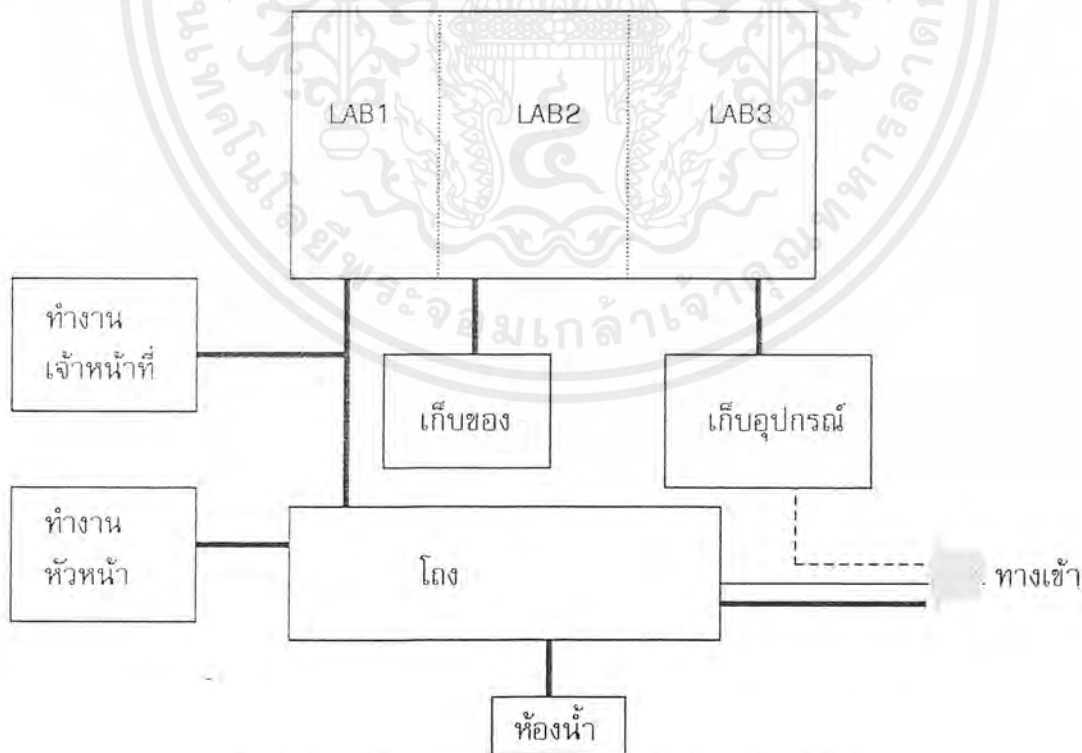
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

ตารางที่ 3.22 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 ทำงานหัวหน้า	•	4	3	3	3	2	2	2	2
2 ทำงานเจ้าหน้าที่	•	•	4	4	4	3	3	2	2
3 LAB1	•	•	•	4	4	3	4	4	4
4 LAB2	•	•	•	•	4	3	4	4	4
5 LAB3	•	•	•	•	•	3	4	4	4
6 โถง	•	•	•	•	•	•	3	3	4
7 เกือบช่อง	•	•	•	•	•	•	•	4	4
8 เกือบอุปกรณ์	•	•	•	•	•	•	•	•	4
9 ห้องน้ำ	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ส่วนนิทรรศการและสาธิต

ตารางที่ 3.23 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนนิทรรศการและสาธิต

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 แผนผัง,MODEL	•	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	1	1	3
2 แผนผัง,EXHIBITION	•	•	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	1	1	3
3 วิวัฒนาการการใช้พลังงาน	•	•	•	4	4	3	3	3	3	3	3	4	1	1	2
4 ความสัมพันธ์ของพลังงาน	•	•	•	•	4	4	4	4	4	4	3	4	1	1	2
5 อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	•	•	•	•	•	4	4	4	4	4	3	4	2	2	2
6 พลังงานแสงอาทิตย์	•	•	•	•	•	•	4	4	4	4	3	4	2	4	1
7 พลังงานลม	•	•	•	•	•	•	•	4	4	4	3	4	2	3	1
8 พลังงานชีวมวล	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4	2	4	2	4	1
9 พลังงานน้ำ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4	4	3	4	2
10 พลังงานความร้อนใต้พิภพ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4	3	4	2
11 นิทรรศการชั่วคราว	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4	3	4
12 โถง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4	4
13 เตรียมนิทรรศการ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4
14 นิทรรศการกลางแจ้ง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
15 ห้องนำชาย-หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

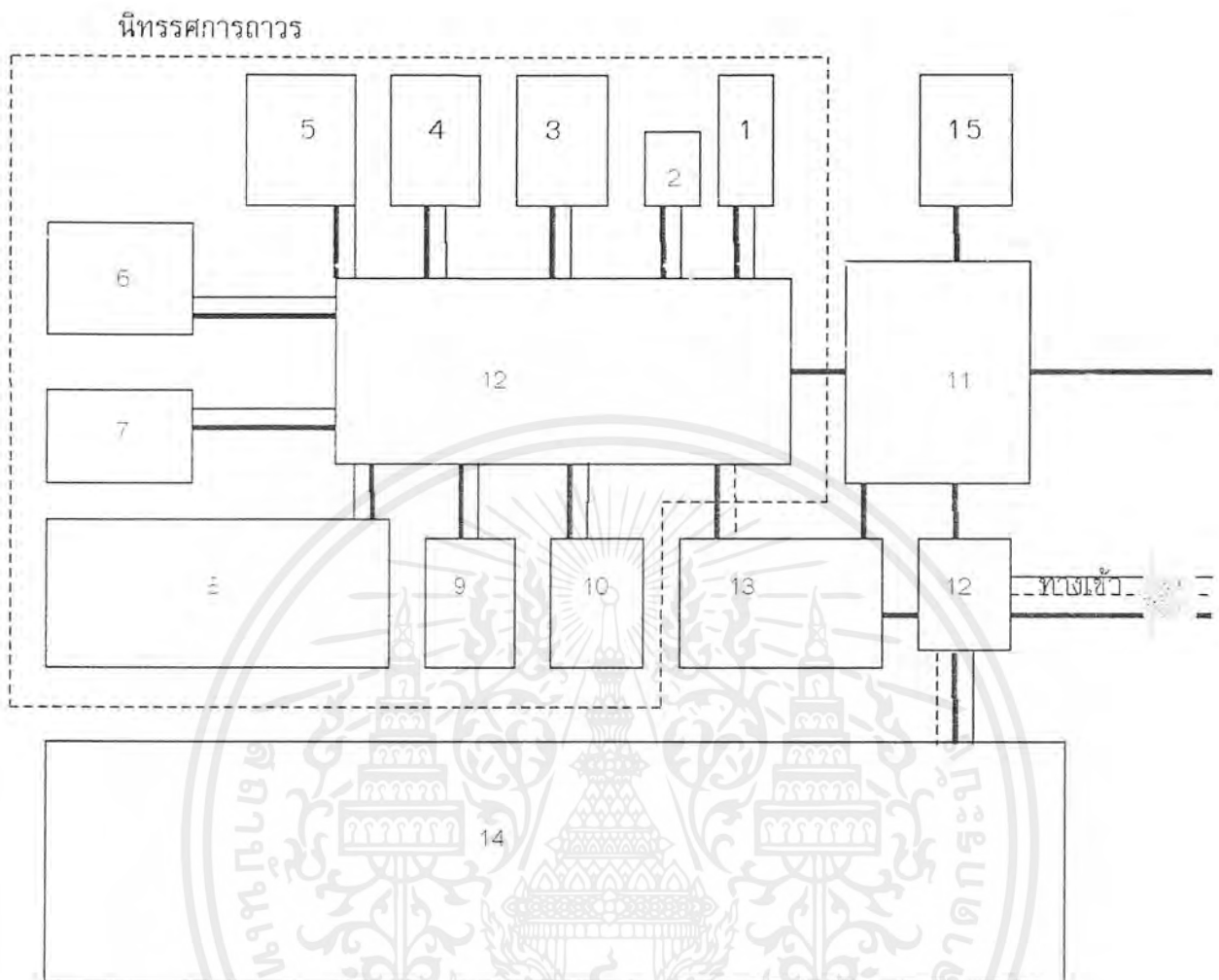
4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด

3 มีค่าความสัมพันธ์มาก

2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย

1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดลอง

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. แผนผัง,MODEL | 8. พลังงานชีวมวล |
| 2. แผนผัง)EXHIBITION | 9. พลังงานน้ำ |
| 3. วิวัฒนาการการใช้พลังงาน | 10. พลังงานความร้อนใต้พิภพ |
| 4. ความสัมพันธ์ของพลังงาน | 11. นิทรรศการชั่วคราว |
| 5. อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน | 12. โถง |
| 6. พลังงานแสงอาทิตย์ | 13. เตรียมนิทรรศการ |
| 7. พลังงานลม | 14. นิทรรศการกลางแจ้ง |
| | 15. ห้องน้ำ ชาย-หญิง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

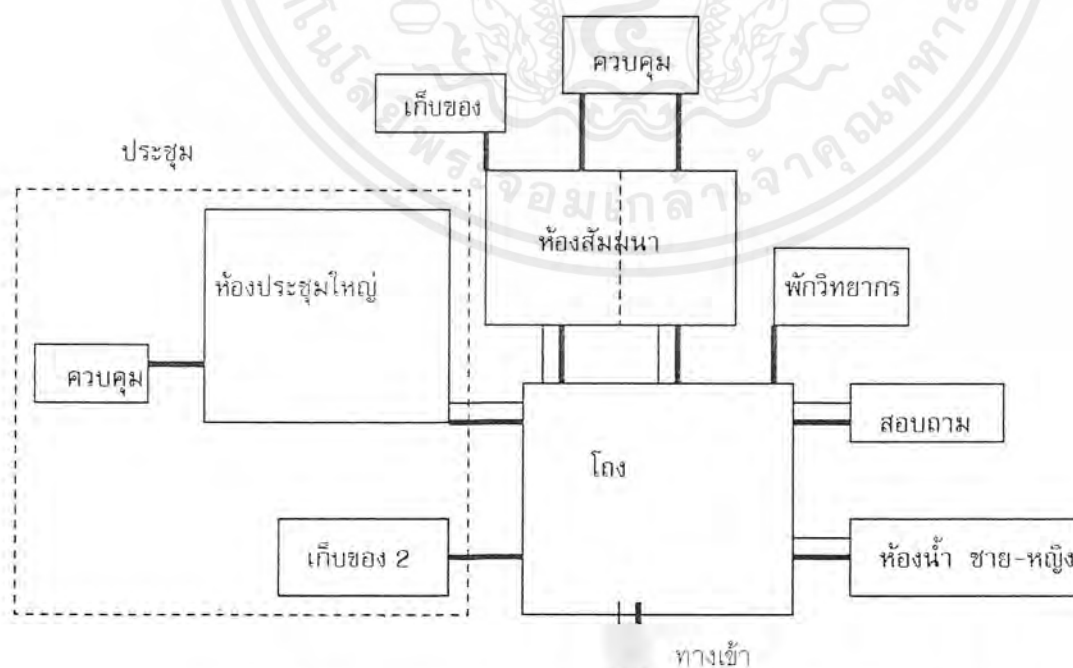
จ. ฝ่ายอบรมสัมมนา

(1) ห้องอบรมทางด้านพลังงาน และประชุมใหญ่

ตารางที่ 3.24 แสดงค่าความสัมพันธ์ห้องอบรมทางด้านพลังงาน และประชุมใหญ่

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 ห้องสัมมนา	•	4	4	3	3	2	3	3	3	2
2 ห้องประชุมใหญ่	•	•	3	4	3	2	3	2	3	2
3 ห้องควบคุม1	•	•	•	4	2	1	1	3	2	2
4 ห้องควบคุม2	•	•	•	•	2	1	1	2	3	2
5 พักรักษาการ	•	•	•	•	•	4	4	1	1	2
6 สอบถาม	•	•	•	•	•	•	4	1	1	3
7 โถง	•	•	•	•	•	•	•	2	2	4
8 เก้าอี้ของ1	•	•	•	•	•	•	•	•	4	4
9 เก้าอี้ของ2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
10 ห้องน้ำ ชาย-หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมา



แผนภูมิที่ 3.21 แสดงความสัมพันธ์ห้องอบรมทางด้านพลังงาน และประชุมใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

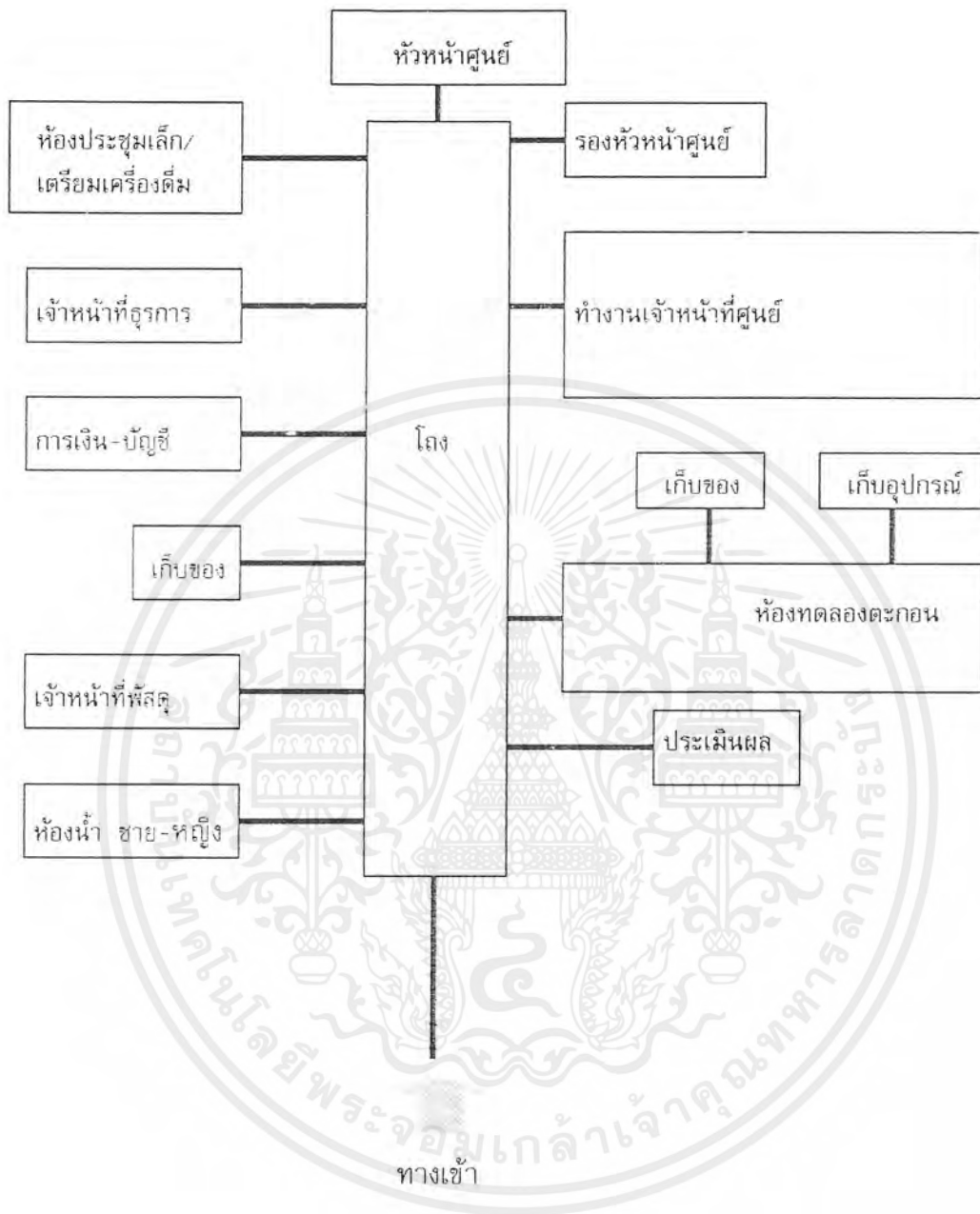
4) ส่วนศูนย์สำรวจทุกวิทยา

ตารางที่ 3.25 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนศูนย์สำรวจทุกวิทยา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 หัวหน้าศูนย์	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	
2 รองหัวหน้าศูนย์	4	4	3	3	3	2	3	2	2	2	1	2		
3 ทำงานเจ้าหน้าที่ศูนย์	4	4	4	4	2	4	4	2	2	1	2			
4 เจ้าหน้าที่ธุรการ	4	4	4	3	4	4	2	2	1	3				
5 การเงิน-บัญชี	4	4	3	3	4	2	2	1	2					
6 ประเมินผล	2	2	3	3	2	3	1	2						
7 เจ้าหน้าที่พัสดุ	4	3	2	2	4	3	2							
8 เก็บของ	3	2	1	4	3	4								
9 ห้องประชุมเล็ก	4	2	2	3	3									
10 โถง	3	3	3	4										
11 ห้องทดลองตะกอน	4	4	4											
12 เก็บของ	4	4												
13 เก็บอุปกรณ์	4													
14 ห้องน้ำ ชาย-หญิง														

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ส่วนศูนย์สำรวจอุทกวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

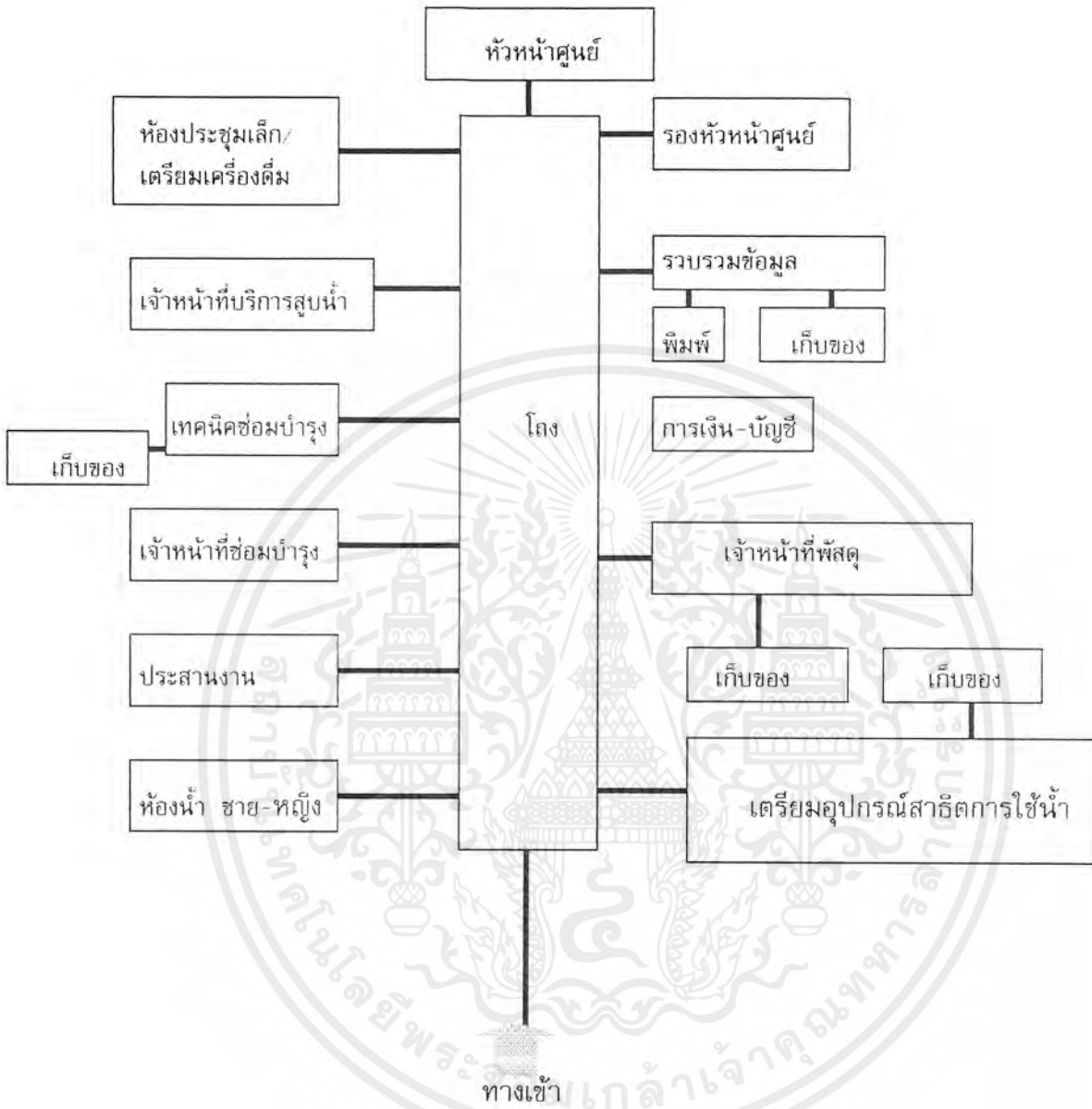
5) ส่วนศูนย์บริการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

ตารางที่ 3.26 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนศูนย์บริการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 หัวหน้าศูนย์	•	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2
2 รองหัวหน้าศูนย์	•	•	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2
3 รวบรวมข้อมูล	•	•	•	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	2
4 พิมพ์	•	•	•	•	3	3	2	4	4	3	3	2	2	2
5 เจ้าหน้าที่ส่งเสริม	•	•	•	•	•	4	4	3	3	4	2	3	4	2
6 ประสานงาน	•	•	•	•	•	•	•	3	3	3	4	2	3	3
7 เจ้าหน้าที่บริการสูบน้ำ	•	•	•	•	•	•	•	•	2	1	1	4	4	4
8 การเงิน-บัญชี	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	3	3	2	1
9 เจ้าหน้าที่พัสดุ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	4	2	1
10 โฉง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	3
11 เก็บของ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
12 เทคนิคซ่อมบำรุง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13 เตรียมอุปกรณ์สาริตการใช้น้ำ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14 ห้องน้ำ ชาย-หญิง	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.23 แสดงความสัมพันธ์ส่วนศูนย์บริการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

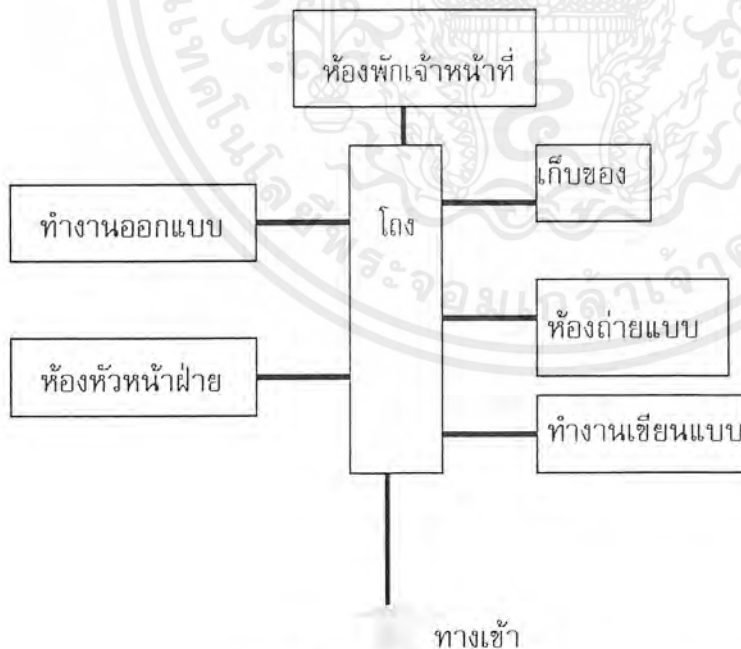
6) ส่วนเทคนิค

ก. ออกแบบ

ตารางที่ 3.27 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนส่วนเทคนิค

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1 ห้องหัวหน้าฝ่าย	•	4	4	3	3	3	2
2 ห้องפקเจ้าหน้าที่	•	•	4	4	4	3	3
3 ทำงานออกแบบ	•	•	•	4	4	3	3
4 ห้องถ่ายแบบ	•	•	•	•	4	3	3
5 ทำงานเขียนแบบ	•	•	•	•	•	3	3
6 โถง	•	•	•	•	•	•	4
7 เก็บของ	•	•	•	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.24 แสดงความสัมพันธ์ส่วนส่วนเทคนิค

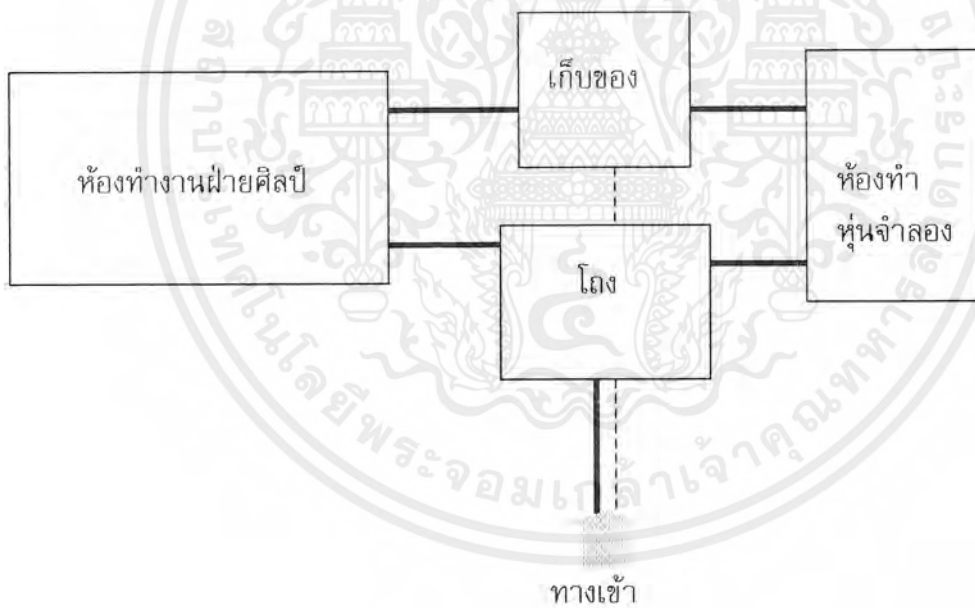
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. ฝ่ายศิลป์

ตารางที่ 3.28 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายศิลป์

	องค์ประกอบ	1	2	3	4
1	ห้องทำงานฝ่ายศิลป์	•	•	•	•
2	ห้องทำหุ่นจำลอง	•	•	•	•
3	เก็บของ	•	•	•	•
4	โถง	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.25 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายศิลป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. รักษาความปลอดภัย

ตารางที่ 3.29 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

	องค์ประกอบ	1	2	3	4
1	ห้องพักเจ้าหน้าที่	•	4	4	3
2	ทำงานเจ้าหน้าที่	•	•	4	3
3	เปลี่ยนเสื้อผ้า	•	•	•	4
4	ห้องน้ำ	•	•	•	•

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 3
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.26 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. อาคารสถานที่(ห้องเครื่อง)

ตารางที่ 3.30 แสดงค่าความสัมพันธ์ฝ่ายอาคารสถานที่(ห้องเครื่อง)

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1 ห้องเครื่องปั้มน้ำ	X	4	4	3	3	3	3	2
2 ห้องเครื่องไฟฟ้า	X	X	4	3	3	3	3	2
3 ห้องควบคุมอาคาร	X	X	X	3	3	3	3	2
4 ห้องพักผ่อน	X	X	X	X	4	3	3	2
5 โถง	X	X	X	X	X	3	3	2
6 เครื่องมือเกษตร	X	X	X	X	X	X	4	2
7 เก็บของ	X	X	X	X	X	X	X	4
8 ห้องน้ำ	X	X	X	X	X	X	X	X

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



ทางเท้า

แผนภูมิที่ 3.27 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายอาคารสถานที่(ห้องเครื่อง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

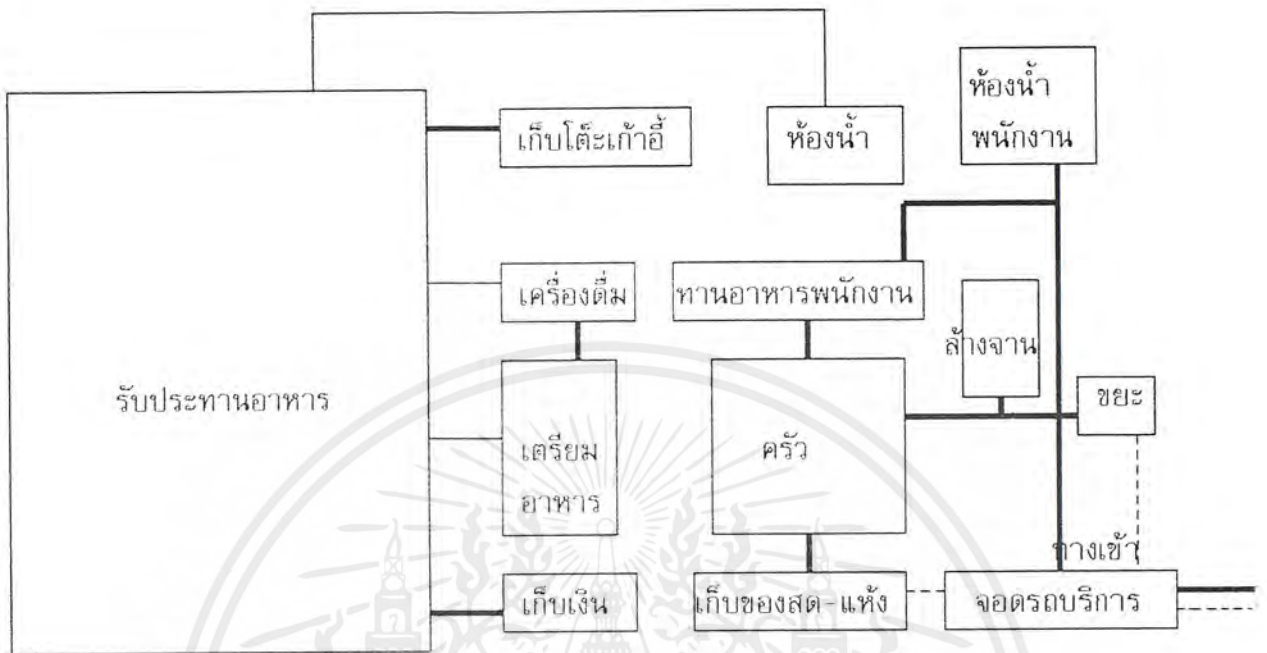
(7) ส่วนบริการ

ตารางที่ 3.31 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนบริการ

	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	รับประทานอาหาร		4	4	4	3	2	1	3	1	1	3	1	1	
2	เตรียมอาหาร			4	4	4	3	2	2	2	3	3	1	1	
3	เครื่องต้ม				4	2	4	2	1	1	1	2	1	1	
4	เก็บเงิน					2	4	2	2	2	2	2	2	1	
5	ครัว						3	4	2	2	4	3	4	3	
6	รับประทานอาหารพนักงาน							2	1	3	1	1	1	1	
7	เก็บของสด-ของแห้ง								2	2	3	3	2	1	
8	ห้องน้ำ									4	3	2	1	1	
9	ห้องน้ำพนักงาน										3	2	2	1	
10	ล้างจาน											1	2	3	
11	เก็บโต๊ะเก้าอี้													2	
12	จอดรถบริการ														4
13	ชยะ														

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.28 แสดงความคัมภีร์ส่วนบริการ

8) ส่วนบริการสาธารณะ

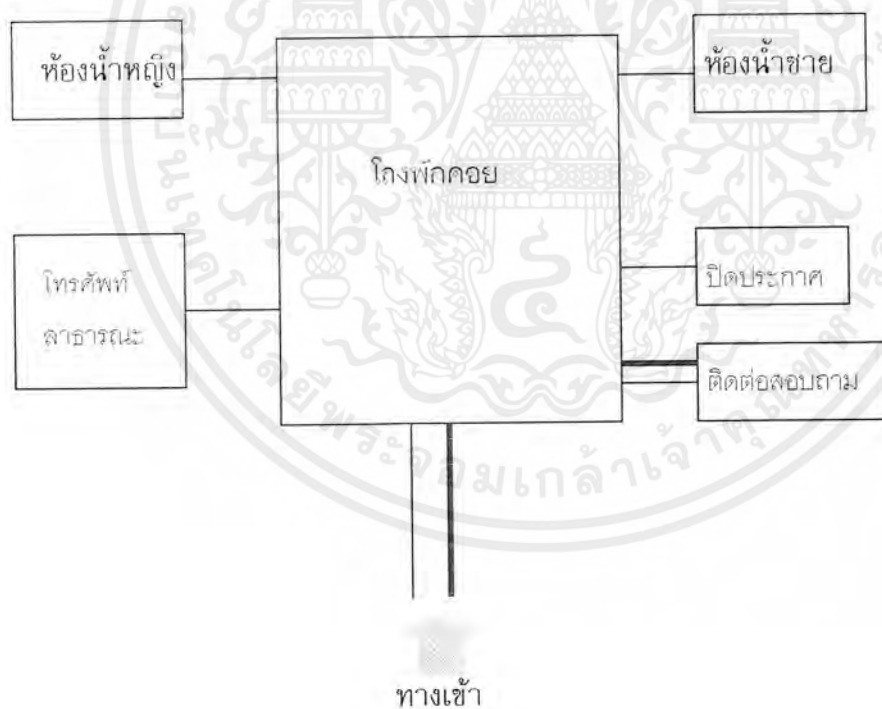
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ส่วนบริการสาธารณะ

ตารางที่ 3.32 แสดงค่าความสัมพันธ์ส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1 โถงพักคอย		4	4	4	3	3
2 ติดต่อสอบถาม			4	4	3	3
3 ปิดประกาศ				2	2	2
4 โทรศัพท์สาธารณะ					2	2
5 ห้องน้ำชาย						4
6 ห้องน้ำหญิง						

- 4 มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 มีค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 มีค่าความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีค่าความสัมพันธ์น้อยมาก



แผนภูมิที่ 3.29 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

3.2.5.1 การศึกษาสภาพของที่ตั้งโครงการ

โครงการตั้งอยู่ในเขตของศูนย์ราชการ จังหวัดขอนแก่น จากสภาพโครงการที่ตั้งอยู่ บนถนนหน้าเมือง และใกล้กับศาลากลางจังหวัดขอนแก่น มีขนาดที่ดิน 7.63 ไร่ มีลักษณะพื้นที่เป็นรูปตั้งแอส โดยมีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับ กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดน

ทิศใต้ ติดกับ ทางสาธารณะประโยชน์ , โรงเรียนตำรวจเขต 4

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนหน้าเมือง

ทิศเหนือ ติดกับ สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์ , ทางสาธารณะประโยชน์

สภาพเดิมของการใช้ที่ดิน เป็นสำนักงานเดิมของศูนย์อุทกวิทยาและบ้านพักอาศัยพื้นที่ทั่วไปเป็นพื้นที่ราบ มีการปลูกต้นไม้โดยรอบ ทางทิศเหนือเป็นศูนย์ช่างสหกรณ์ที่ 4 มีอาคารเดิมสูง 2 ชั้น พื้นที่ทั่วไปเป็นพื้นที่ราบ

3.2.5.2 เหตุผลในการสนับสนุนโครงการ

1) พื้นที่ตั้งโครงการมีศักยภาพทางการศึกษาสูง อยู่ในเขตศูนย์ราชการของจังหวัดขอนแก่น

2) อยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย ไม่ไกลจากถนนสายหลัก

3) อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย มีบรรยากาศที่ดี

4.2.2 การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

1) ZONING ตั้งอยู่ในเขตศูนย์ราชการจังหวัดขอนแก่น

2) การจราจร (TRAFFIC) มีการจราจรที่ไม่ติดขัดมาก แต่จะมีรถจากสถานีขนส่งทางสายที่ต้องผ่านมาทางนี้

3) การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ตั้งอยู่ในเขตศูนย์ราชการ มีรถประจำทางผ่าน และสามารถติดต่อกับส่วนราชการอื่น ๆ ได้สะดวก

4) การเชิญ (INVITATION) ตั้งอยู่ติดถนนหน้าเมือง มองเห็นได้ง่ายและสามารถติดต่อได้สะดวก

5) ราคาที่ดิน (LADN COST) เป็นที่ดินของราชการ อยู่ในความดูแลของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

6) สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT) บริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่ของหน่วยงานราชการ สภาพแวดล้อมจึงเงียบสงบไม่มีมลพิษจากโรงงาน

7) ศูนย์กลาง (CENTRE) อยู่ในย่านศูนย์ราชการ สามารถติดต่อกับหน่วยงานอื่นได้สะดวก

8) ประชากร (POPULATION) อยู่ในย่านที่ผู้มาติดต่อสามารถเข้ามาใช้บริการได้สะดวกและเข้ารับข้อมูลได้ง่าย อยู่ใกล้กับหน่วยราชการอื่น ๆ ทำให้ติดต่อกับหน่วยงานอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

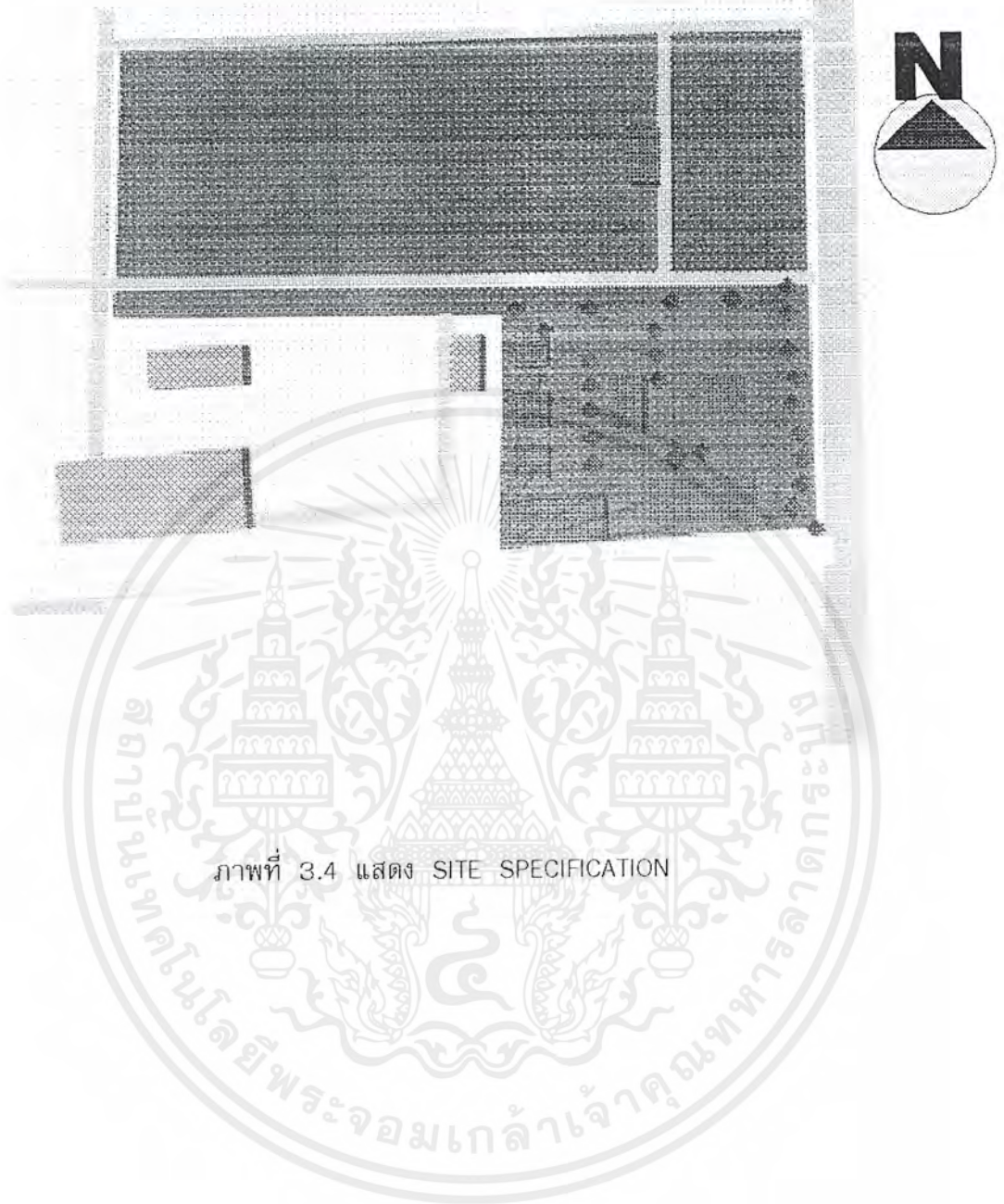
4) INTRA STRUCTURE อยู่ในย่านที่มีระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณูปการครบสมบูรณ์

3.2.5.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

- 1) ขนาดที่ตั้งโครงการ เป็นรูปตัวแอล มีพื้นที่ 7.63 ไร่
- 2) ลักษณะที่ดิน เป็นที่ราบ สภาพดินเป็นดินปนทราย
- 3) สภาพของโครงสร้างพื้นฐาน มีแนวสายไฟฟ้าอยู่ด้านหน้าโครงการติดกับบริเวณที่ดิน
- 4) สภาพการเข้า - ออกและการจราจรภายในโครงการ ทางเข้า - ออกโครงการอยู่ทางด้านหน้า ทิศตะวันออก เส้นทางหลักของการจราจรภายในอยู่ทางเหนือของโครงการติดกับที่จอดรถสาธารณะ แยกทางสัญจรคนและรถออกจากกัน โดยให้เส้นทางการจราจรสั้นที่สุด

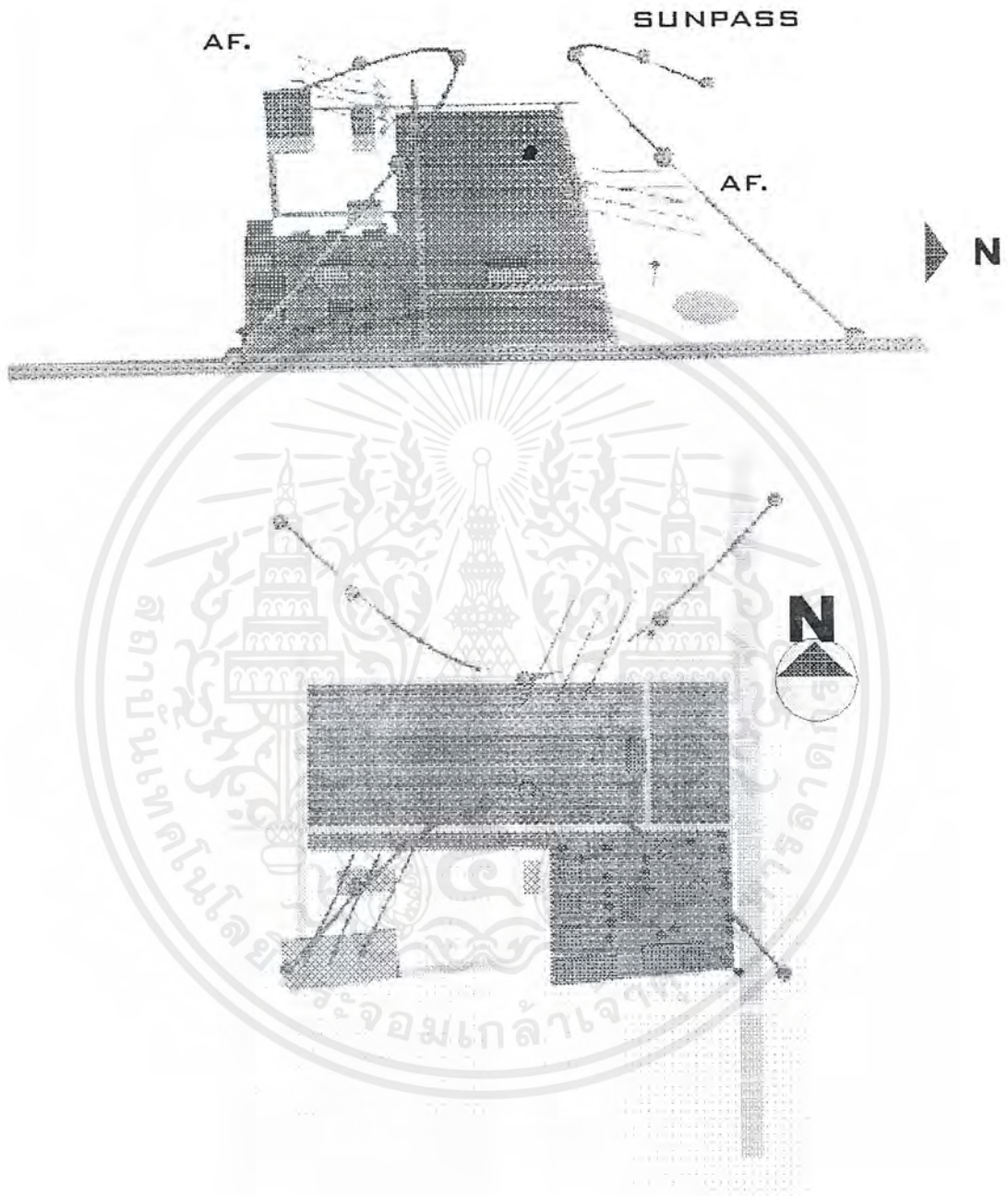


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แสดง SITE SPECIFICATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



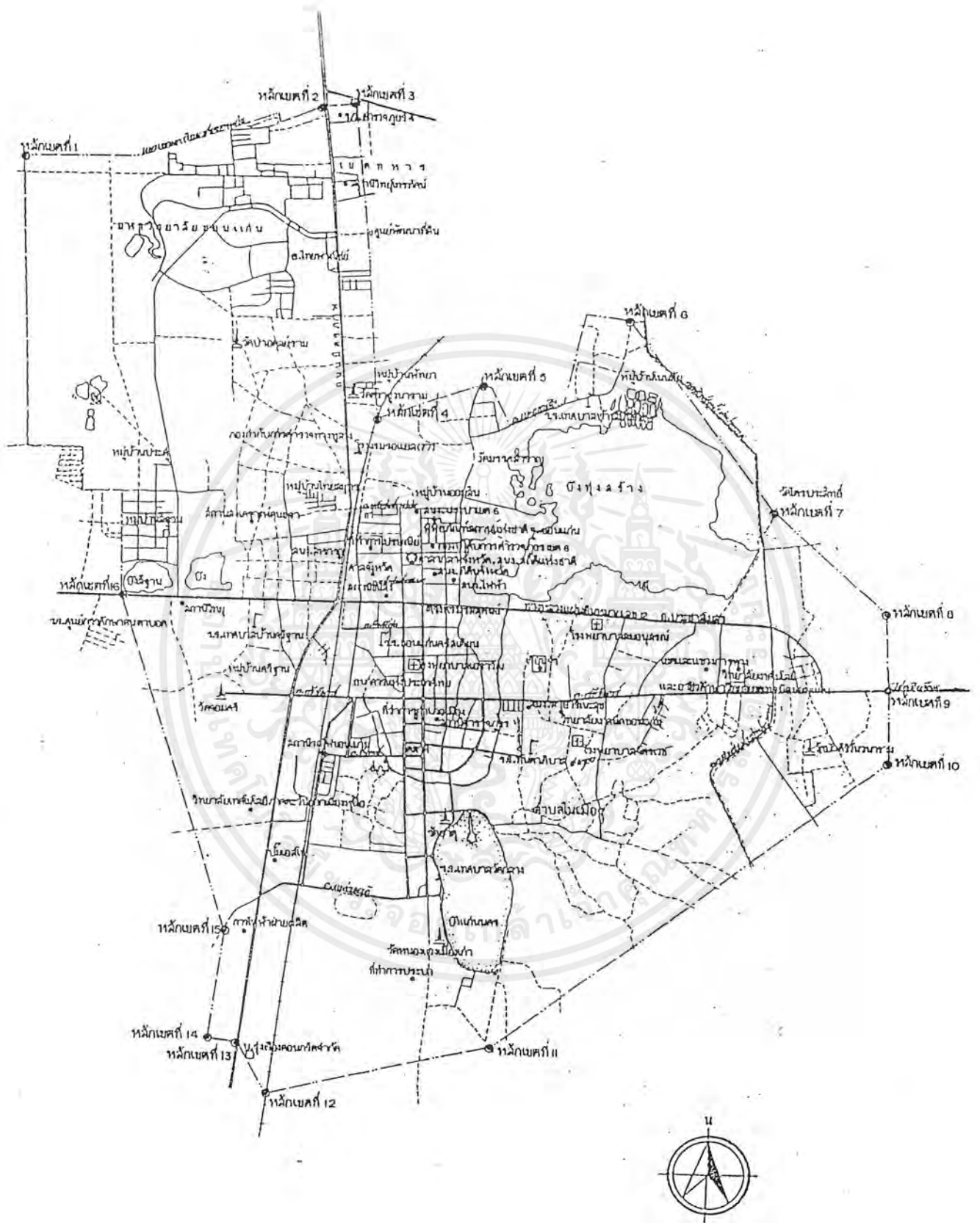
ภาพที่ 3.5 แสดง SITE ANALYSIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แสดงแผนที่จังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

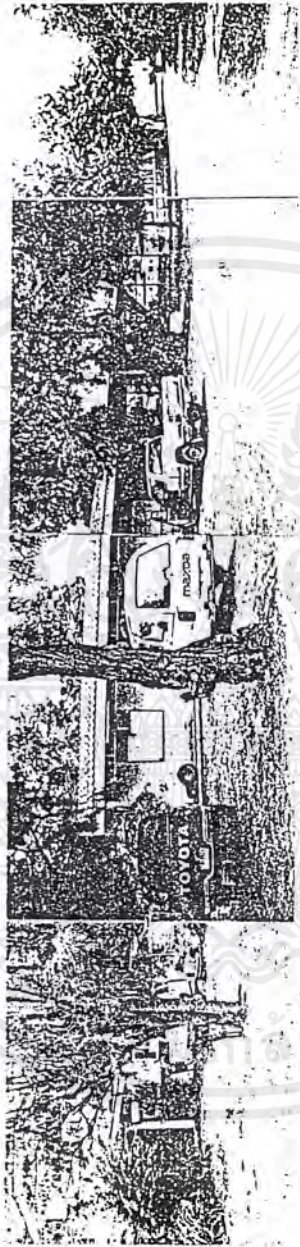


ภาพที่ 3.7 แสดงแผนที่เทศบาลนครจังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



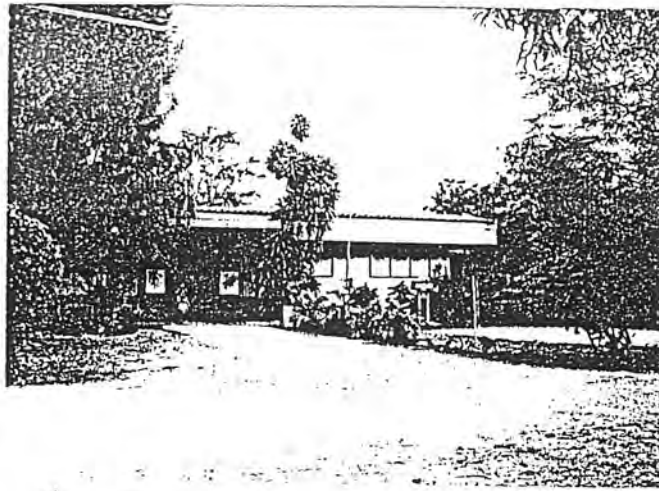
ภาพที่ 3.8 แสดงทัศนียภาพมองจากด้านทิศตะวันออก



ภาพที่ 3.9 แสดงทัศนียภาพมองจากด้านในศูนย์สาธิตการเพาะพันธุ์พืชสวนเมืองจันทบุรี



ภาพที่ 3.10 แสดงทัศนียภาพมองจากด้านในศูนย์สาธิตการเพาะพันธุ์พืชสวนเมืองจันทบุรี



ภาพที่ 3.11 แสดงภาพสำนักงานศูนย์สำรวจอุทกวิทยา



ภาพที่ 3.12 แสดงทัศนียภาพมองไปทางทิศใต้

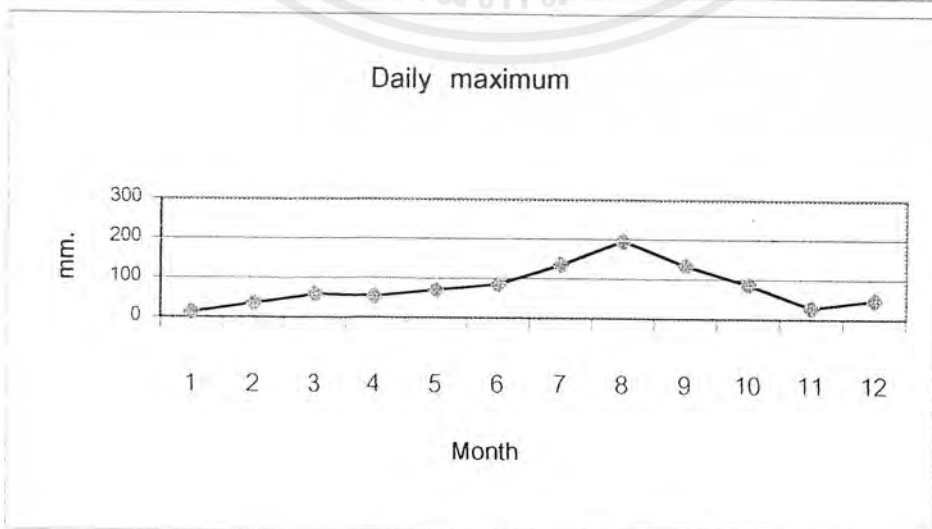
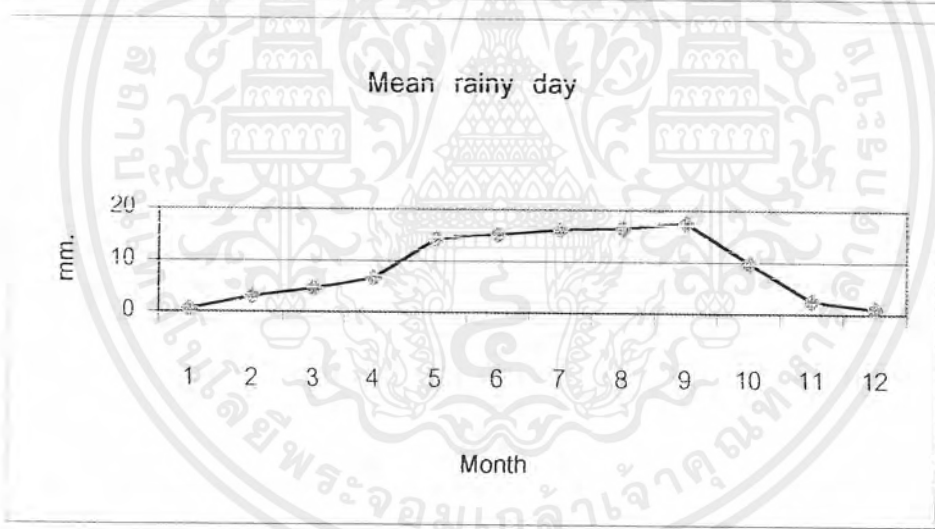
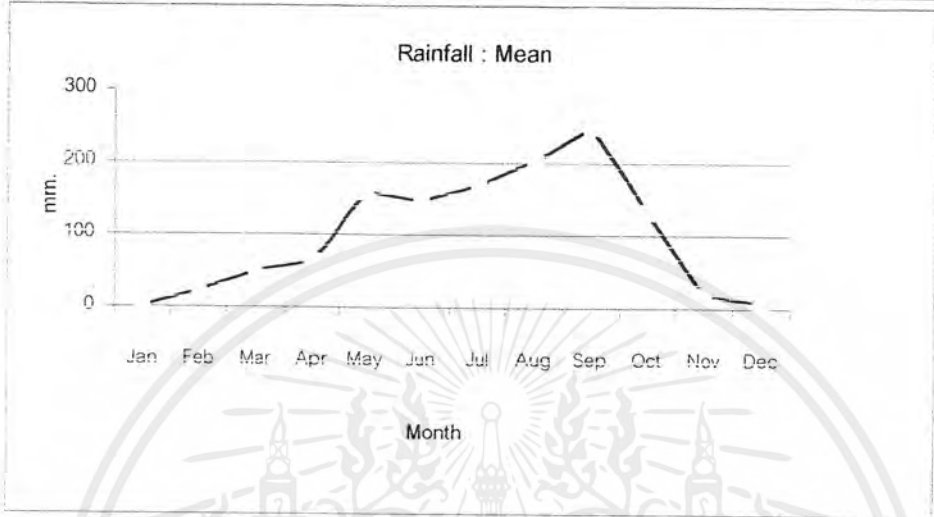


ภาพที่ 3.13 แสดงทัศนียภาพสภาพถนนหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนต่างๆ ของจังหวัดขอนแก่น

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Rainfall (mm)												
Mean	1.5	22.7	50.6	63.1	158.8	147.4	169.1	203.4	248.4	131.9	17.8	8.2
Mean rainy day	0.6	3	4.7	6.6	14.3	15.1	16.2	16.5	17.5	9.8	2.5	1
Daily maximum	13.7	34.8	59.9	54.7	69.8	84.8	135.2	196.3	134.3	86.2	28.8	48



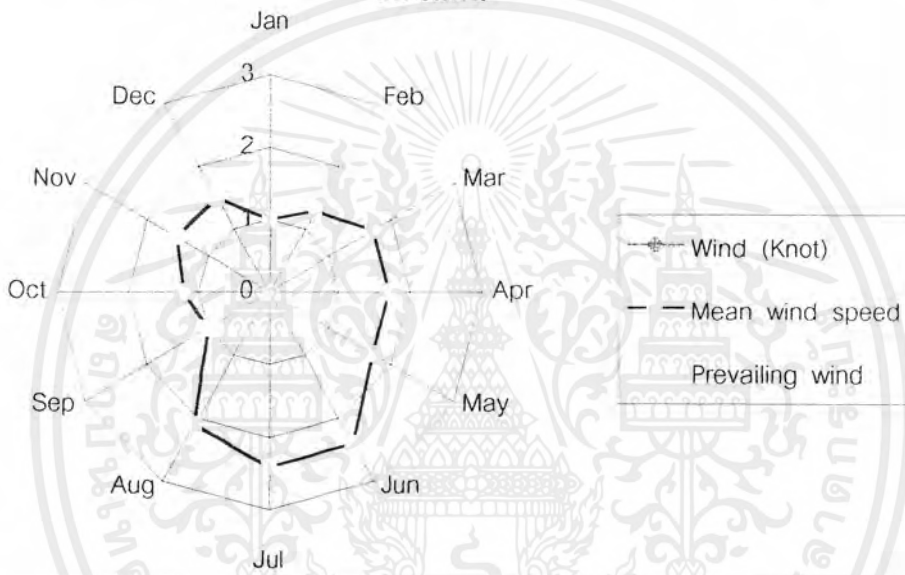
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับแผนภูมิ 3.30 แสดงปริมาณน้ำฝน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ แสดงค่าความเร็วลม จังหวัดขอนแก่น

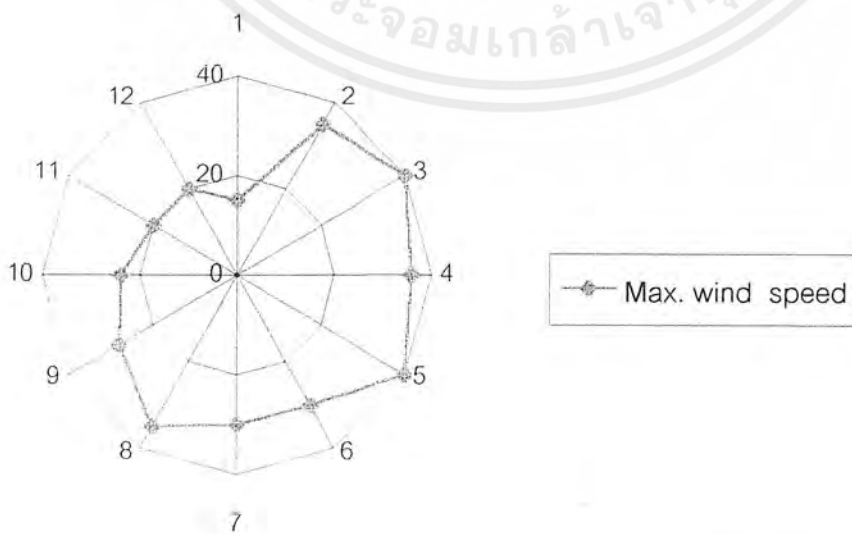
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Wind (Knot)												
Mean wind speed	1	1.3	1.7	1.7	1.7	2.4	2.4	2.1	1	1.2	1.5	1.5
Prevailing wind	NE	NE	S	S	S	SW	SW	SW	Sw	NE	NE	NE
Max. wind speed	15	35	40	36	40	30	30	35	28	24	20	20

แผนภูมิแสดงค่าความเร็วลมเฉลี่ยของเดือนต่างๆในจังหวัด

ขอนแก่น



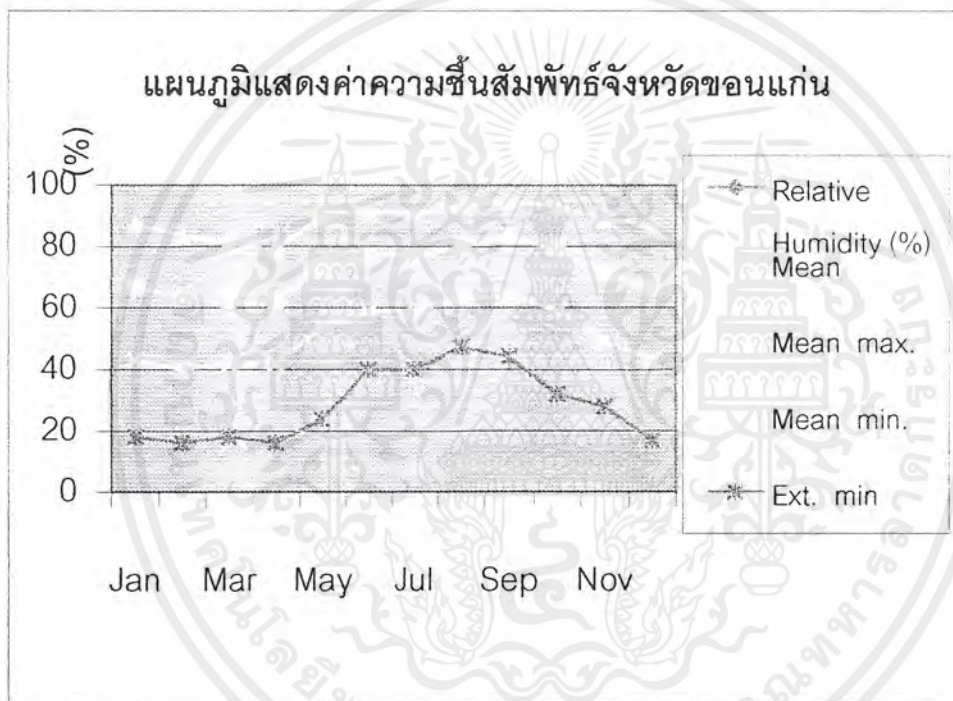
Max. wind speed



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับแผนภูมิ 3.31 แสดงความเร็วลม ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ จังหวัดขอนแก่น

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Relative Humidity (%)												
Mean	67	63	62	62	74	77	77	80	83	79	71	66
Mean max.	87	84	81	79	90	91	91	93	95	93	89	87
Mean min.	43	40	42	42	54	59	59	63	64	59	49	43
Ext. min	18	16	18	16	24	40	40	47	44	32	28	17

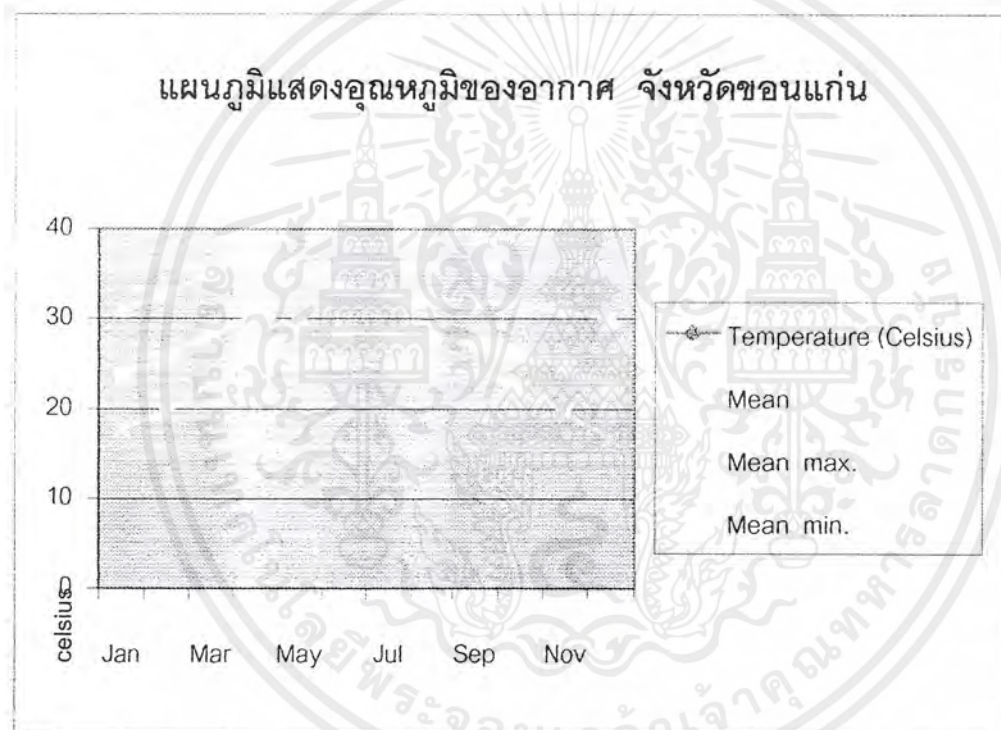


แผนภูมิ 3.32 แสดงความชื้นสัมพัทธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ แสดงอุณหภูมิของอากาศ จังหวัดขอนแก่น

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Temperature (Celsius)												
Mean	23.6	25.6	28.5	30.4	29.2	28.5	28.3	27.7	27.3	26.2	24.7	22.6
Mean max.	31	32.9	35.1	36.8	34.9	33.5	33	32.3	32	31.3	31	29.9
Mean min.	17.7	19.6	22.9	25.3	25	25	24.8	24.4	24	22.4	19.6	16.7

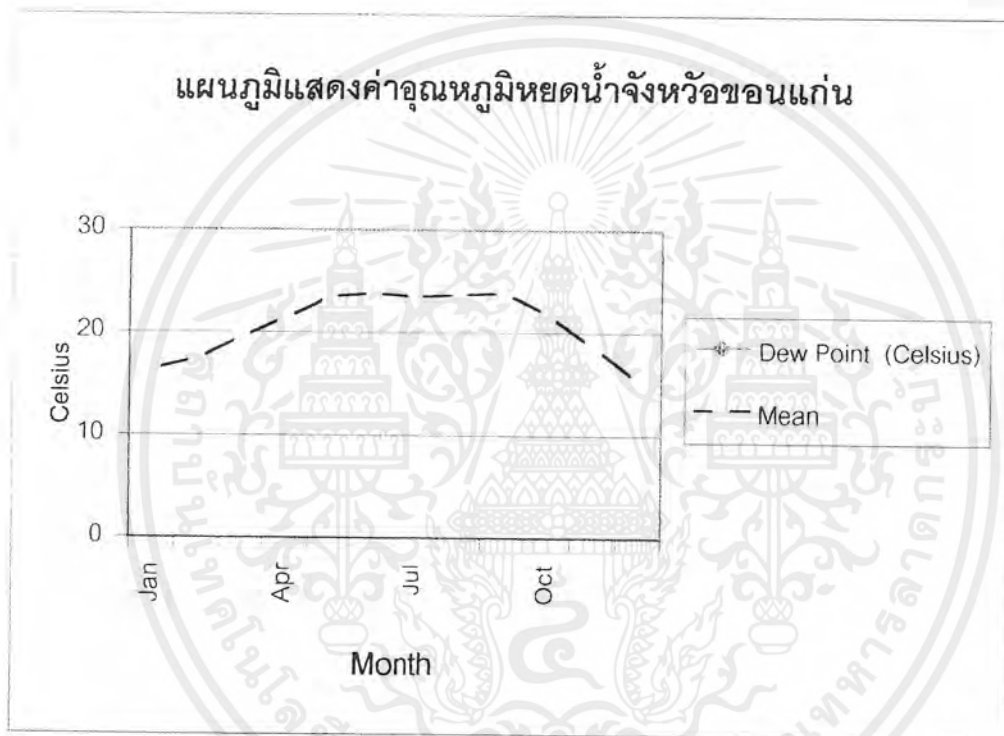


แผนภูมิ 3.33 แสดงอุณหภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ แสดงค่าความชื้นของน้ำค้าง จังหวัดขอนแก่น

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Dew Point (Celsius)												
Mean	16.4	17.4	19.6	21.4	23.5	23.8	23.5	23.7	23.9	21.8	18.6	15.3



แผนภูมิ 3.34 แสดงค่าความชื้นน้ำค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

3.3.1 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบโครงสร้างอาคาร

จากการศึกษาระบบโครงสร้างอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) โครงสร้างใต้ดิน (SUB STRUCTURE) ทำหน้าที่รับโครงสร้างที่อยู่เหนือผิวดิน ด้านทานแรงภายนอกที่กระทำต่ออาคารในทุกทิศทาง ด้านทานอาคารไม่ให้หลุดลอยออกจากที่รองรับใต้ดิน

2) โครงสร้างบนดิน (SUPER STRUCTURE) แบ่งได้ 2 ประเภท ตามลักษณะการจัดแบ่งที่วางเพื่อใช้สอย คือ

ก. โครงสร้างทางสูง เป็นการรับน้ำหนักทางตั้ง เช่น เสา

ข. โครงสร้างทางกว้าง เป็นการรับน้ำหนักทางแนวนอน เช่น พื้น

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบโครงสร้างอาคารที่มีความเหมาะสมและสมควรนำมาใช้ ดังนี้

- 1) ระบบฐานราก ใช้ฐานรากแผ่
- 2) ระบบโครงสร้าง ใช้ระบบเสาและคาน
- 3) ระบบพื้น ใช้ระบบพื้นสำเร็จรูปและบางส่วนใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 4) ระบบผนัง ผนังภายนอกที่มีการปรับอากาศใช้ระบบ EIFS (EXTERIOR INSULATION AND FINISH SYSTEMS) ผนังภายในที่มีระบบปรับอากาศเลือกใช้

ระบบผนังที่มีมวลสารน้อย และไม่สะสมความร้อน ความชื้น ไอน้ำในผนัง คือ ผนังโครงเหล็กบุแผ่นยิปซัม ทั้ง 2 ด้าน ผนังภายนอกที่ไม่มีการปรับอากาศใช้ระบบผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีขาวหรือสีอ่อนที่มีค่าการดูดความร้อนต่ำ

5) โครงสร้างหลังคาและวัสดุผนัง โครงสร้างหลังคาเป็นโครงเหล็กและวัสดุผนังที่ใช้กระเบื้อง

3.3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบปรับอากาศ

สำหรับสำนักงานทั่วไปไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศจะอยู่ระหว่าง 50-100 วัตต์ / ตารางเมตร อาคารที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศนั้นจะต้องสร้างในที่โล่งและด้านยาวหันไปทางทิศเหนือ-ใต้ เพื่อหลบแสงแดดและรับลมและจะต้องมีหน้าต่างหรือช่องรับลมให้มากที่สุด และจะต้องให้ความสูงระหว่างพื้นสูงไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร จะต้องใช้พัดลมช่วยซึ่งทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 3-15 วัตต์/ตารางเมตร ในสภาวะความสบายของมนุษย์ในประเทศไทยอยู่ในช่วง 24 C ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % การปรับเครื่องปรับอากาศควรปรับตั้งเทอร์โมสแตทให้อยู่ในช่วง 23 C - 27 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร้อนที่เกิดขึ้นกับห้องปรับอากาศ มีดังนี้

- ก. ความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ อยู่ระหว่าง 40 – 70 % ของความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ข. ความร้อนจากอากาศภายนอกเข้าสู่ห้องปรับอากาศประมาณ 10-30 % ของความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ค. ความร้อนจากคน สำหรับสำนักงานอยู่ระหว่าง 10-25 % ส่วนในห้องประชุมอยู่ระหว่าง 30-45 % หรือประมาณ 500 BTU /ชม. /คน
- ง. ความร้อนจากหลอดไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 20-25% (ความร้อนจากหลอดไฟฟ้าที่ใช้ 1 วัตต์ จะให้ความร้อน 3.40 BTU/ชม.)
- จ. ความร้อนชั่วขณะเฉพาะตอนที่เปิดเครื่องปรับอากาศ
- หลักสำคัญของการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ ดังนี้
- ก. การตั้งเทอร์โมสแตทไม่ควรต่ำกว่า 24 C (25 F) อาจจะต้องไว้ที่ 25.5 C จะประหยัดไฟฟ้าได้ประมาณ 6-16 %
- ข. การป้องกันหรือการควบคุมอากาศภายนอกที่เข้าสู่ห้องปรับอากาศภายนอกนั้นมีความร้อนสามารถเข้ามาในห้องปรับอากาศได้ การป้องกัน คือ ต้องปิดหน้าต่างหรือรอยรั่ว สำหรับในกรณีห้องปรับอากาศใช้งานในช่วงเวลาที่อากาศภายนอกต่ำกว่าในห้องมากกว่า 3 C เราสามารถประหยัดพลังงานโดยการออกแบบให้เกล็ดลมบริสุทธ์เข้าเครื่องทั้งหมดและไม่ต้องมีลมกลับ
- ค. การออกแบบอาคาร ต้องให้ได้รับแสงอาทิตย์น้อยที่สุดจะช่วยประหยัดในเรื่องของระบบปรับอากาศได้มาก กระจกที่แสงอาทิตย์เข้ามาได้โดยตรงจะมีความชื้นมหาศาลดัง ตารางที่ 3.38

ตารางที่ 3.38 แสดงความร้อนสูงสุดจากแสงอาทิตย์เข้ากระจกต่อพื้นที่กระจก 1 ตารางฟุต

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านกระจกจะมีค่ามากเกือบทุกทิศยกเว้นด้านเหนือและใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระจกช่องแสงหลังคาไม่ควรให้มีด้านอื่น ๆ นอกจากทิศเหนือและใต้ดังกล่าว ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรให้มีหน้าต่างกระจกเช่นกัน แต่ถ้าจำเป็นจะต้องมีก็อาจจะออกแบบให้มีแผงกันแดดมากเท่าที่จะทำได้ ซึ่งถ้าออกแบบดี ๆ อาจจะทำให้ค่าความร้อนจากตารางที่ 3.3 ลดลงเหลือเพียง 10-12 % ก็ได้ แต่ถ้าไม่อาจทำได้ก็ใช้กระจกตัดแสงที่ช่วยลดค่าความร้อนลงให้เหลือ 20-40% ได้หรืออาจจะใช้ม่านสีอ่อน ช่วยลดความร้อนจากดวงอาทิตย์ให้เหลือ 60 % ก็ได้

ในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโครงการ พิจารณาจากความต้องการใช้เครื่องปรับอากาศ ในส่วนของห้องนิทรรศการ ห้องประชุม ห้องสัมมนา ห้องปฏิบัติการวิจัยแต่ในส่วนของสำนักงานจะเป็นแบบ OPEN AIR คือไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเลือกใช้เครื่องปรับอากาศควรจะต้องเลือกชนิดของเครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการปรับอากาศกับห้องที่มีปริมาตรและภาระความร้อนมาก ๆ และสามารถเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.39 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่าง ๆ

ชนิดเครื่อง	ขนาดที่มี (ตัน)	ราคา/ตัน (๓ มื น (ปี) บาท)	อายุการใช้งาน	ไฟฟ้าที่ใช้ทั้งระบบ (กิโลวัตต์ /ตัน)	
แบบติดหน้าต่าง	1-2	1.5-20	8-10	2.0-1.6	
แบบแยกส่วน	1-30	1.5-2.5	8-15	2.0-1.4	
แบบใช้น้ำเย็น	ระบายด้วยอากาศ	1-100	2.5-3.5	10-15	1.4-1.2
	ระบายด้วยลม	10-1000	2.5-3.5	10-20	1.2-1.0

การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ นอกจากจะพิจารณาเลือกระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพและสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากแล้วการพิจารณาเลือกระบบส่งลมเย็นก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะเป็นระบบหนึ่งที่ใช้พลังงานมากที่สุดระบบหนึ่งในอาคาร ระบบส่งลมเย็นที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้นั้น ในปัจจุบันที่มีใช้อยู่ คือ ระบบ VAV (VARIABLE AIR VOLUME) ซึ่งเป็นระบบที่จ่ายปริมาณลมออกมาตามภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นในห้องปรับอากาศ ซึ่งแตกต่างจากระบบที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป คือ 99% เป็นระบบอัตราหรือปริมาตรส่งลมคงที่ CAV (CONSTANT AIR VOLUME) ระบบนี้จะไม่ประหยัดพลังงานในพัดลมเพราะว่า แม้ความร้อนที่เข้ามาในห้องจะน้อย ซึ่งเราสามารถให้อัตราการส่งลมน้อยลงได้ แต่เรากลับให้อัตราเต็มตัวอย่างเช่น สมมุติว่า ตอนเช้าตึกซึกซึกตะวันออกของอาคาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนภาระความร้อนเข้า 100 ตัน ชีกตะวันตก 50 ตัน พอตคนง่ายจะกลับกันถ้าออกแบบพอดดี คือ ขนาดเครื่องเป่าลมเย็น 150 ตัน จะพบว่าถ้าปรับลมไว้ตอนเช้าพอดี ทั้ง 2 ชีก เวลาเย็นด้านตะวันตกจะร้อนไป ด้านตะวันออกจะหนาวไป เป็นต้น

ระบบอัตราหรือปริมาตรลมเปลี่ยนแปลงได้หรือระบบ VAV เป็นระบบที่ออกแบบให้จำนวนลมเย็นที่จะเข้าสู่ห้องปรับอากาศแปรเปลี่ยนไปตามความร้อนที่เข้าห้อง โดยสามารถควบคุมเป็นจุดย่อย ๆ ได้เป็นการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ระบบนี้จะสามารถเป่าลมเย็นขนาดพอดี กับภาระความร้อนและสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดีที่สุดและประหยัดพลังงานที่ใช้ไปพอสมควรได้ดีที่สุด ระบบนี้เหมาะสมกับอาคารที่มีภาระความร้อนเข้าสู่อาคารที่มีการเปลี่ยนแปลงมากตลอดวันหรือตลอดปี

3.3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้ในอาคาร

จากการศึกษาระบบป้องกันอัคคีภัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

- 1) การป้องกันอัคคีภัยด้านการออกแบบ
 - ก. ใช้วัสดุที่ไม่ติดหรือวัสดุทนไฟ
 - ข. จัดให้มีบันไดหนีไฟอยู่ตอนปลายของอาคารทั้ง 2 ข้าง
 - ค. การวางตำแหน่งของส่วนที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้
 - ง. การเดินสายไฟฟ้าทั้งหมด ต้องเดินฝังในท่อเหล็กป้องกันการตัดไฟในกรณีไฟฟ้าลัดวงจร
 - จ. ติดตั้งสายล่อฟ้าระบบพิเศษที่ป้องกันฟ้าผ่าอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) การเตือนภัยเมื่อเกิดไฟไหม้
- 3) การจำกัดบริเวณเพลิงไหม้
- 4) การหนีไฟ
- 5) ระบบผจญเพลิง ระบบดับเพลิงที่ใช้กันแพร่หลายมีหลายระบบ การมีความเหมาะสมกับวัสดุเชื้อเพลิง และลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไป

จากทั้ง 5 ประเภท สามารถแยกได้ ดังนี้

- ก. ระบบดับเพลิงด้วยชนิดสายสูบล
 - (1) ระบบท่อแห้ง
 - (2) ระบบท่อเปียก
- ข. ระบบดับเพลิงแบบโปยหน้าฝอย
 - (1) ระบบท่อแห้ง
 - (2) ระบบท่อเปียก
 - (3) ระบบชล่อ การฉีดน้ำ
- ค. ระบบดับเพลิงชนิดพ่นน้ำฝอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. ระบบน้ำยาสร้างฟองอากาศ
- จ. ระบบแก๊สฮาโลน
- ฉ. ระบบดับเพลิงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

จากการวิเคราะห์ระบบป้องกันอัคคีภัยโครงการประกอบด้วย ระบบป้องกันภัย 2 ระบบ คือ STAND PIPE หรือ FIRD HOSE และระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ (ระบบสปริงเกอร์) โดยที่จากการวิเคราะห์ระบบดับเพลิงและผลจากการวิเคราะห์ระบบดับเพลิงอัตโนมัติใช้แบบท่อเปียก

สรุปแล้วระบบป้องกันอัคคีภัยของโครงการ จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นสามารถวิเคราะห์และเลือกใช้ระบบป้องกันอัคคีภัยได้โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การพิจารณาการแจ้งเพลิงไหม้และระบบดับเพลิงของโครงการ

ก. ระบบแจ้งเหตุกำหนดให้ใช้แบบต่างๆ ดังนี้

(1) ระบบกดปุ่มใช้ในบริเวณห้องโถงทั่วไป

(2) ระบบเครื่องตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) ใช้ในบริเวณโถงทั่วไป โถงทางเดิน และห้องที่อาจจะเป็นต้นเหตุให้เกิดเพลิงไหม้

ข. ระบบดับเพลิงกำหนดให้ใช้แบบต่างๆ ดังนี้

(1) ระบบท่อน้ำแรงดันและสายลม ในส่วนของทางเดินและบริเวณโดยทั่วไป

(2) ระบบสปริงเกอร์ ใช้ระบบสปริงเกอร์ WET PIPE สำหรับส่วนสำนักงาน บริเวณ

ที่มีการเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงอัคคีภัย

(3) ระบบแก๊ส เลือกใช้ก๊าซฮาโลน 1310 ในห้องระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น

ห้องควบคุมอาคาร

2) ระบบน้ำที่ใช้ในการดับเพลิง

ใช้น้ำจากระบบน้ำใช้ โดยมีการสำรองน้ำเอาไว้ใช้เพื่อการดับเพลิง นอกจากนี้ยังมีปั๊ม

น้ำฉุกเฉินที่สามารถทำงานได้โดยใช้ไฟฟ้าและน้ำมันดีเซล เพื่อให้สามารถทำงานได้ในกรณีฉุกเฉิน นอกจากนี้ยังมีบริเวณที่จะเตรียมติดตั้ง SIAMESE CONNECTION เอาไว้ในกรณีที่ต้องการนำน้ำจากแหล่งน้ำอื่น เช่น รถชนน้ำของตำรวจดับเพลิงมาใช้

3) ระบบระบายควันและป้องกันไฟ (FIRE VENTILATION SYSTEM)

เป็นระบบที่มีส่วนสำคัญที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณบันไดหนีไฟภายในอาคารจะประกอบไปด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ ระบบพัดลมอัดอากาศ (PRESSURIZING FAN) และพัดลมดูดอากาศออก

ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ชั้นใดชั้นหนึ่ง พัดลมดูดและอัดอากาศทำงานโดยอัตโนมัติ โดยการแจ้งสัญญาณไฟจากตัวจับสัญญาณชั้นที่มีไฟบริเวณชั้นนั้น ทำให้ไฟ AMPER ดูดอากาศจะเปิดทำให้มีการดูดอากาศบริเวณชั้นนั้นทำให้ไฟไม่ลามออกไป ส่วนชั้นที่ประกอบชั้นที่ไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ คิล ชั้นล่างและชั้นบน AMPER อัตราภาคและเปิดออกทำให้ชั้นประกอบที่มีความดันสูงหรือมีความดันเป็นบวก เพื่อช่วยสกัดเพลิงไหม้ไม่ให้ลามไปยังชั้นอื่น

3.3.4 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

จากการศึกษา วิเคราะห์ระบายอากาศโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

- 1) ระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ
- 2) ระบบระบายอากาศโดยวิธีกล

สำหรับอัตราการระบายอากาศมาตรฐานของอังกฤษ ระบุให้การระบายอากาศต่ำสุด 750 ลูกบาศก์ฟุต / ชั่วโมง สำหรับห้องน้ำซึ่งอยู่ในส่วนของอาคารให้ทั้ง 2 ระบบ คือ ระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ และระบบระบายอากาศโดยวิธีกล

3.3.5 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบสุขาภิบาล

จากการศึกษาระบบสุขาภิบาลในอาคาร คือ ระบบที่ให้ความสุขแก่ผู้ที่อยู่อาศัยในอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาคารจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ เพราะเป็นการใช้อาคารร่วมกันซึ่งจะมีผลกระทบต่อผู้อื่นได้ง่ายสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

- 1) ระบบประปา (THE POTABLE WATER SUPPLY SYSTEM)
- 2) ระบบบำบัดน้ำเสีย

จากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า ระบบสุขาภิบาล มีดังนี้ ระบบน้ำใช้ ลักษณะโดยทั่วไป คือ ทำการกักเก็บน้ำโดยนำมาไว้ในถังเก็บน้ำ แล้วจึงทำการต่อป้อนจ่ายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่จำเป็นต้องใช้น้ำ เช่น ห้องน้ำ ห้องลิ้ม เป็นต้น

- 3) ระบบระบายน้ำ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- ก. ระบบระบายน้ำฝน
- ข. ระบบระบายน้ำทิ้ง

ค. ระบบระบายน้ำฝน การออกแบบจะต้องคำนึงถึงอัตราการตกของฝน พื้นที่ของหลังคาที่รองรับน้ำฝน เป็นตัวกำหนดว่าจะต้องใช้ท่อน้ำฝนขนาดเท่าไร และช่วงระยะน้ำฝนที่ช่อง สำหรับการระบายน้ำฝนจากหลังคาที่มีพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ควรมีช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อย 2 ช่อง ส่วนที่เกิน 1,000 ตารางเมตร ควรมีช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อย 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร จำนวนท่อน้ำฝนที่ขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่างขนาดท่อระบายน้ำฝนในแนวตั้งได้ โดยทั่วไปแล้วไม่ควรใช้ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดเล็กกว่า 80 มิลลิเมตร ยกเว้นบริเวณซึ่งขนาดของช่องระบายน้ำฝนนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ระบบระบายน้ำทิ้ง เนื่องจากระบายน้ำเสียในอาคารแต่ละชั้น ใช้หลักการ ออกแบบโดยทั่วไปจะแตกต่างกันเพียงระบบการเดินท่อและการต่อท่อของท่อเมนต่าง ๆ ดังนั้น จากการวิเคราะห์ระบบระบายน้ำทิ้ง จึงต้องมีการวิเคราะห์จากปริมาณการใช้น้ำประปาของ อาคารซึ่งสามารถคำนวณ ได้ดังนี้

สมมุติปริมาณน้ำฝนในโครงการ เท่ากับ 217 ลูกบาศก์เมตร คิดปริมาณน้ำ ทิ้ง 65-90% ของน้ำใช้ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 75.5% ดังนั้นจะมีปริมาณน้ำทิ้งเท่ากับ 168 ลูก บาศก์เมตร/วัน จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำทิ้งจึงนำไปวิเคราะห์หาขนาดของ ท่อน้ำทิ้ง ซึ่งจะ เป็นหน้าที่ของวิศวกรสุขาภิบาล ดังนั้นวิเคราะห์ระบบน้ำทิ้งจึงต้องสรุประบบระบายน้ำทิ้งเหล่า นี้

ระบบบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียในอาคารมีหลายวิธีจากการพิจารณา เลือกใช้ ระบบสำหรับสำนักงานจะใช้ระบบสำเร็จรูป

การหาปริมาณน้ำใช้ในโครงการ

อาคารสำนักงานใช้น้ำ 75 ลิตร / คน / วัน ระยะเวลาในการใช้น้ำ 8-9 ชั่วโมง/วัน และจำนวนการใช้น้ำสูงสุดเมื่อเทียบกับการใช้น้ำเฉลี่ย 2.1-2.5 เท่า ถ้ามีโรง อาหารปริมาณการใช้น้ำก็จะเท่ากับ 100 ลิตร / คน / วัน

การคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ ดังนี้

สำนักงานมีผู้ใช้	177	คน
ดังนั้น จะใช้น้ำวันละ (177x75x75)	=	26,550 ลิตร/วัน
ส่วนบริการอาหาร	149	คน
ดังนั้น จะใช้น้ำวันละ (149x100)	=	14,900 ลิตร/วัน
คือน้ำสำรองไว้ดับเพลิง 20%ของน้ำทั้งหมด	8,290	ลิตร
รวมน้ำใช้ทั้งโครงการ	49,740	ลิตร/วัน

3.3.5 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบสื่อสาร

จากการศึกษาแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ

1) ระบบโทรศัพท์ เป็นระบบสื่อสารที่สามารถติดต่อได้ทั้งภายในและระหว่าง ประเทศที่มีขอบข่ายกว้างขวางและการติดต่อรวดเร็วกว่าวิธีอื่น

2) ระบบโทรพิมพ์ อยู่ในกรให้บริการให้เข้าเครื่องโทรพิมพ์ ซึ่งสามารถรับ ส่งข้อความโดยส่งข้อความผ่านเครื่องโทรพิมพ์ไปยังผู้ใช้อื่นๆ ที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน สายเท เล็คอื่น ๆ ทั้งภายในและระหว่างประเทศ ประเภทของการติดต่อได้แก่ บริการติดต่อใน ประเทศ และบริการติดต่อต่างประเทศ

3) ระบบโทรสาร (FAX) เป็นเครื่องถ่ายเอกสารที่สามารถส่งเอกสารโดยผ่าน สารโทรเลข โดยมีเครื่อง SCAN เอกสารทุกชนิดที่ไม่ว่าใช้มือเขียน พิมพ์ แผนภูมิ ภาพวาด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือภาพถ่าย แล้วส่งผ่านสายโทรศัพท์ธรรมดาไปยังโทรสารอีกเครื่องหนึ่งที่ปลายสาย ซึ่งทำหน้าที่ถ่ายสำเนาที่เหมือนกับเอกสารที่ส่งมา

จากการศึกษาระบบโทรศัพท์ที่ใช้กับทั่วไปมี 4 ระบบ คือ

1) PRIVATE MANUAL BRANCH EXCHANGE (PMBX URPBX) เป็นระบบโทรศัพท์ที่ได้ติดต่อระหว่างภายในและภายนอกผ่าน OPERATOR สามารถขยายได้ 50 สาย สำหรับภายใน 10 หมายเลข สำหรับต่อภายนอกโดยปกติต้องมีพนักงานประจำ 2 คน

2) PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE (PABX URPBX) เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง ซึ่งสามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกได้โดยอัตโนมัติ กำลังขยายมากกว่า 50 หมายเลขโดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR

3) PRIVATE MANUAL EXCHANGE (PMX) AND PRIVATE AUTOMATIC EXCHANGE (PAX) เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อกันซึ่งแยกออกจากระบบสาธารณะเป็นโทรศัพท์ที่เชื่อมต่อภายใน โทรศัพท์ชนิดนี้ไม่สามารถติดต่อออกข้างนอกได้ การติดต่อโดยการหมุนหมายเลขบนหน้าปัดได้เหมือนกันแต่หมุนเพียงเบอร์เดียวหรือสองเบอร์

4) INFURM UR DIRECT SPEECH SYSTEMS เป็นติดต่อภายในโดยตรงใช้ติดต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ เช่น ภายในแผนกต้อนรับ ในส่วนบริหารหรือห้องผู้จัดการกับแผนกต่าง ๆ ภายใน ระบบโทรศัพท์ภายในอาคารแบ่งได้ 3 สาย คือ

ก. GUESTS LINES

ข. ADMINID STRATION LINES

ค. SERVICE LINES

ตำแหน่งติดตั้งโทรศัพท์ควรคำนึงถึงการใช้งานยามฉุกเฉินและการบำรุงรักษาได้สะดวกเป็นเกณฑ์ ได้แก่

ก. ในลิฟท์ (ลิฟท์แยกและลิฟท์บริการ)

ข. ส่วนห้องเครื่องต่าง ๆ

ค. ห้องเครื่องลิฟต์

ง. ทุก ๆ 3-4 ชั้น ในบริเวณบ้านพัก บันไดหนีไฟ

ตำแหน่งที่ติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะ

ก. โถงต้อนรับ ส่วนพักผ่อนต่าง ๆ

ข. ห้องพักผ่อนและส่วนรับประทานอาหาร

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย

โทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนโถงต้อนรับและส่วนอื่น ๆ อาจติดตั้งได้

โดยแยกเดี่ยว แบ่งโดยใช้แผงกันหรือทำเป็น BOOTH ซึ่งสามารถกันเสียงรบกวนได้

ลักษณะและความต้องการพื้นที่ใช้สอยสำหรับห้อง OPERATOR

ก. CONSTRUCTIONAL REQUIREMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) เพดานสูงไม่น้อยกว่า 2.82 เมตร (9 ฟุต 3 นิ้ว)
- (2) พื้นสามารถรับน้ำหนักได้ 450 กิโลกรัม/ตารางเมตร
- (3) สามารถกักฝุ่นได้ พื้นในห้องจะต้องปูผิวด้วย THERMOPLASTIC

หรือ VINYL TILES

ลักษณะการเดินสาย แบ่งเป็น 2 แนว คือ

ก. ตามแนวนอน (HORIZONTAL DISTRIBUTION) ได้แก่ ตามช่อง เพดาน ตามราว (RACE WAY) HOLLID SKIRTING ใต้ผิวดิน หรือเดินฝังในกำแพง

ข. ตามแนวตั้ง (VERTICAL DISTRIBUTION) ตามช่องเดินท่อและ SHAFIS เทเล็กซ์ (โทรพิมพ์) และอุปกรณ์ติดตั้งอื่น ๆ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ พอสรุปการเลือกระบบโทรศัพท์และระบบ เทเล็กซ์ ได้ดังนี้

– การใช้ระบบโทรศัพท์ของโครงการเลือกใช้ระบบ PABX เพราะเป็นระบบที่เหมาะสมกับการใช้ในธุรกิจมากกว่าระบบอื่น อาจมีการเพิ่มโทรศัพท์สายในเพื่อเพิ่มเป็นความสะดวกในเวลาที่มีเหตุการณ์ฉุกเฉินและการซ่อมบำรุง ซึ่งจะมีในตำแหน่งต่อไปนี้ ลิฟท์ ห้องเครื่องลิฟท์ และทุก ๆ 3 หรือ 4 ชั้นของชานพักหรือบันไดหนีไฟ นอกจากนี้แล้วยังได้กำหนดให้จัดโทรศัพท์สาธารณะไว้บริการ โดยตำแหน่งที่ควรวางมีดังนี้ ห้องโถงใหญ่ ห้องประชุม ห้องอาหาร ส่วนพักผ่อนที่เป็นสาธารณะ และห้องพักผ่อนรักษาความปลอดภัย

3.3.6 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบประหยัดพลังงาน

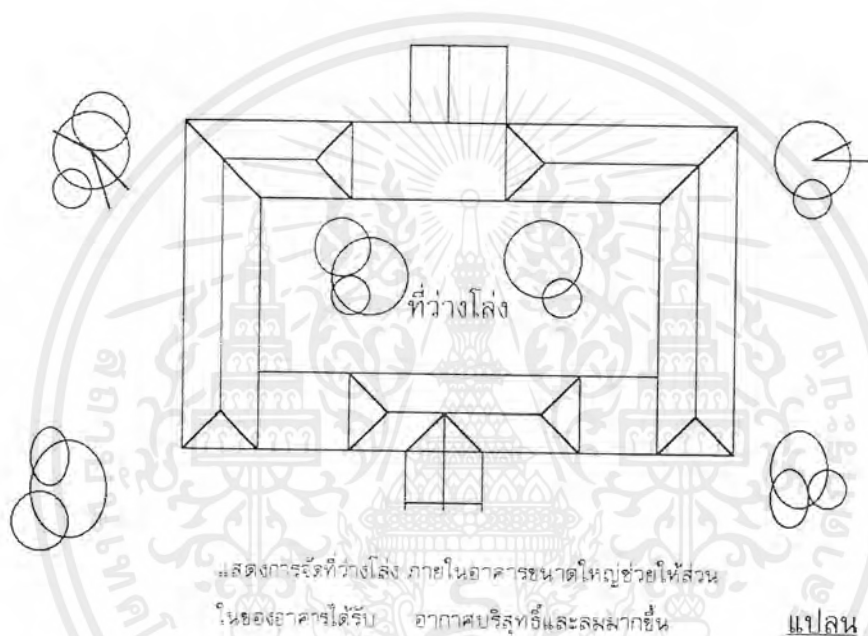
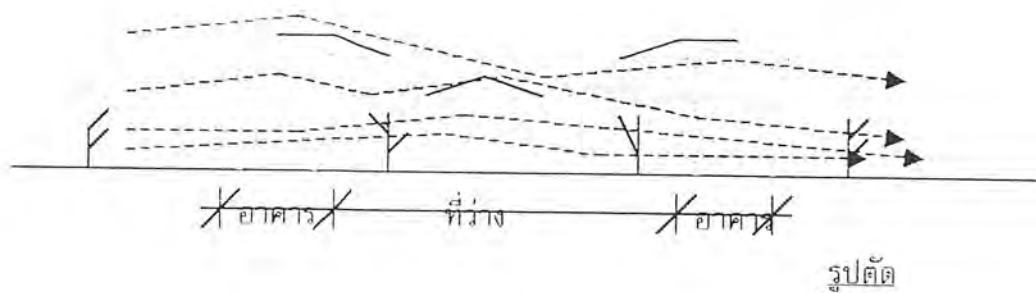
1) การนำระบบธรรมชาติมาใช้ร่วมกับการออกแบบ

การนำทิศทางและตำแหน่งตัวอาคาร มาวางเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในการลดการใช้พลังงาน

ก. การจัดผัง

(1) โดยการวางอาคารให้เหมาะสมในมุมหนึ่งของที่ดินโดยให้มีที่ว่างอีกส่วน หนึ่งไว้รองรับอากาศธรรมชาติ ถ้าเป็นอาคารใหญ่ควรทำอาคารล้อมรอบที่ว่างตรงกลาง (Court) เพื่อให้ส่วนของอาคารได้รับอากาศบริสุทธิ์จากธรรมชาติ และลมมากขึ้น ให้ส่วนของอาคารด้าน หนึ่งบังเงาให้กับที่ว่างกลางบ้าน และตัวอาคารอีกด้านหนึ่ง

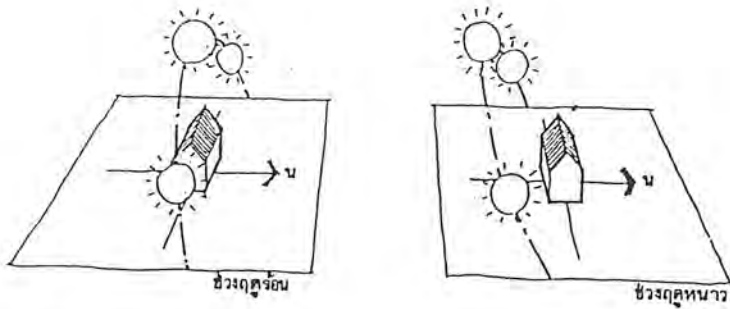
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



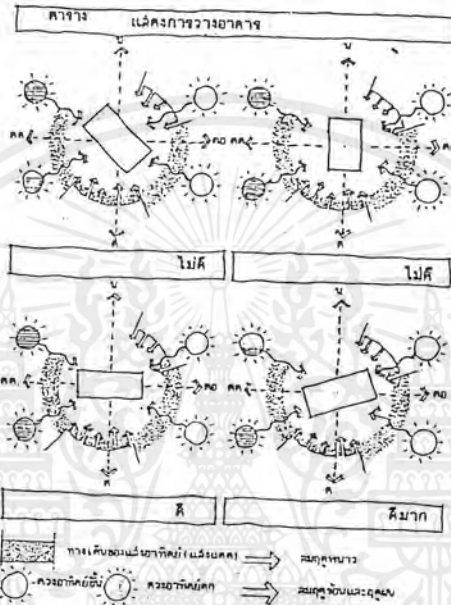
ภาพที่ 3.14 แสดงการจัดที่ว่างโล่ง ภายในอาคารขนาดใหญ่ช่วยให้ส่วนในของอาคารได้รับ อากาศบริสุทธิ์และลมมากขึ้น

(2) วางอาคารให้ถูกทิศทางโดยให้รับแดดน้อยที่สุด แบบอาคารที่เหมาะสมคือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยเอาด้านแคบหันรับแดด โดยให้ด้านนั้นมีช่องเปิดแต่น้อยหรือปิดทึบ อาจทำผนังทึบเป็นตู้เสื้อผ้าซึ่งใช้ประโยชน์ได้และเป็นผนังกันความร้อนไปด้วยตำแหน่งของห้องต่าง ๆ ถ้าเลือกได้ควรอยู่ในทิศ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

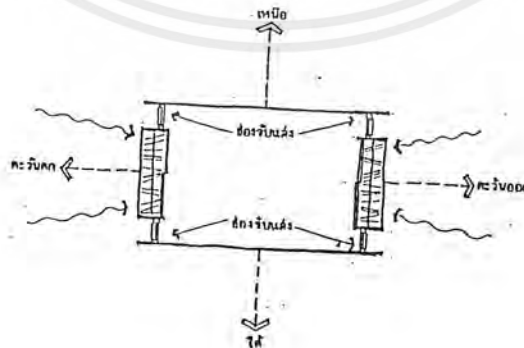


ภาพที่ 3.15 แสดงทางโคจรของดวงอาทิตย์ ที่ Latitude 14 N



ภาพที่ 3.16 แสดงทิศทางการวางที่ดีที่สุด (Optimum Orentation) คือ ให้ด้านทิศใต้ของอาคาร

หันเฉียง 5 C ของทิศตะวันออกเฉียงใต้ (จากหนังสือ Solar Dealling Design Concepts, U.S. Department of House and Urble Development P.69)



ภาพที่ 3.17 แสดงผนังด้านที่โดนแสงแดดอยู่เสมอควรเป็นผนังทึบ หรือตุ้เสื่อผ้า (Build it) กันความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. สัดส่วนของรูปร่างอาคาร (BUILDING SHAPE)

สำหรับอาคารซึ่งมีแนวแกนหลักเพียงแนวแกนเดียว การวางแนวอาคารกับแนวเหนือใต้เพื่อการลดปริมาณพลังงานในช่วงฤดูร้อนและรับพลังงานในฤดูหนาว

อาคารที่มีรูปร่างพิเศษ การวิเคราะห์จะเป็นไปได้ยาก จะต้องใช้การวิเคราะห์รายละเอียดเพิ่มขึ้นอีกมาก

ในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย ควรจะคำนึงถึงการรับความร้อนเพิ่ม (HEAT GAIN) ในฤดูร้อนมากที่สุด และความจำเป็นในการรับการแผ่รังสีในฤดูหนาวยังเป็นรองอยู่มาก จะเห็นได้จากกราฟแสดงปริมาณการเกิดการรับความร้อนเพิ่ม HEAT GAIN และการสูญเสียความร้อน (HEAT LOSS) ของสัดส่วนอาคารแบบต่าง ๆ ก็กับการวางทิศทางอาคาร

ค. สัดส่วนของอาคารกับเส้นรอบรูป (PERIMETER & SHAPE)



สัดส่วน 1 : 1

สัดส่วน 1 : 1.5

สัดส่วน 1 : 2

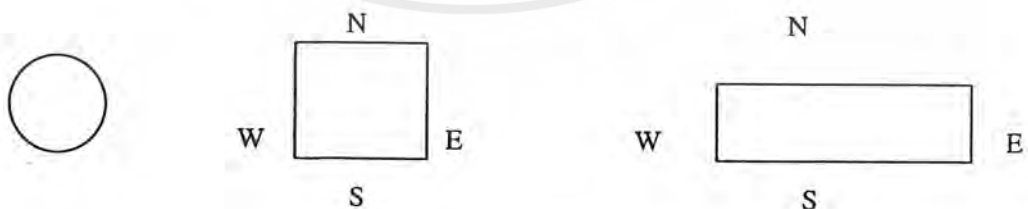
เส้นรอบรูป 126.4 ม.

เส้นรอบรูป 129 ม.

เส้นรอบรูป 134.4 ม.

เส้นรอบรูปที่น้อยที่สุดช่วยประหยัดค่าก่อสร้างผนังได้มาก อาคารค่อนข้างหนาจะได้เปรียบ มีความคล่องตัวในการจัดกรรมสิทธิ์ แต่จากทิศทางการแผ่รังสีจะมีปัญหาด้านพลังงาน




ปริมาณการแผ่รังสีกับทิศทางอาคารที่ได้รับ สำหรับอาคารที่หนาเกินควร จะมีปัญหาในเรื่องการรับพลังงาน



ภาพที่ 3.18 การเปรียบเทียบการแผ่รังสีเข้าสู่อาคารในแต่ละรูปร่างของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 การเปรียบเทียบรูปร่างอาคารที่มีเนื้อที่รวม 1.600 ตร.ม.

รูปร่างอาคาร	เส้นรอบรูป	เส้นรอบรูป/พื้นที่	ผนังสูง 3 ม. (พ.ท. ผนัง)
	141	0.08 : 1	423
	160	0.10 : 1	480
	200	0.12 : 1	600
	260	0.16 : 1	780
280		0.17 : 1	840

ความกว้างหรือความลึกที่เหมาะสม มีความสัมพันธ์กับระบบการใช้แสงสว่างตามธรรมชาติ และมีมวลมากพอที่จะเกิดแรงเฉื่อยของมวลที่จะหน่วงอุณหภูมิภายในมิให้แปรตามอุณหภูมิภายนอกได้มากนัก²

สร้างสภาพแวดล้อมอาคารให้เย็นด้วยการจัดภูมิสถาปัตย์ การสร้างเนินดิน เพื่อบังคืบทิศทางลม การปลูกต้นไม้ทรงสูงในบริเวณที่ต้องการให้ร่มเงา และลมสามารถพัดผ่านได้ชุ่มไม้

ก. ประหยัดพลังงานด้วยสระน้ำรอบอาคาร สระน้ำตามธรรมชาติ จะมีความสามารถกักการดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ ได้เกือบ 100 % เมื่อนำมาประกอบเข้ากับผนังเอียงของปิรามิดแล้ว จะทำให้แสงสะท้อนจากน้ำทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งหน้าที่จะสร้างความรบกวนให้กับผู้ใช้อาคารทั้งหมดนั้นไปโดยสิ้นเชิง สระดังกล่าวถูกออกแบบให้มีความลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดความสมดุลย์ทางธรรมชาติ ความลึกดังกล่าวยังเพียงพอต่อการดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์ในตอนกลางวัน

ผลของการมีสระน้ำทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ที่มีความลึกประมาณ 1.50 เมตร จึงมีผลทางด้านการประหยัดพลังงานหลายประการ

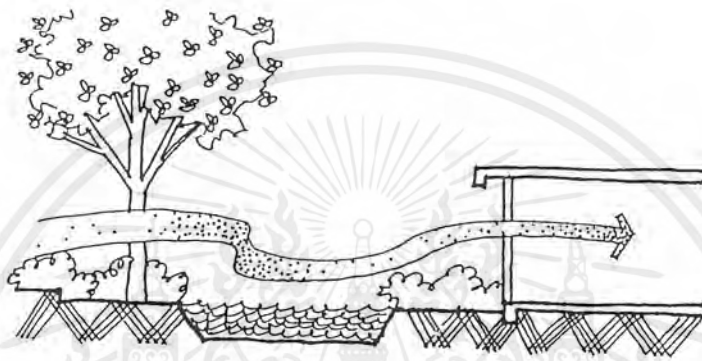
(1) ช่วยดูดซับพลังงานความร้อนในช่วงกลางวัน ทำให้สภาพแวดล้อมบริเวณสระน้ำไม่ร้อนเหมือนผิวดินหรือถนน

(2) น้ำที่มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 1.50 เมตร จะมีค่าความจุเพียงพอ ทำให้อุณหภูมิของน้ำในช่วงกลางวันร้อนขึ้นเพียงเล็กน้อย ทำให้อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตลอดวันมีความแตกต่างกันไม่เกิน 1-2 องศาเท่านั้น เป็นผลทำให้สภาพแวดล้อมบริเวณสระ และอาคารมีความเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย จึงช่วยลดความรุนแรงของอากาศที่ร้อนอบอ้าวในช่วงบ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) เมื่ออยู่ใกล้ผิวหนังในช่วงกลางวัน อุณหภูมิจะอยู่ในระดับ 26-28 องศาเซลเซียส จะรู้สึกเย็นสบาย เพราะร่างกายเราสูญเสียความร้อนให้กับน้ำ โดยการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างผิวกับน้ำด้วยการแผ่รังสี ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิของผิวหนังต่ำกว่าอุณหภูมิของร่างกายมาก

(4) การระเหยของน้ำในบริเวณสระจะช่วยทำให้บริเวณนั้นเย็นลงระดับหนึ่ง เพราะการระเหยของน้ำต้องการพลังงานความร้อนมาช่วยในการระเหย จึงทำให้อุณหภูมิบริเวณน้ำเย็นลง



ภาพที่ 3.20 แสดงการสร้างความเย็นโดยสระน้ำ

ข. อากาศร้อนจะเย็นลงได้ด้วยต้นไม้ แสงแดดเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้สภาพแวดล้อมภายนอกอาคารมีอุณหภูมิร้อนขึ้นมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงบ่ายของวัน ซึ่งความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างภายนอกอาคารกับภายในอาคารมีสูงมาก การลดความร้อนจากแสงแดดในระดับที่สูง สามารถทำได้โดยใช้ต้นไม้ทรงสูงปลูกไว้รอบอาคาร

ต้นไม้ทรงสูงจะช่วยบังแดดให้ร่มเงาและไม่ให้แดดกระทบผิวหนังในด้านล่าง นอกจากนี้การที่ต้นไม้ไม่ได้รับแสงแดดจะเกิดการเผาผลาญอาหาร ต้นไม้จะดึงเอาความร้อนเข้าไปแล้วปล่อยไอน้ำออกมา จึงทำให้อุณหภูมิต้นไม้เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก

ผลดีที่ได้รับจากต้นไม้มีหลายประการ คือ

(1) ต้นไม้จะสกัดกั้นความร้อนจากดวงอาทิตย์แล้ว แปลงพลังงานความร้อนเหล่านั้นด้วยการดูน้ำจากดิน แล้วถ่ายเทออกมาจากใบรูปของไอน้ำ เนื่องจากการแปลงสถานะของน้ำให้เป็นไอ ต้องใช้ความร้อนประมาณ 1,000 BTU / น้ำ 0.45 ลิตร หากต้นไม้มีขนาดใหญ่ สามารถดูดน้ำได้ 5.5 ลิตร ก็จะสามารถปรับสภาพแวดล้อมได้เย็นกว่าเครื่องปรับอากาศ ขนาด 1 ต้น

(2) ต้นไม้ช่วยลดอิทธิพลจากรังสีอาทิตย์โดยตรง คือได้ร่มเงา

(3) ช่วยปรับแต่งทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลมไปในทางที่ต้องการ

(4) ต้นไม้ช่วยสร้างอุณหภูมิในบริเวณนั้นให้เย็นลง เกิดการถ่ายเทความร้อนจากตัวคนสู่สภาพแวดล้อมทำให้เรารู้สึกเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

แนวความคิดหลักในการออกแบบได้ยึดหลักในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) การปรับปรุงสภาพอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ด้วยการป้องกันไม่ให้อาคารได้รับความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์
- 2) การวางอาคารแบบ SOL-AIR ORIENTATION
- 3) การลดอุณหภูมิอากาศภายในอาคารให้ต่ำกว่าภายนอกอาคาร โดยอาศัยส่วนประกอบของอาคาร
- 4) การใช้ระบบ PASSIVE BUILDING
- 5) การใช้ระบบ MECHANICAL

จากแนวความคิดหลักในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน ได้นำมาใช้ร่วมกับแนวความคิดในการออกแบบ โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ของโครงการดังนี้

4.1.1 แนวความคิดในการวางผังโครงการ

การวางผังโครงการได้แบ่งส่วนทำงานและสัญจรแยกออกจากกัน มีลานโล่งเป็นตัวเชื่อมทางสายตาและใช้ BALCONY เป็นตัวเชื่อมระหว่างอาคารต่างๆ

การวางกลุ่มของอาคารได้แนวความคิดมาจากลักษณะของบ้านในภาคอีสาน และลักษณะทางสถาปัตยกรรมเมืองร้อนชื้น มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ เช่น การนำลักษณะของเอือนเกย เอือนแฝด และเอือนโข่ง โดยเปรียบ PLAZA ด้านหน้าเป็นชานแดด ส่วนอำนวยความสะดวกเป็นชานหน้า

การวางผังตัวอาคารการออกแบบแปลนอาคารอาคารนั้นต้องการให้อาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ให้น้อยที่สุด และสามารถรับลมประจำถิ่นได้อย่างเต็มที่โดยให้อาคารด้านยาวอยู่ในแกนเหนือ-ใต้ ด้านแคบอยู่ในแกนตะวันออก-ตะวันตก และให้อาคารเอียงตามแกนตะวันออกตะวันตก มาทางด้านใต้ 5 องศา เพื่อเป็นการหลบแดดให้ความร้อนเข้าตัวอาคารน้อยที่สุด

ผังที่จัดชั้นได้ทำขึ้นเพื่อให้ห้องสิ่งแวดล้อมดี และใช้คุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่าที่สุด

4.1.2 แนวความคิดในการออกแบบระบบสัญจร

การกำหนดทางเข้าหลักของโครงการอยู่ทางทิศตะวันออกติดถนนหน้าเมืองทางทิศเหนือเป็นถนนหลักศูนย์ราชการ ทางทิศใต้เป็นถนนศูนย์ราชการ ระบบสัญจรภายในได้แยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของทางรถ และส่วนของทางเดินเท้า การแยก 2 ส่วนไม่ให้อาคารกันโดยจัดให้มีทางเท้าไปสู่ส่วนต่างๆ หรือจะเดินผ่านเขาไปยังลานโล่งจะแยกไปส่วนต่างๆ ของอาคารก็ได้

4.1.3 แนวความคิดในการออกแบบรูปแบบอาคาร

ได้แสดงถึงการใช้อุณหภูมิอากาศในการช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยนำเอาเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่นอีสาน มาใช้ เช่น การมีใต้ถุนโล่ง มีการระบายลม (VENTILATION) ที่ดี และทำกิจกรรมต่างๆของโครงการ การใช้ชายคาให้ร่มเงา การมีช่องระบายอากาศระหว่างชั้น ใต้หลังคา และใช้วัสดุป้องกันความร้อน

การออกแบบให้ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติแต่ไม่นำความร้อนเข้าสู่อาคาร การหลบการรับแสงโดยตรง การใช้แผงกันแดดที่ยอมให้ลมพัดผ่านและสามารถปรับมุมบังแดดได้ การออกแบบผนังให้เกิดเงาเป็นการลดการรับแสงแดดให้ผนังส่วนที่ต้องโดนแสงแดดมาก

4.1.4 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างอาคารและการเลือกวัสดุ

ระบบโครงสร้างอาคารใช้ระบบเสา คาน ผนังใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก และระบบแผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนคาน ผิวตกแต่งด้วยวัสดุภายในท้องถิ่น เช่นกระเบื้องปูพื้นจากด้านကျီน ในส่วนของระบบผนังภายนอกที่มีการปรับอากาศได้ใช้ระบบ EIFS (EXTERIOR INSULATION AND FINISH SYSTEMS) ในส่วนที่เป็นผนังภายในที่มีระบบปรับอากาศเลือกใช้ระบบผนังที่มีมวลสารน้อย และไม่สะสมความร้อน ความชื้น ไว้ในผนัง คือ ผนังโครงเหล็ก บุกแผ่นยิปซัมทั้งสองด้าน ในส่วนผนังภายนอกที่ไม่มีการปรับอากาศเลือกใช้ระบบผนังก่ออิฐทาสีขาวหรือสีอ่อนที่มีค่าการดูดความร้อนต่ำ

4.1.5 แนวความคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในโครงการ

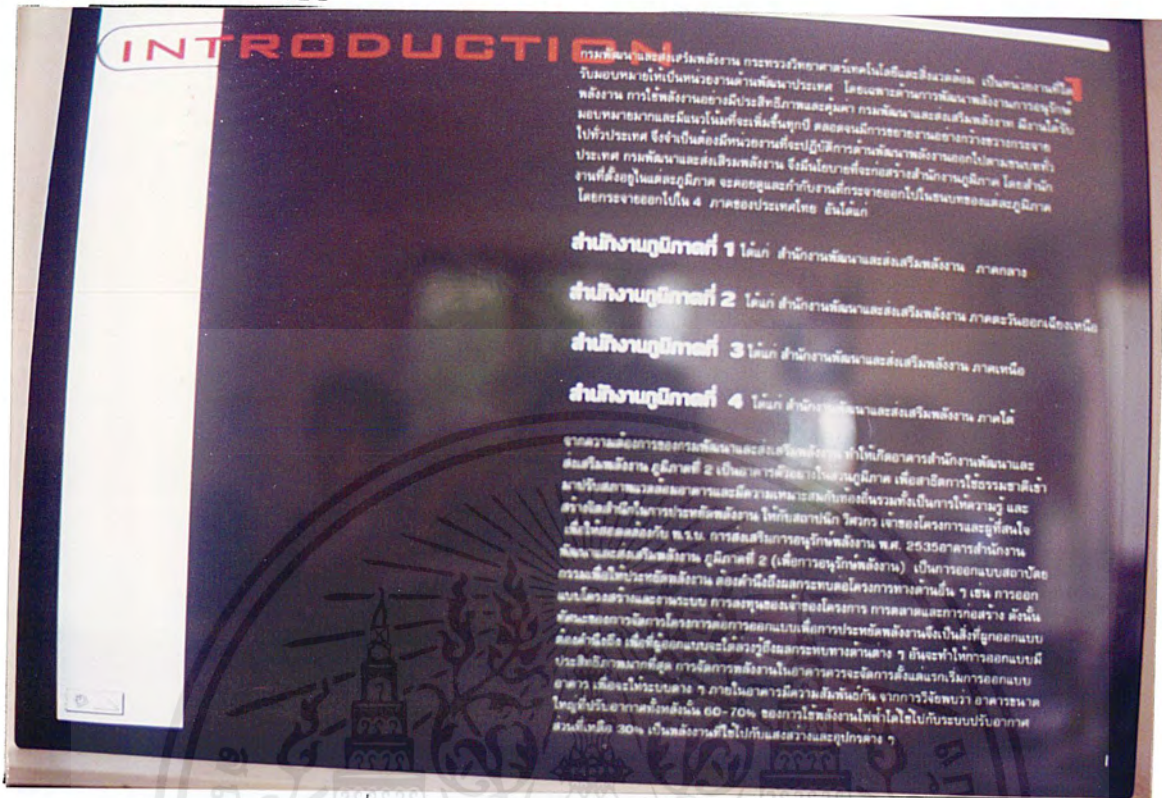
จากแนวความคิดหลักได้ให้ความสำคัญของการปรับสภาพแวดล้อมของโครงการทั้งหมด การสร้างบรรยากาศในโครงการต้องการให้ความร่มรื่นด้วยการปลูกต้นไม้และคงสภาพเดิมไว้ เพื่อให้ต้นไม้เป็นแนวในการนำกระแสลมเข้ามาในอาคาร ในส่วนของลานโล่งจะลดการใช้คอนกรีตแต่จะเพิ่มส่วนของหญ้าคลุมดินให้มากขึ้นเป็นการช่วยลดการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคารอีกทาง

4.1.6 แนวความคิดในการประหยัดพลังงาน

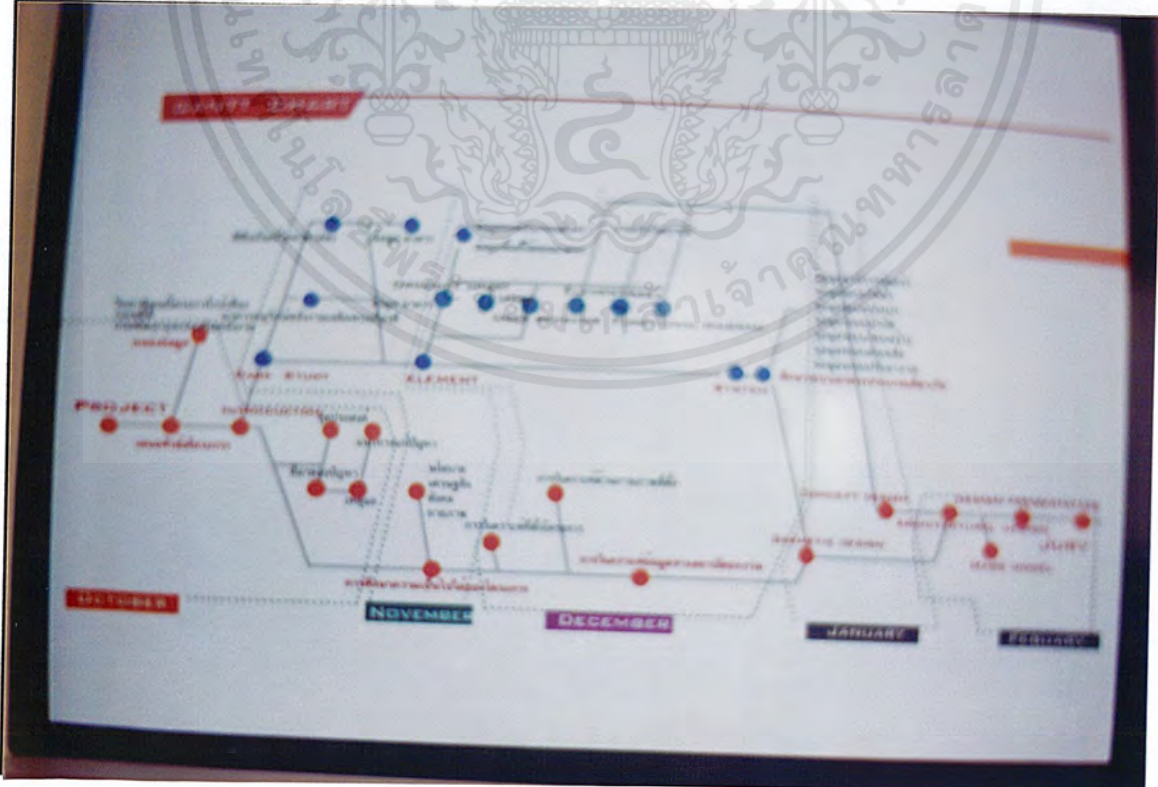
การออกแบบได้ใช้ระบบทางธรรมชาติให้มากที่สุดในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของอาคารโดยใช้แนวความคิดการปรับปรุงสภาพอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ด้วยการป้องกันไม่ให้อาคารได้รับความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ การวางอาคารแบบ SOL-AIR ORIENTATION การลดอุณหภูมิอากาศภายในอาคารให้ต่ำกว่าภายนอกอาคาร โดยอาศัยส่วนประกอบของอาคารและใช้ระบบ PASSIVE BUILDING เมื่อผ่านการใช้ขบวนการนี้แล้วแต่ยังไม่สามารถทำให้อุณหภูมิภายในอาคารลดลงอยู่ในเขตสบาย (COMFORT ZONE) เมื่ออุณหภูมิต้องการได้ ก็มาใช้ระบบ MECHANICAL SYSTEMS เพิ่มเติมให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลงานงานออกแบบ



ภาพที่ 4.1 แสดงความเป็นมาของโครงการ

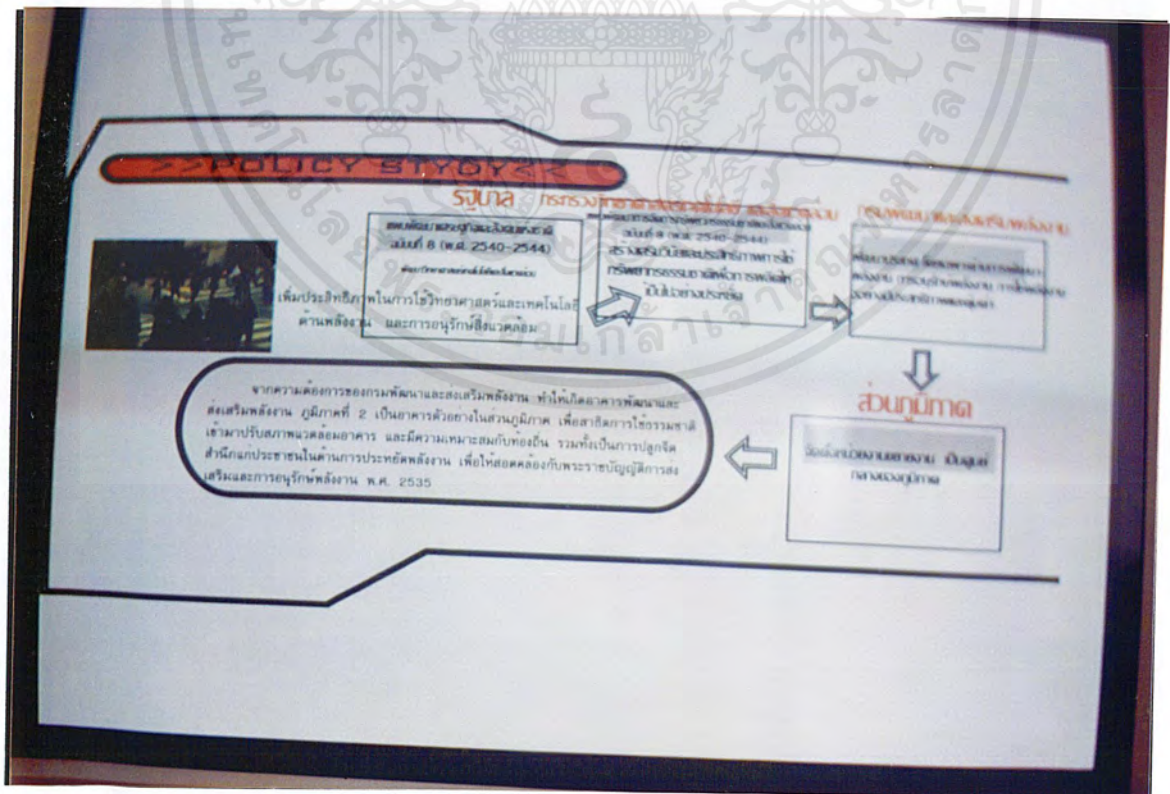


ภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 แสดงเหตุผลในการทำวิทยานิพนธ์

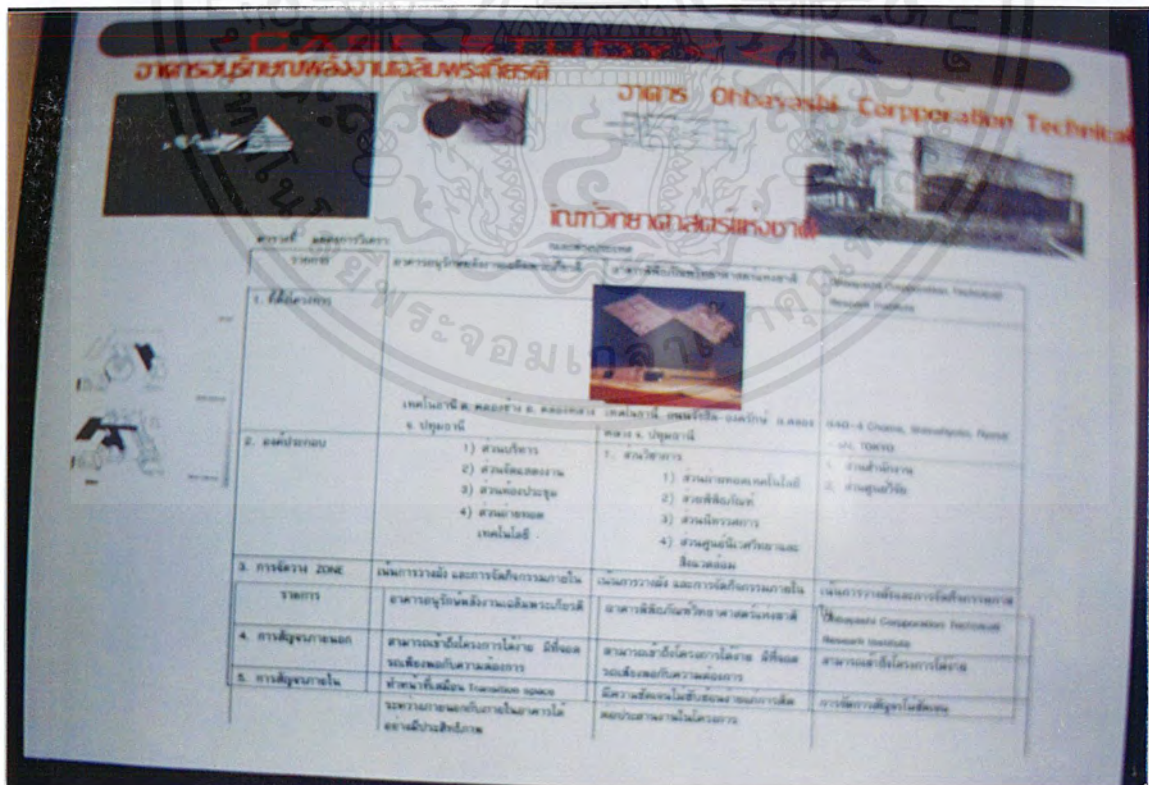


ภาพที่ 4.4 แสดงเหตุผลด้านนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

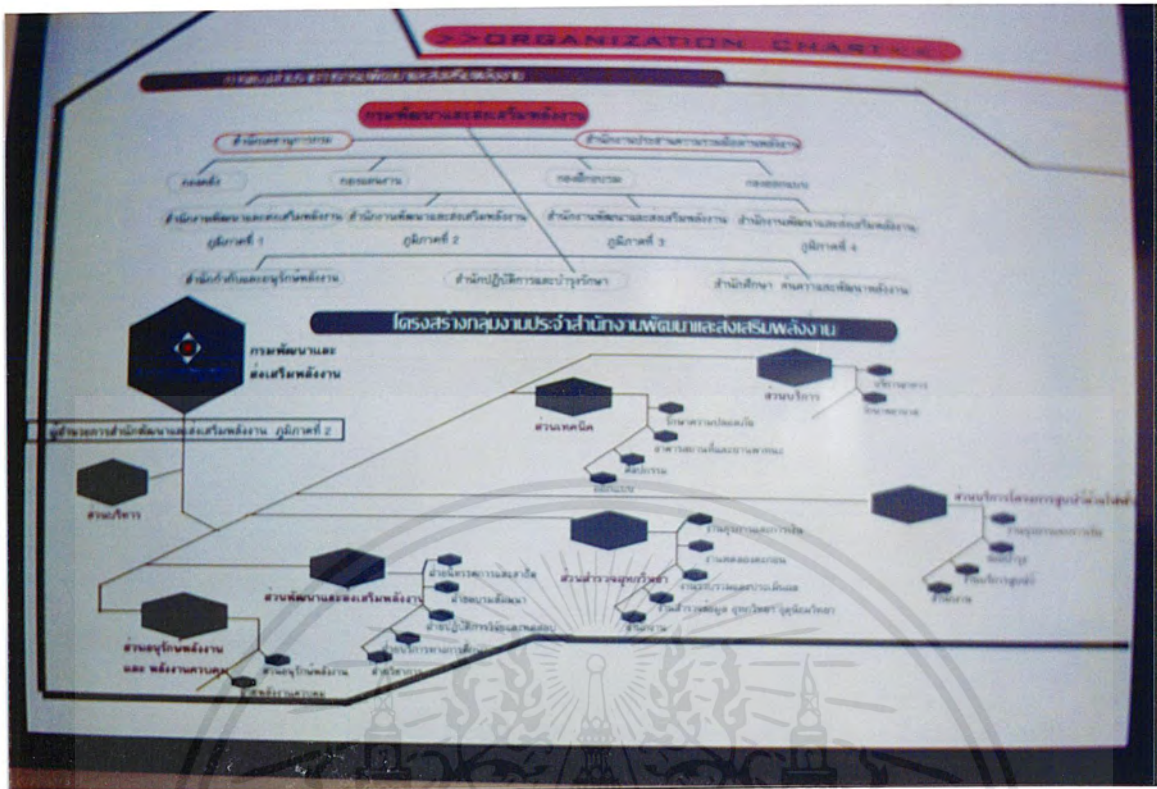


ภาพที่ 4.7 แสดงเหตุผลด้านกายภาพ

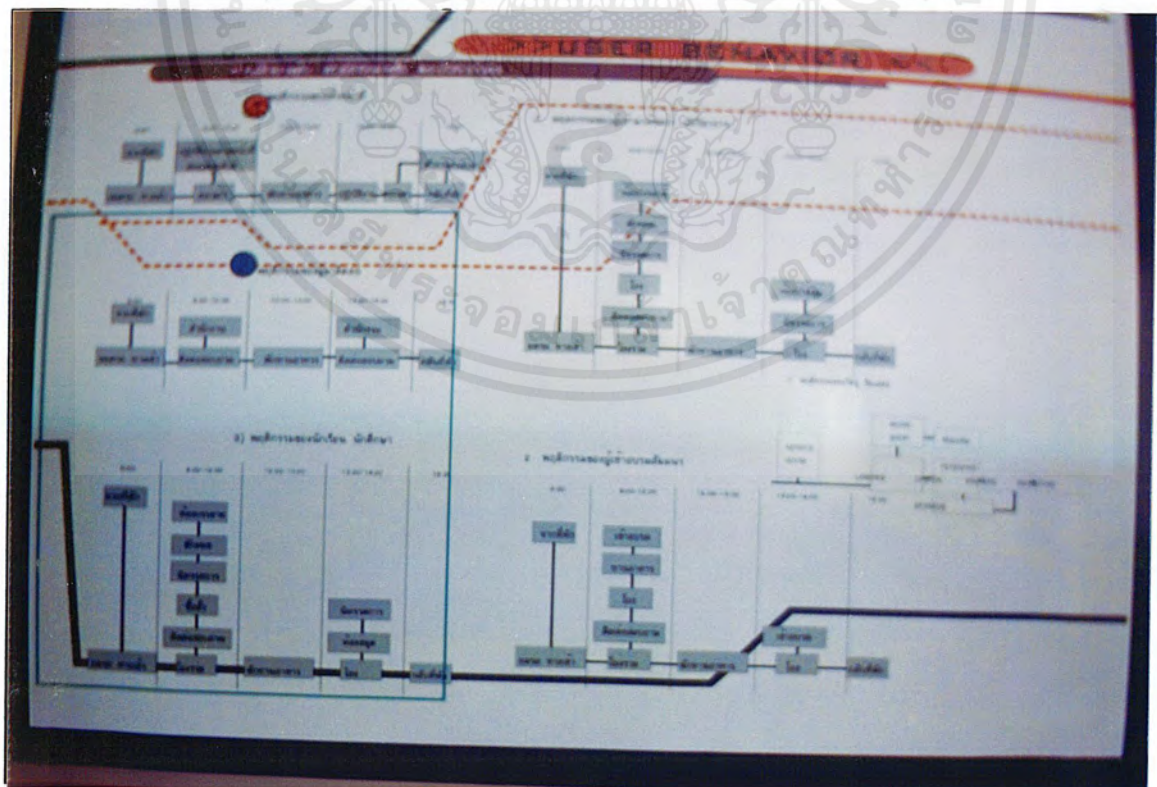


ภาพที่ 4.8 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

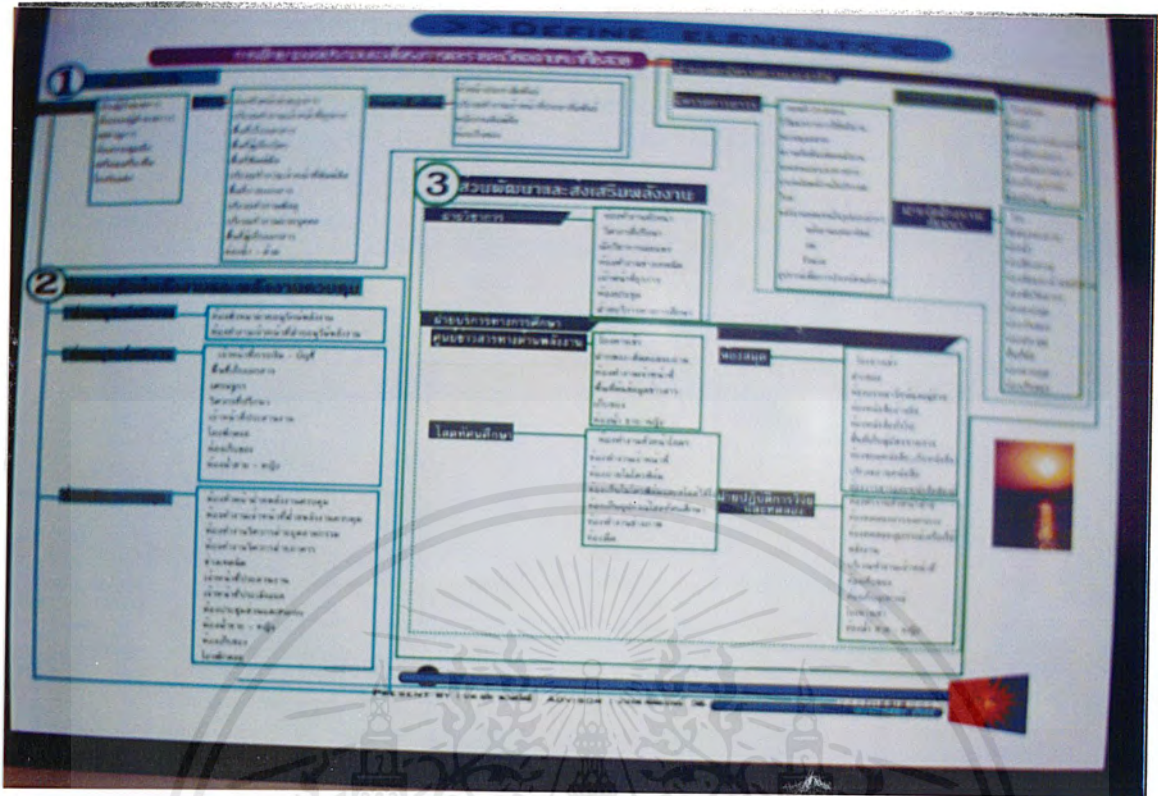


ภาพที่ 4.9 แสดงแผนภูมิผู้บริหาร

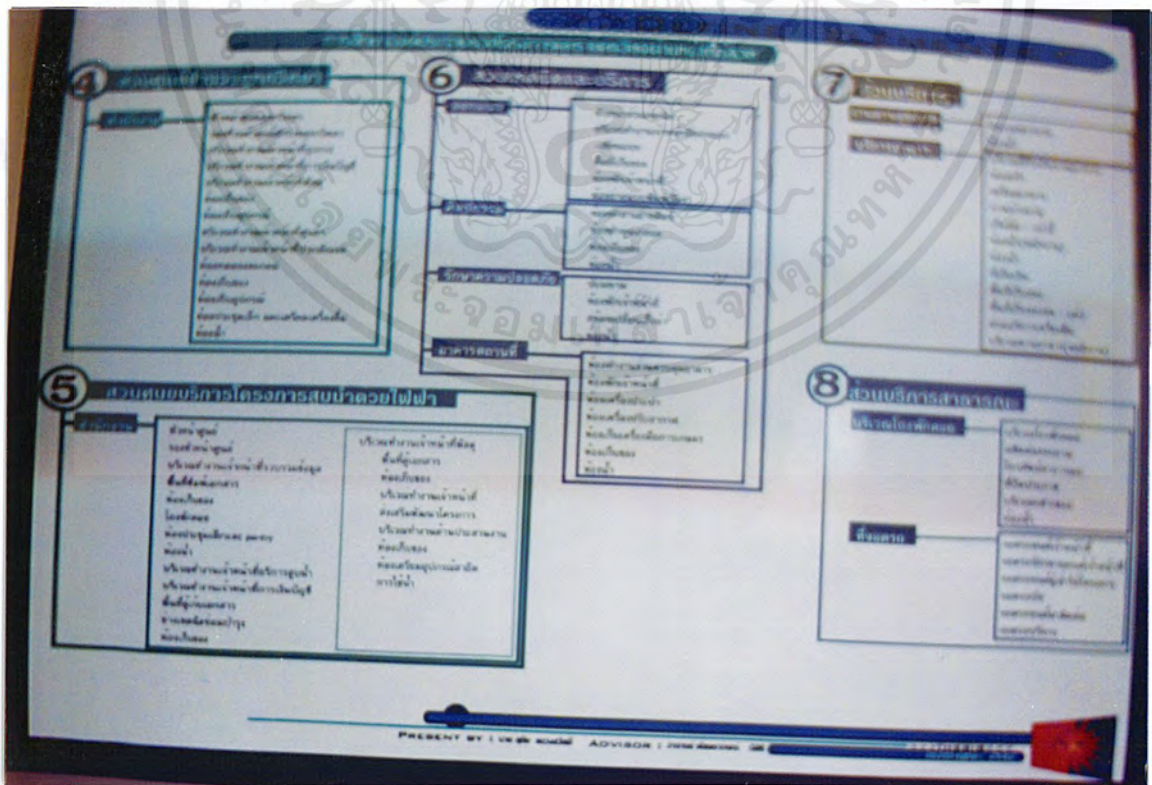


ภาพที่ 4.10 แสดงการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

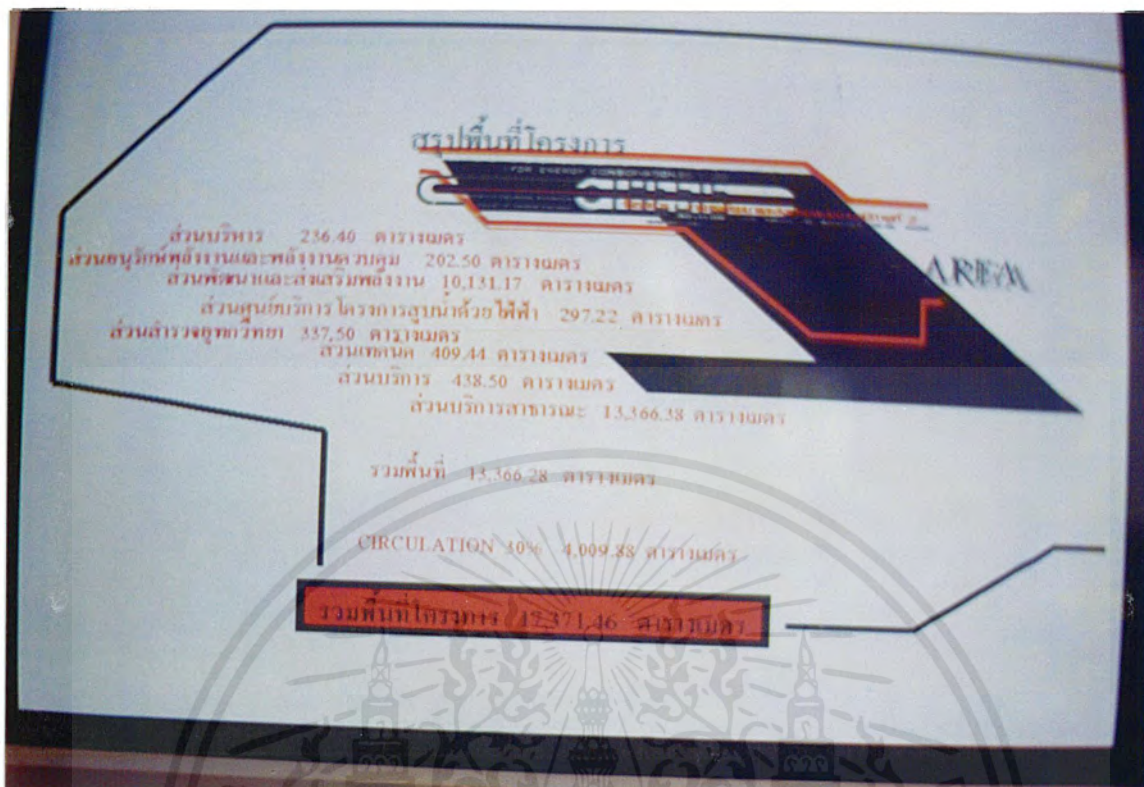


ภาพที่ 4.11 แสดงการศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

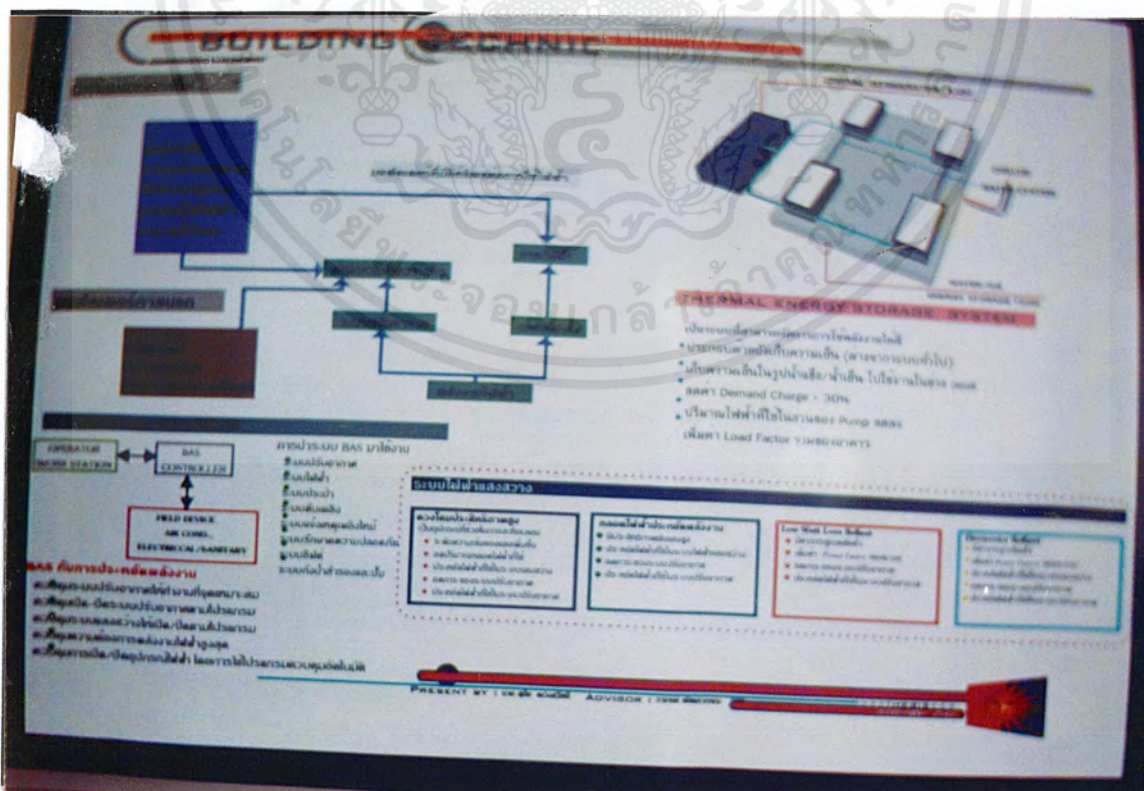


ภาพที่ 4.12 แสดงการศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

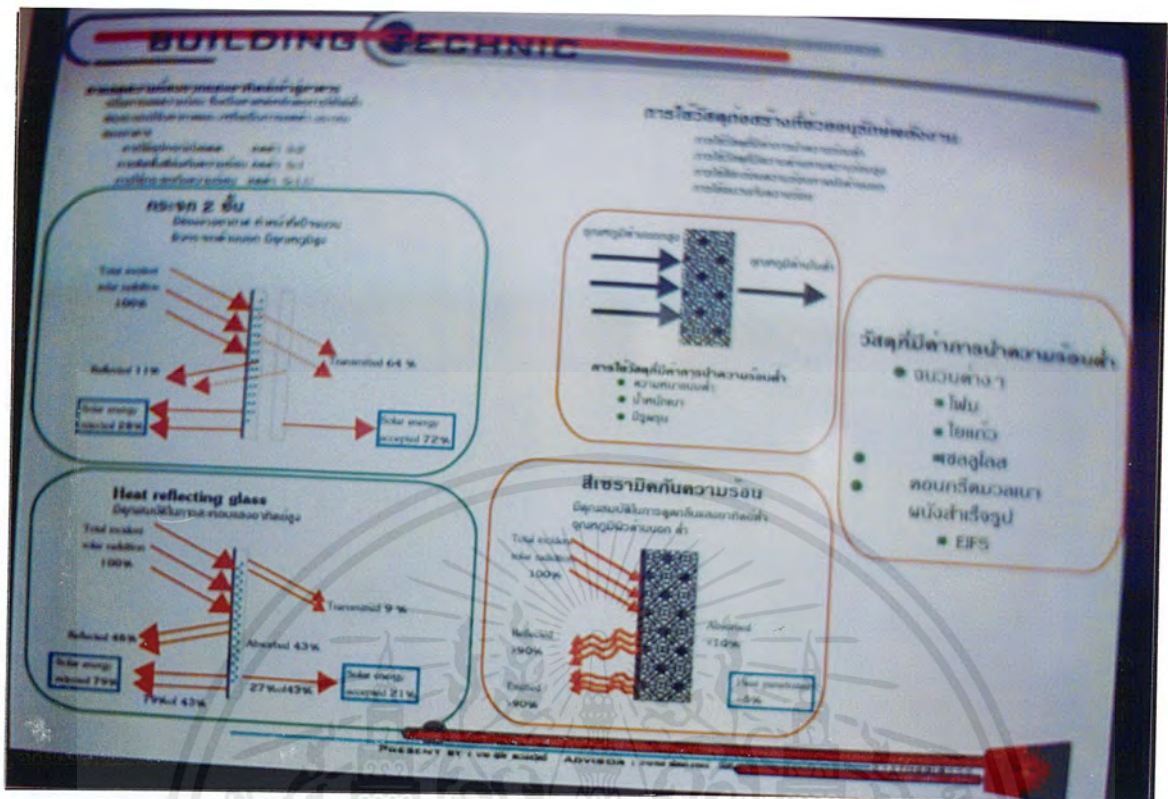


ภาพที่ 4.13 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ



ภาพที่ 4.14 แสดงการศึกษาระบบเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

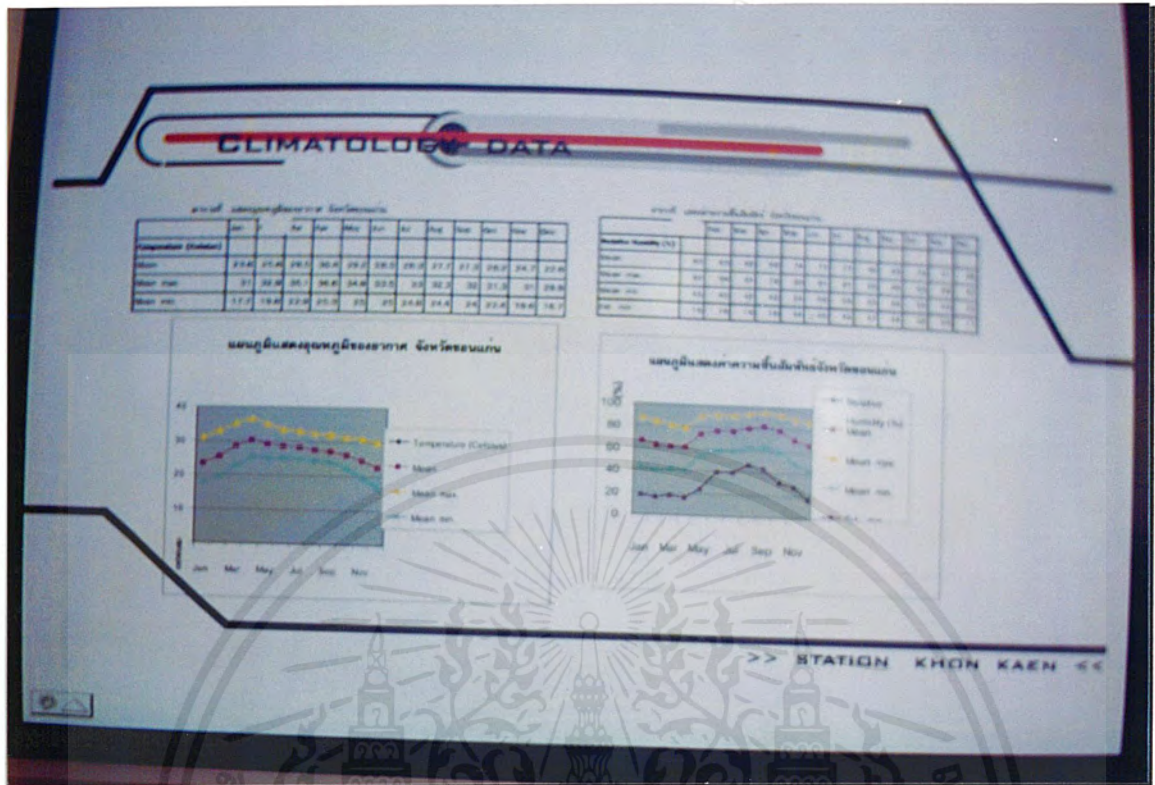


ภาพที่ 4.15 แสดงการศึกษาระบบเทคนิค

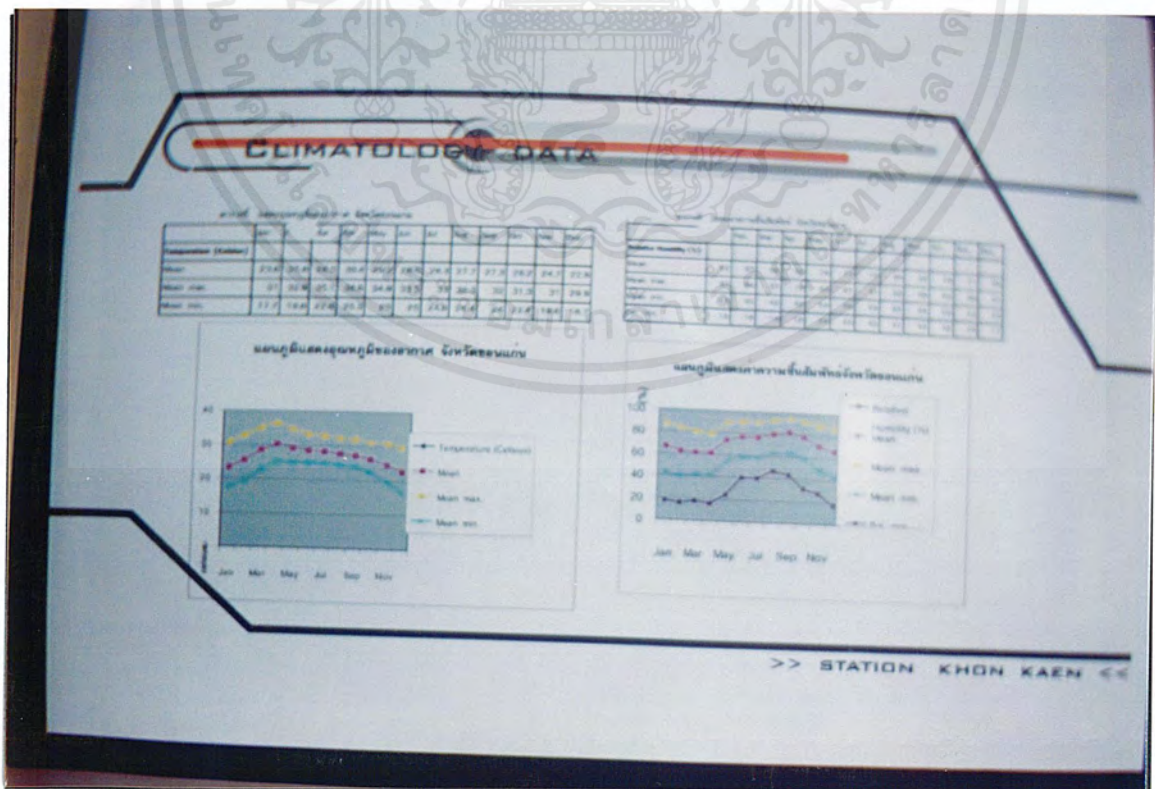


ภาพที่ 4.16 แสดงการศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

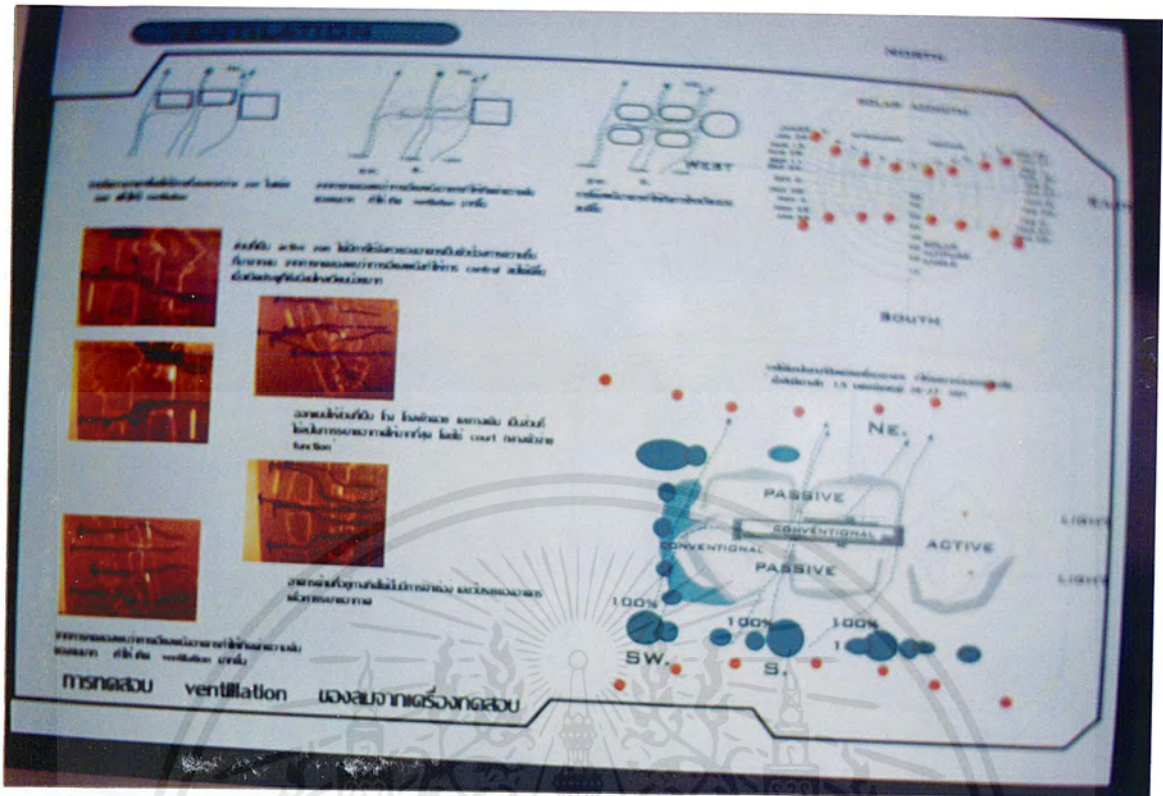


ภาพที่ 4.17 แสดง CLIMATOLOGY DATA

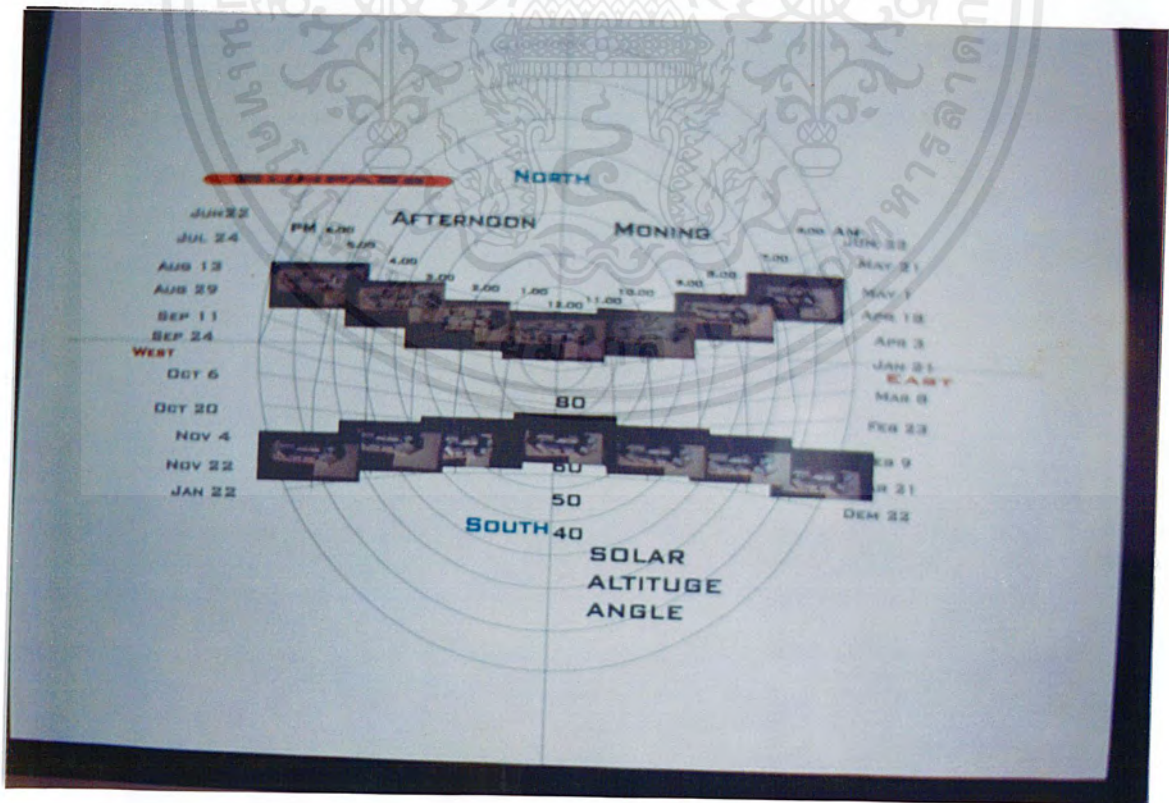


ภาพที่ 4.18 แสดง CLIMATOLOGY DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

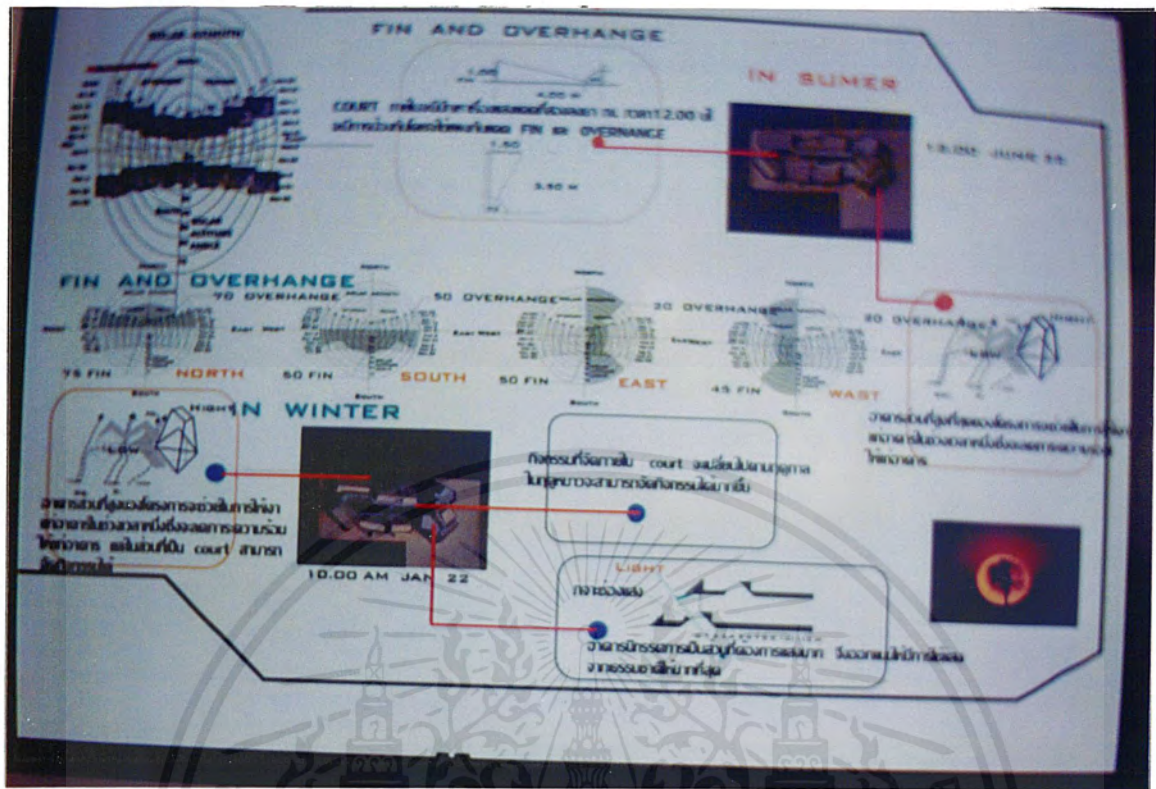


ภาพที่ 4.20 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 4.21 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

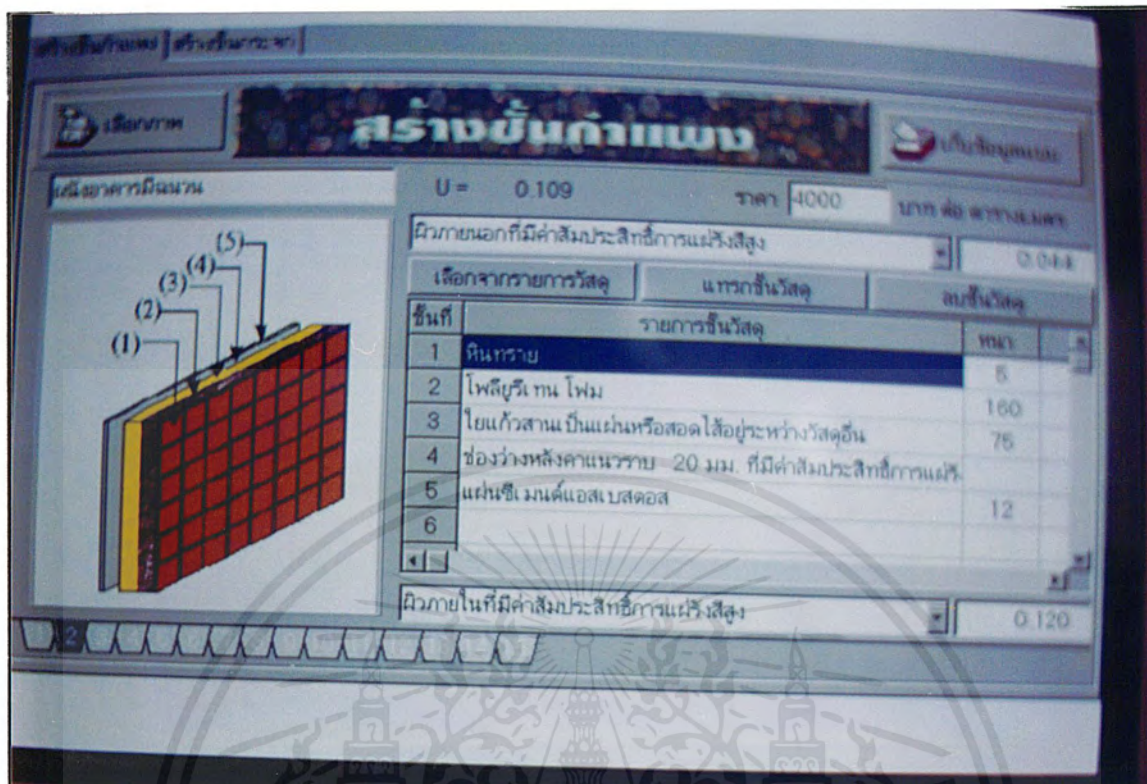


ภาพที่ 4.22 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

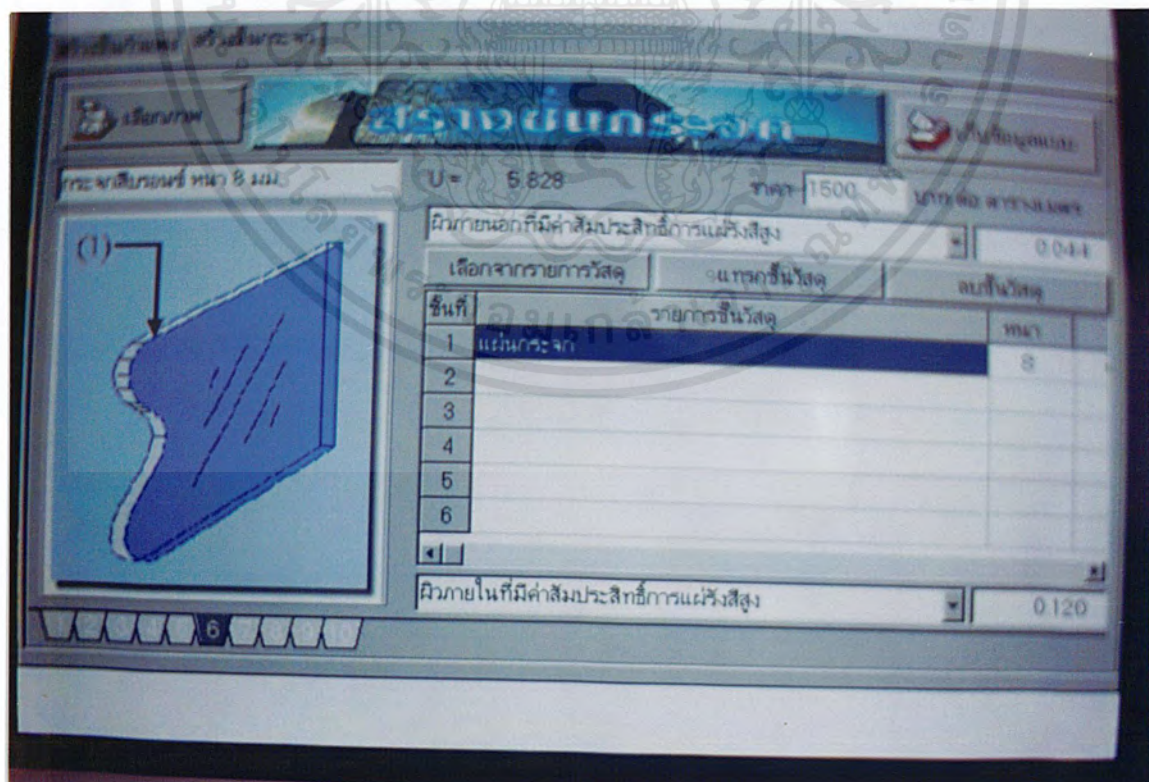


ภาพที่ 4.23 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

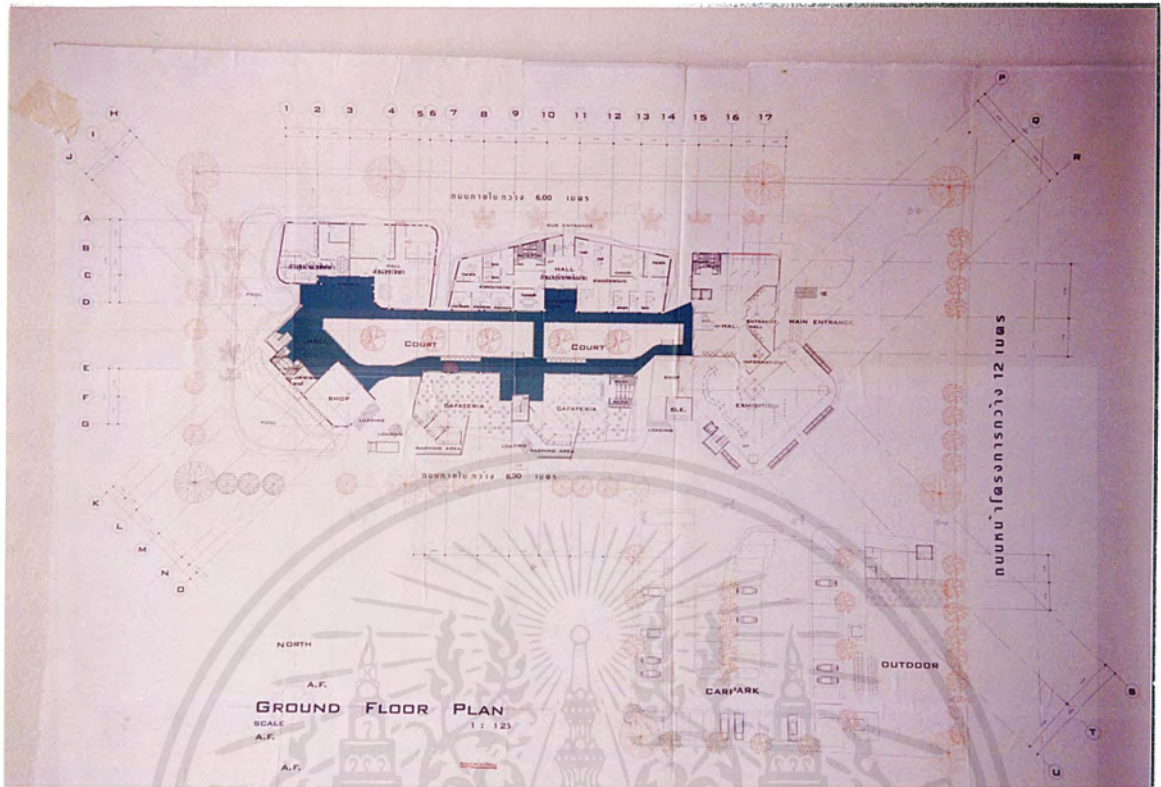


ภาพที่ 4.24 แสดงการใช้วัสดุ

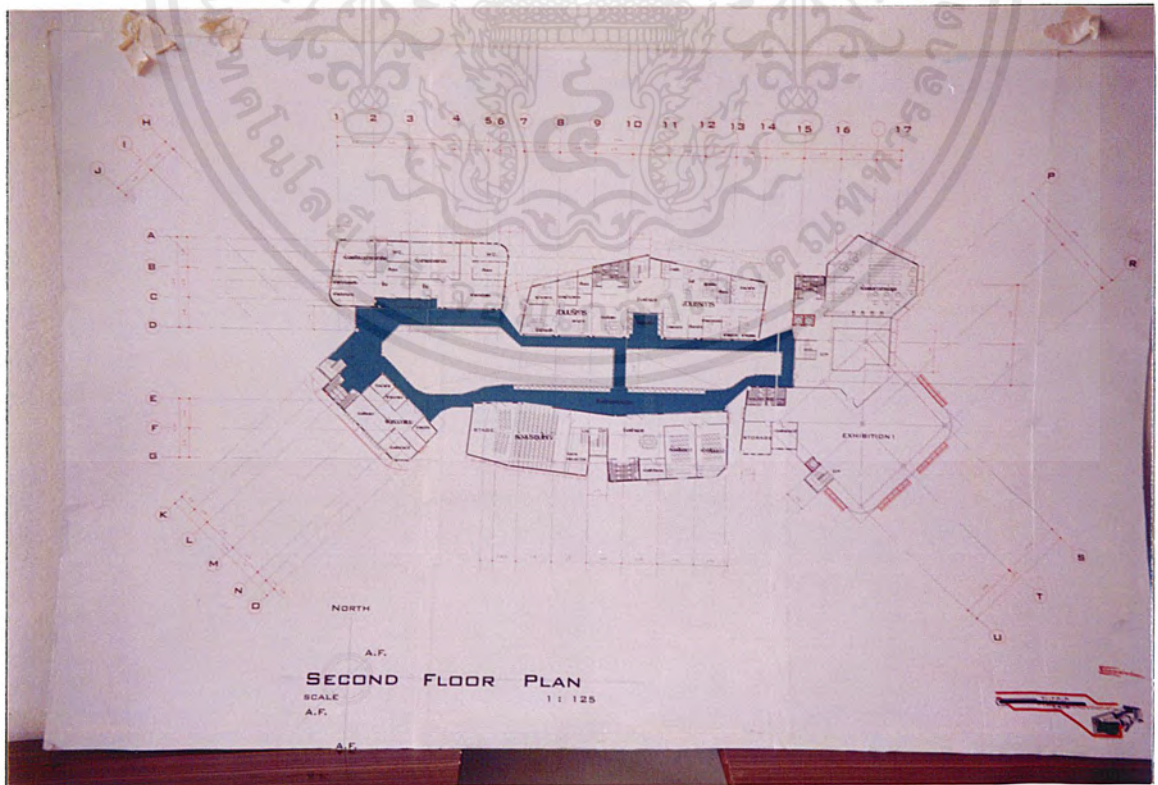


ภาพที่ 4.25 แสดงการใช้วัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

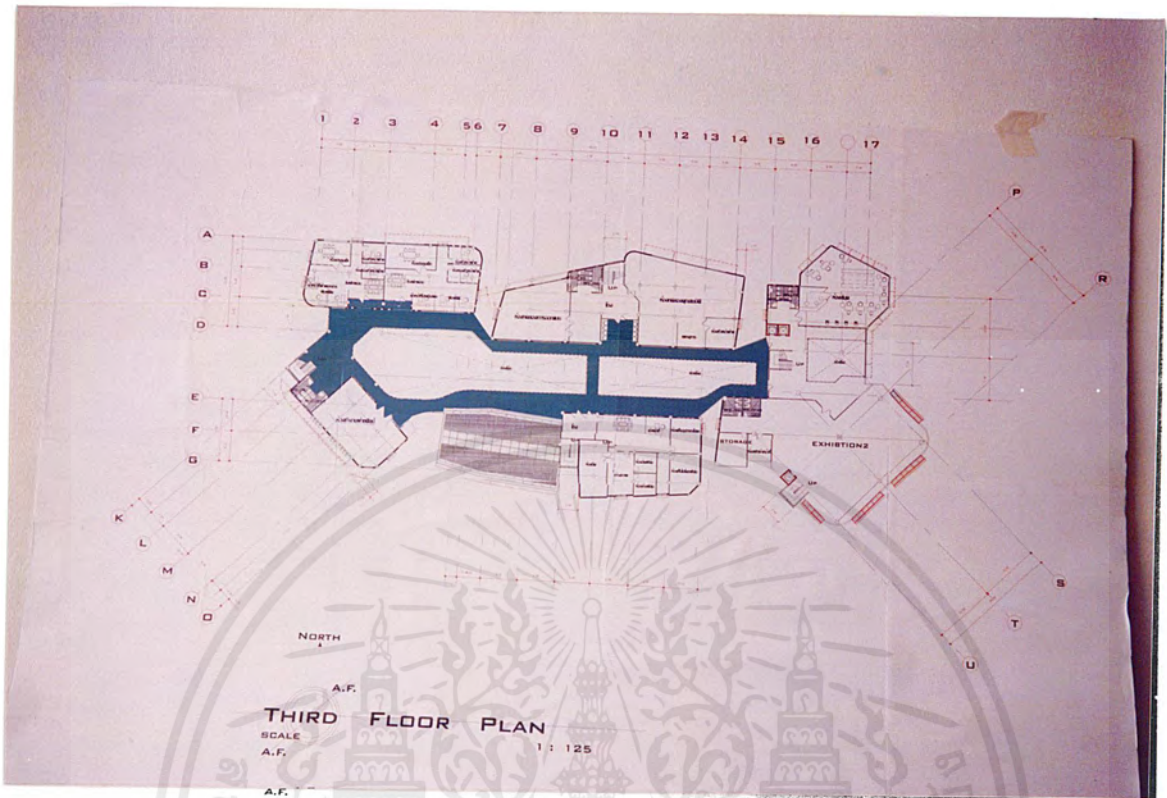


ภาพที่ 4.26 แสดงแปลนชั้นที่ 1

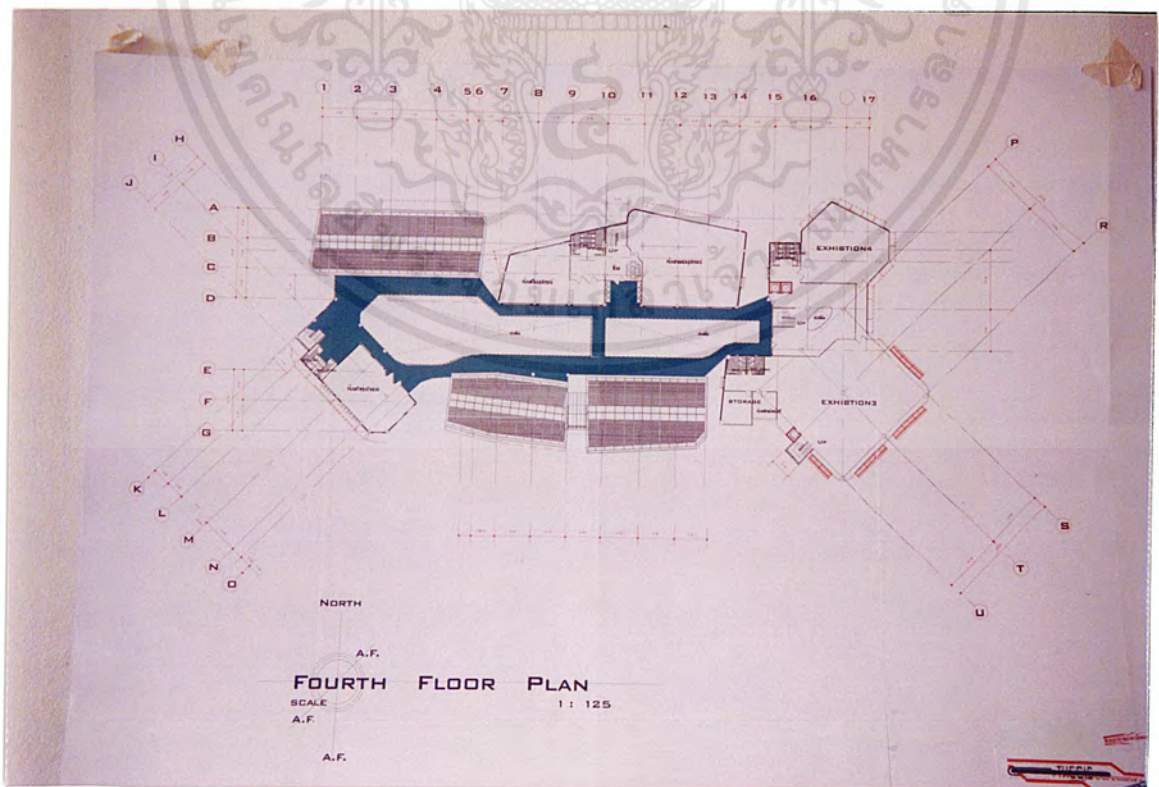


ภาพที่ 4.27 แสดงแปลนชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

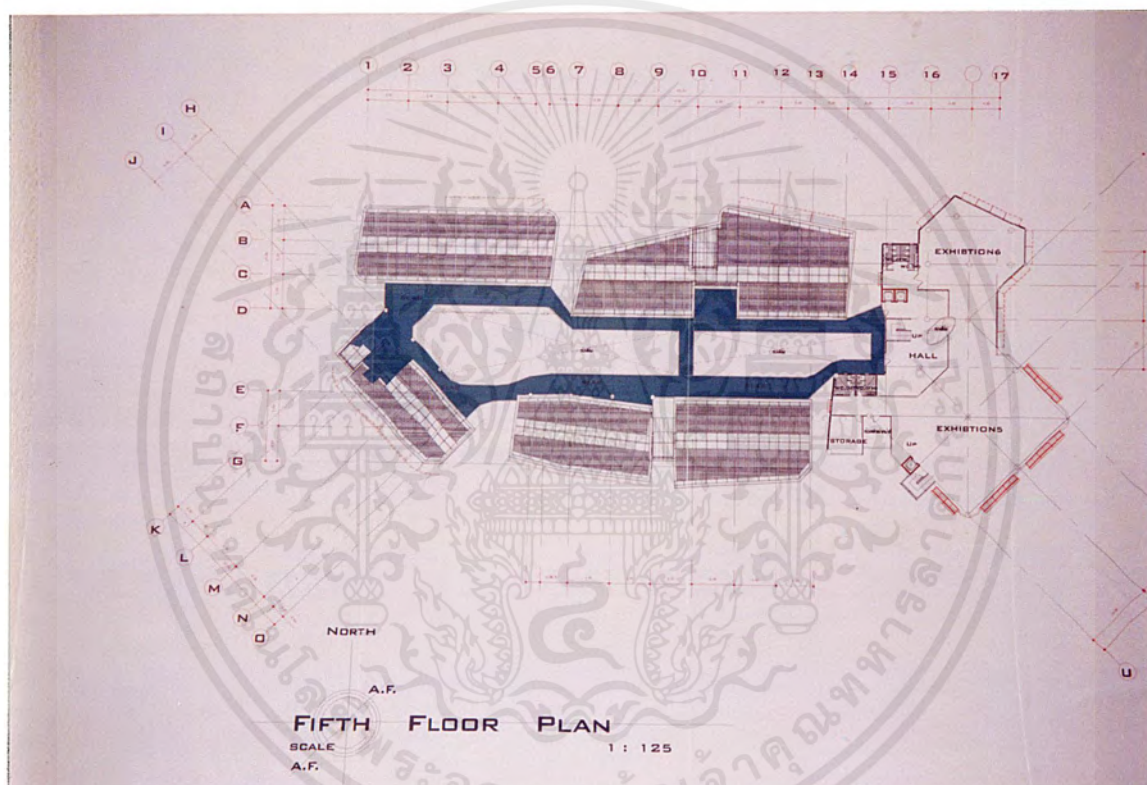


ภาพที่ 4.28 แสดงแปลนชั้นที่ 3



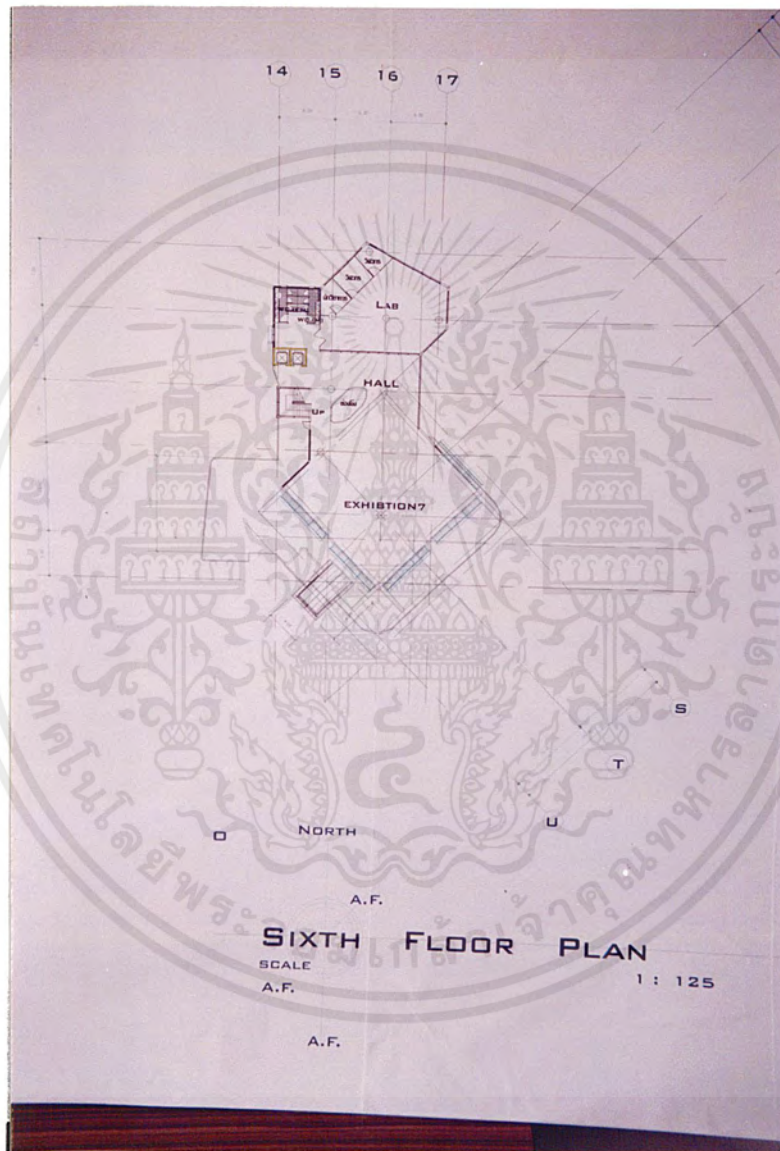
ภาพที่ 4.29 แสดงแปลนชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



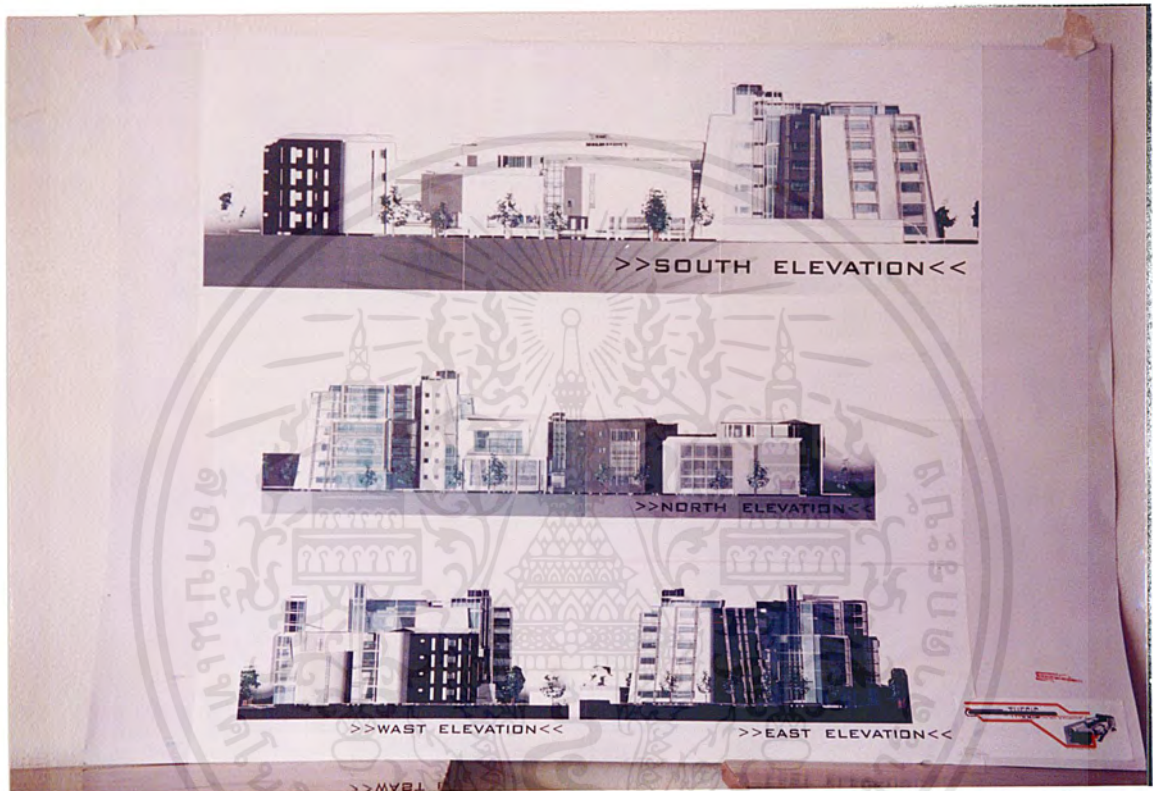
ภาพที่ 4.30 แสดงแปลนชั้นที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



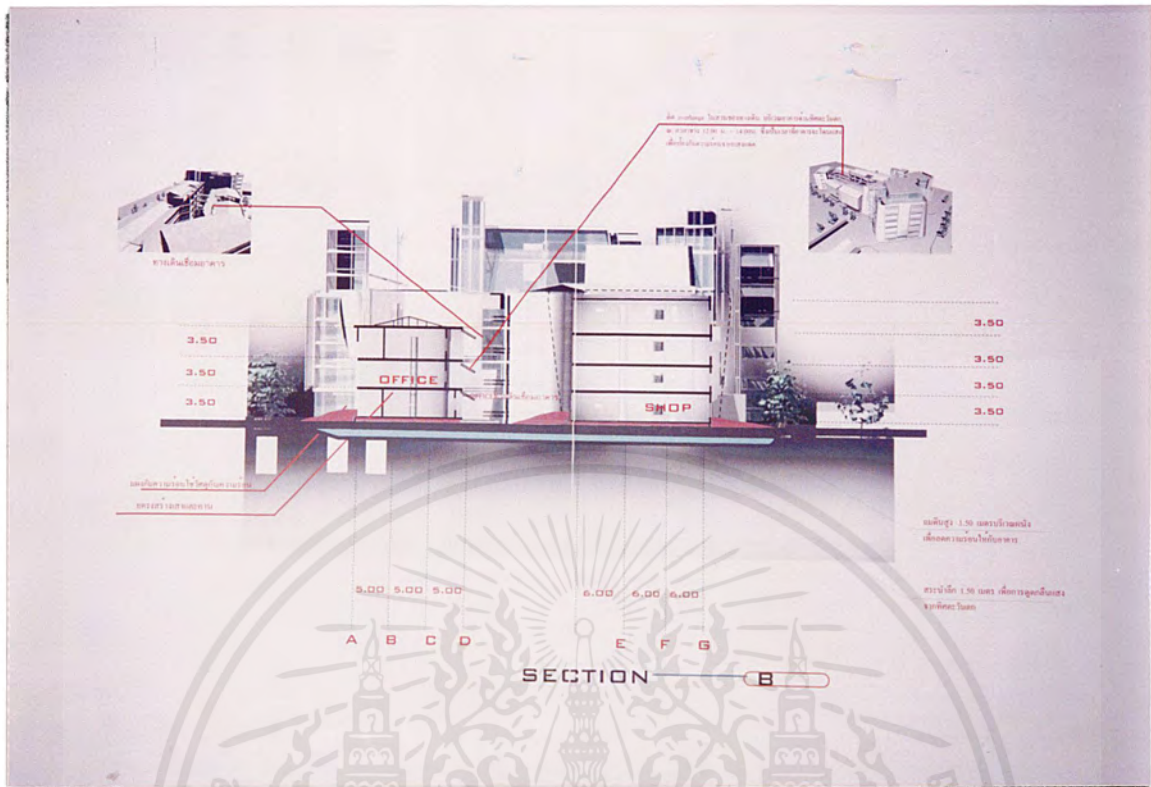
ภาพที่ 4.31 แสดงแปลนชั้นที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

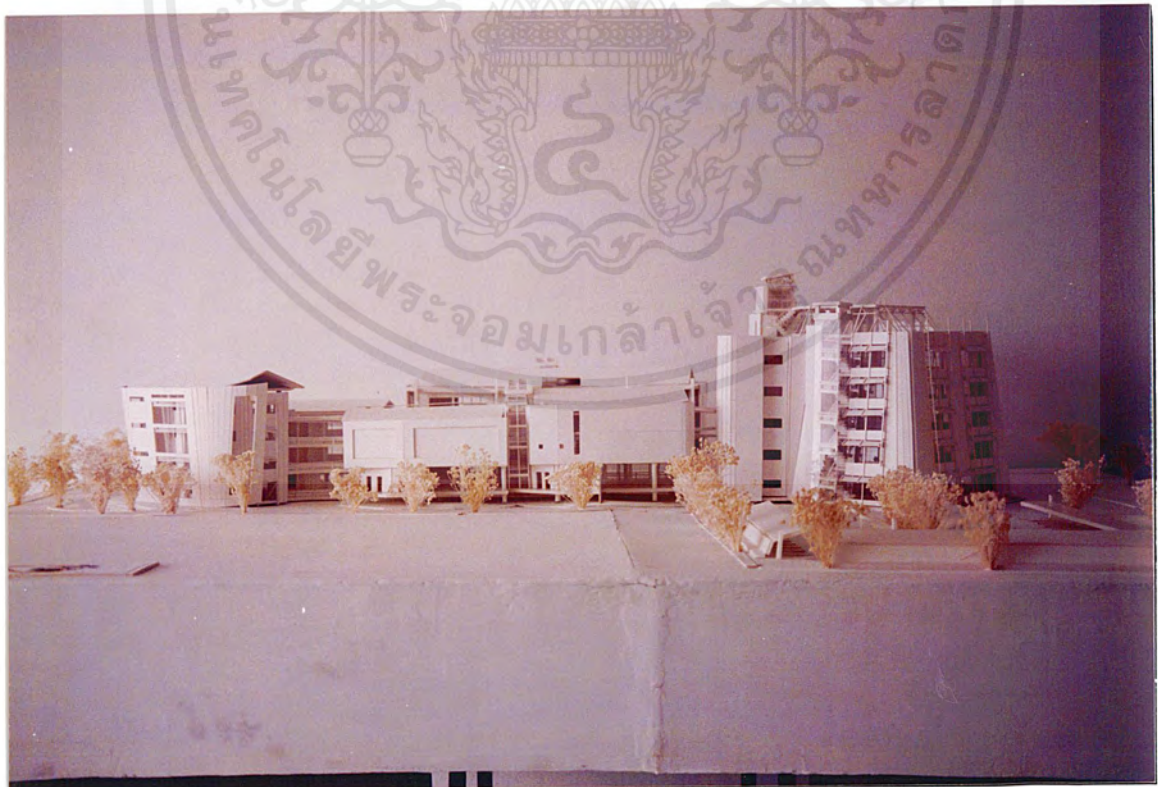


ภาพที่ 4.32 แสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.35 แสดงรูปด้านตัด B



ภาพที่ 4.36 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

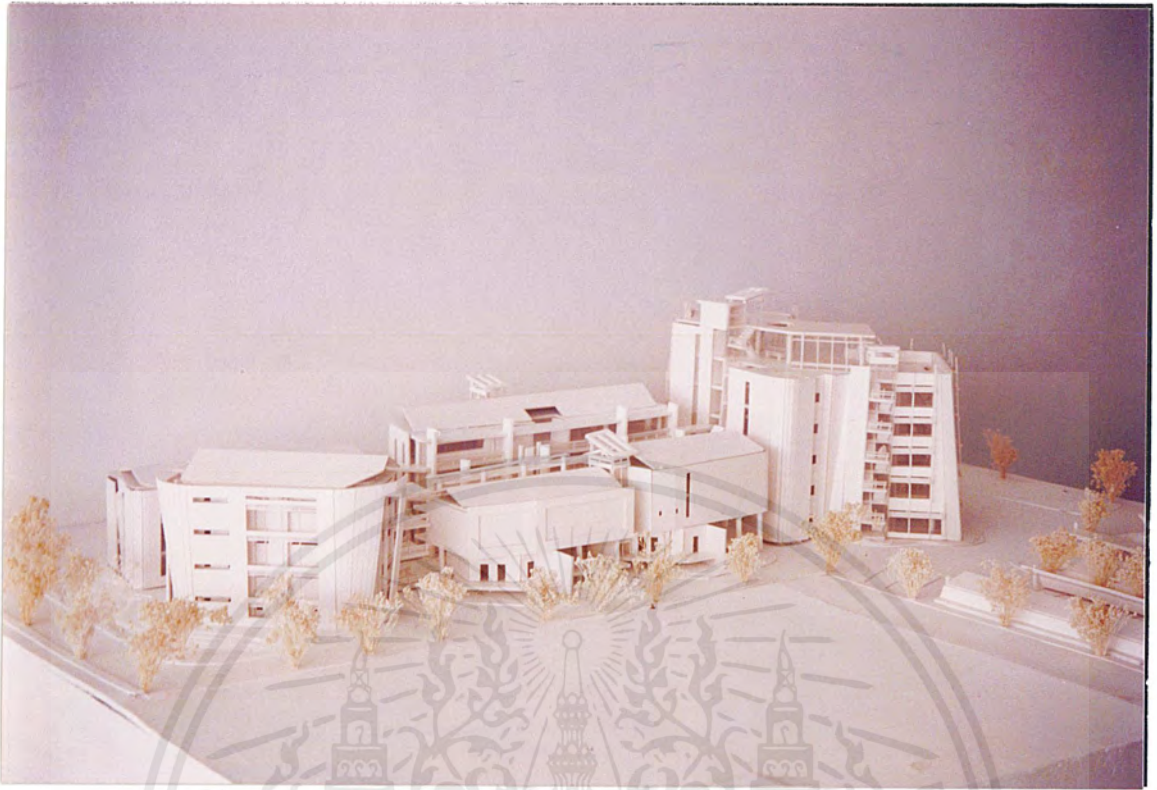


ภาพที่ 4.37 แสดงหุ่นจำลอง

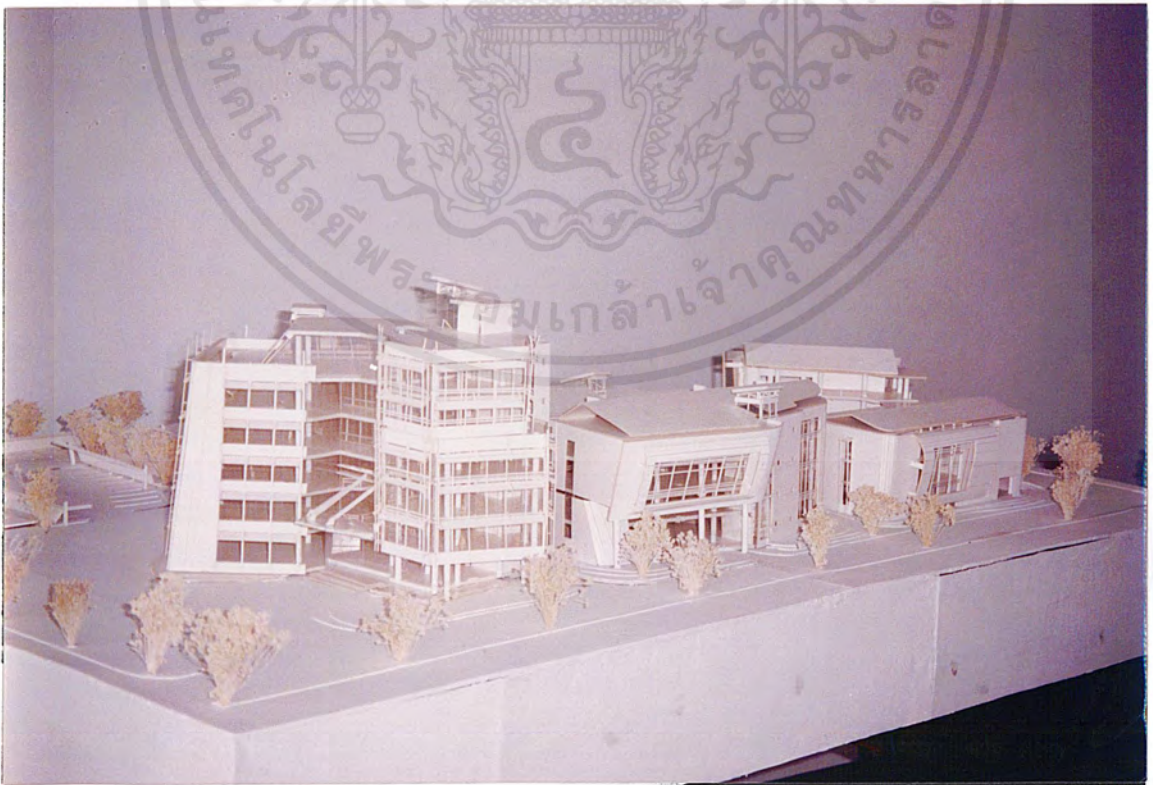


ภาพที่ 4.38 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

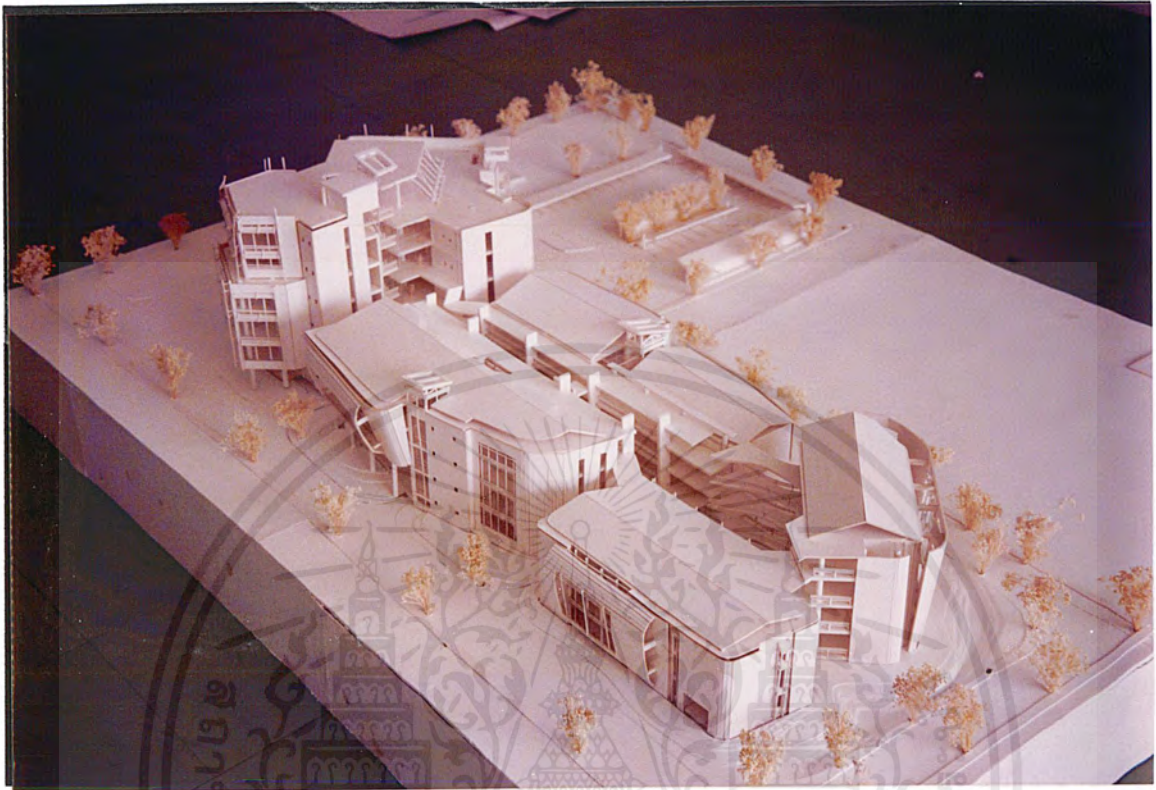


ภาพที่ 4.39 แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4.40 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.41 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

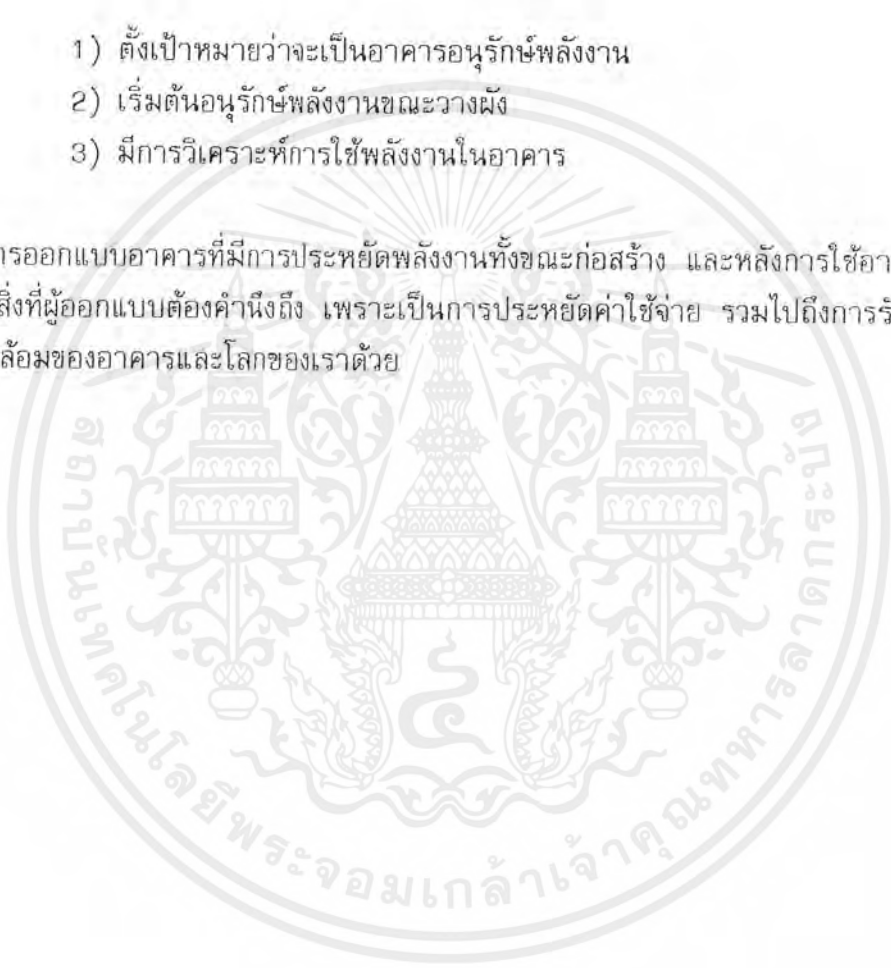
บทที่ 5

บทสรุปและเสนอแนะ

จากการที่ได้ศึกษาโครงการอาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ภูมิภาคที่ 2 (เพื่อการประหยัดพลังงาน) การประหยัดพลังงานมีทางเลือกหลายอย่าง เช่น การใช้เทคโนโลยี การใช้วิธีทางธรรมชาติ หรือนำทั้งเทคโนโลยีและวิธีทางธรรมชาติมาใช้ร่วมกันแต่ผลที่ได้ก็คือการประหยัดพลังงานที่จะต้องสูญเสียไปซึ่งเป็นผลดีต่อประเทศชาติ การที่จะทำให้สำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายนั้นจะต้องเริ่มตั้งแต่

- 1) ตั้งเป้าหมายว่าจะเป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน
- 2) เริ่มต้นอนุรักษ์พลังงานขณะวางผัง
- 3) มีการวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคาร

การออกแบบอาคารที่มีการประหยัดพลังงานทั้งขณะก่อสร้าง และหลังการใช้อาคารแล้ว เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง เพราะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย รวมไปถึงการรักษาสภาพแวดล้อมของอาคารและโลกของเราด้วย





บรรณานุกรม

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานกับแนวความคิดเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน อาษา. สิงหาคม
2539

กิตติ วิสุทธิ์รัตนกุล 98 เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร วิศวกรรมสาร. สิงหาคม
2528

คณะกรรมการพลังงาน สมาผู้แทนราษฎร รายงานการศึกษาการนำพลังงานนิวเคลียร์
มาผลิตไฟฟ้า ในประเทศไทย กรุงเทพมหานคร. กองการพิมพ์ ฝ่ายประชาสัมพันธ์.
กพผ. 2537

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ จินดาวณิต สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี พิมพ์ครั้งที่ 1
กรุงเทพมหานคร นคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2540

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ จินดาวณิต สถาปัตยกรรม กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2540

พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน,กรม. คู่มือการอนุรักษ์พลังงาน รหัส A5 พิมพ์ครั้งที่ 3,
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2538

พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน,กรม. คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร พิมพ์ครั้งที่ 2,
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2538

พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน,กรม. บทวิชาการสารคดีการอนุรักษ์พลังงาน
กรุงเทพมหานคร 2535

เอกชัย อมรมหพรณ วิทยานิพนธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยี
ราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการคำนวณ OTTV และ RTTV

ชื่อโครงการ	อาคารพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	ภูมิภาคที่ 2	หน้าที-1
ชื่อบริเวณ	เทศบาลนครเมืองขอนแก่น		
ชนิดบริเวณ	สำนักงาน		
ที่ตั้งโครงการ	จังหวัดขอนแก่น		
ขนาดพื้นที่	17,000.0	ตารางเมตร	
ความสูงของบริเวณ	24	เมตร	

ค่า OTTV ของอาคาร	32.60	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ค่า RTTV ของอาคาร	13.94	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

รายละเอียดค่า OTTV และ RTTV

	ผนังทึบ	ผนังโปร่งแสง	รวม	
ทิศ N	2.71	83.39	15.99	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NNE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NE	13.93	76.30	47.95	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ ENE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ E	1.53	89.01	36.28	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ ESE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SE	10.19	81.12	44.64	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SSE	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ S	6.20	113.06	13.38	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SSW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ SW	8.79	160.60	44.45	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ WSW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ W	1.53	77.78	9.25	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ WNW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NW	1.53	68.48	34.32	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ทิศ NNW	-	-	-	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
หลังคา	5.80	194.57	13.94	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายละเอียดการคำนวณค่า OTTV และ RTTV

N	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m)	U (W/sq.m.K)	TD (K)	SF	SC	Q (W/m)
	รายการที่-1	ผนังทึบ	472.5	0.109	14.0	-	-	721.04
	รายการที่-2	ผนังทึบ	220.0	0.109	14.0	-	-	335.72
	รายการที่-3	ผนังทึบ	280.0	0.109	14.0	-	-	427.28
	รายการที่-4	ผนังทึบ	236.0	0.109	14.0	-	-	360.14
	รายการที่-5	ผนังโปร่งแสง	152.3	5.828	0.0	139.2	0.605	12,826.10
	รายการที่-6	ผนังโปร่งแสง	100.0	5.828	0.0	139.2	0.590	8,212.80
	รายการที่-7	ผนังทึบ	40.0	2.964	9.0	-	-	1,067.04
	รายการที่-8	ผนังทึบ	32.0	1.958	9.0	-	-	563.90
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			1,280.5	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			3,475.12	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			2.71	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			252.3	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			21,038.90	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			83.39	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			15.99	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

NE	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m)	U (W/sq.m.K)	TD (K)	SF	SC	Q (W/m)
	รายการที่-10	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.610	0.0	139.2	0.450	3,006.72
	รายการที่-11	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.610	0.0	139.2	0.558	3,728.33
	รายการที่-12	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.828	0.0	139.2	0.492	3,287.35
	รายการที่-13	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.828	0.0	139.2	0.492	3,287.35
	รายการที่-14	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.828	0.0	139.2	0.488	3,260.62
	รายการที่-16	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.610	9.0	139.2	0.446	5,403.51
	รายการที่-19	ผนังทึบ	80.0	2.964	9.0	-	-	2,134.08
	รายการที่-20	ผนังทึบ	60.0	1.958	9.0	-	-	1,057.32
	รายการที่-21	ผนังทึบ	100.0	0.109	14.0	-	-	152.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Q ของผนังทึบ	3,344.00	วัตต์
ค่า OTTV ของผนังทึบ	13.93	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
พื้นที่ผนังโปร่งแสง	288.0	ตารางเมตร
Q ของผนังโปร่งแสง	21,973.88	วัตต์
ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง	76.30	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ค่า OTTV ของผนังด้านนี้	47.95	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

E	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sqm)	U (W/m ² .K)	TD (K)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-23	ผนังโปร่งแสง	32.0	5.828	0.0	179.2	0.404	2,316.70
	รายการที่-24	ผนังโปร่งแสง	32.0	5.828	0.0	179.2	0.442	2,534.60
	รายการที่-25	ผนังโปร่งแสง	32.0	5.828	0.0	179.2	0.442	2,534.60
	รายการที่-26	ผนังโปร่งแสง	32.0	5.828	0.0	179.2	0.442	2,534.60
	รายการที่-27	ผนังโปร่งแสง	32.0	5.828	0.0	179.2	0.442	2,534.60
	รายการที่-28	ผนังโปร่งแสง	32.0	5.764	0.0	179.2	0.400	2,293.76
	รายการที่-29	ผนังทึบ	100.0	0.109	14.0	-	-	152.60
	รายการที่-30	ผนังทึบ	90.0	0.109	14.0	-	-	137.34
	รายการที่-31	ผนังโปร่งแสง	98.0	5.828	0.0	179.2	0.630	11,063.81
	รายการที่-32	ผนังทึบ	160.0	0.109	14.0	-	-	244.16
	รายการที่-33	ผนังทึบ	70.0	0.109	14.0	-	-	106.82
	รายการที่-34	ผนังทึบ	20.0	0.109	14.0	-	-	30.52
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ				440.0		ตารางเมตร
	Q ของผนังทึบ				671.44	วัตต์		
	ค่า OTTV ของผนังทึบ				1.53	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
	พื้นที่ผนังโปร่งแสง				290.0	ตารางเมตร		
	Q ของผนังโปร่งแสง				25,812.67	วัตต์		
	ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง				89.01	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้				36.28	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

SE	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m)	U (W/m ² °C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-36	ผนังโปร่งแสง	96.0	5.828	0.0	224.0	0.358	7,698.43
	รายการที่-37	ผนังโปร่งแสง	92.0	5.828	0.0	224.0	0.358	7,377.66
	รายการที่-38	ผนังโปร่งแสง	88.0	5.828	0.0	224.0	0.358	7,056.90
	รายการที่-39	ผนังโปร่งแสง	84.0	5.828	0.0	224.0	0.358	6,736.13
	รายการที่-40	ผนังโปร่งแสง	80.0	5.828	0.0	224.0	0.381	6,827.52
	รายการที่-41	ผนังโปร่งแสง	60.0	5.828	0.0	224.0	0.362	4,865.28
	รายการที่-42	ผนังทึบ	144.0	2.964	9.0	-	-	3,841.34
	รายการที่-43	ผนังทึบ	60.0	1.958	9.0	-	-	1,057.32
	รายการที่-44	ผนังทึบ	325.5	0.109	14.0	-	-	496.71
รวม		พื้นที่ผนังทึบ			529.5	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			5,395.37	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			10.19	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			500.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			40,561.92	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			81.12	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			44.64	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

S	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m)	U (W/m ² °C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-53	ผนังทึบ	160.0	0.109	14.0	-	-	244.16
	รายการที่-54	ผนังทึบ	11.2	2.964	9.0	-	-	298.77
	รายการที่-55	ผนังทึบ	9.6	1.958	9.0	-	-	169.17
	รายการที่-56	ผนังโปร่งแสง	5.0	5.764	5.0	177.6	0.333	439.80
	รายการที่-57	ผนังทึบ	180.0	0.941	9.0	-	-	1,524.42
	รายการที่-58	ผนังโปร่งแสง	21.0	5.764	5.0	177.6	0.508	2,499.86
รวม		พื้นที่ผนังทึบ			360.8	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			2,236.52	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			6.20	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			26.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			2,939.66	วัตต์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ของนักศึกษาเท่านั้น ไม่นำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรืออ้างถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ที่มีการนำไปใช้

ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง **113.06** วัตต์ ต่อ ตารางเมตร
ค่า OTTV ของผนังด้านนี้ **13.38** วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

SW	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Wat)
	รายการที่-46	ผนังทึบ	412.5	0.109	14.0	-	-	629.48
	รายการที่-47	ผนังโปร่งแสง	122.5	5.610	14.0	180.8	0.357	17,527.99
	รายการที่-48	ผนังทึบ	120.0	2.964	9.0	-	-	3,201.12
	รายการที่-49	ผนังทึบ	227.5	1.958	9.0	-	-	4,009.01
	รายการที่-50	ผนังทึบ	160.0	0.109	14.0	-	-	244.16
	รายการที่-51	ผนังโปร่งแสง	160.0	5.610	14.0	180.8	0.528	27,840.38
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			920.0		ตารางเมตร	
		Q ของผนังทึบ			8,083.77		วัตต์	
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			8.79		วัตต์ ต่อ ตารางเมตร	
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			282.5		ตารางเมตร	
		Q ของผนังโปร่งแสง			45,368.37		วัตต์	
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			160.60		วัตต์ ต่อ ตารางเมตร	
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			44.45		วัตต์ ต่อ ตารางเมตร	

W	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (sq.m)	U (W/sq.m.°C)	TD (°C)	SF	SC	Q (Wat)
	รายการที่-60	ผนังทึบ	188.0	0.109	14.0	-	-	286.89
	รายการที่-61	ผนังโปร่งแสง	5.3	5.828	0.0	164.8	0.449	392.17
	รายการที่-62	ผนังโปร่งแสง	5.3	5.828	0.0	164.8	0.449	392.17
	รายการที่-63	ผนังโปร่งแสง	5.3	5.828	0.0	164.8	0.495	432.35
	รายการที่-64	ผนังโปร่งแสง	5.3	5.828	0.0	164.8	0.495	432.35
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			188.0		ตารางเมตร	
		Q ของผนังทึบ			286.89		วัตต์	
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			1.53		วัตต์ ต่อ ตารางเมตร	
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			21.2		ตารางเมตร	
		Q ของผนังโปร่งแสง			1,649.04		วัตต์	
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			77.78		วัตต์ ต่อ ตารางเมตร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในสำนักงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการเผยแพร่ข้อมูลใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกข้อมูลของหน่วยงานเจ้าของเอกสารนี้

ค่า OTTV ของผนังด้านนี้

9.25 วัตต์ ต่อ ตารางเมตร

NW	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (m ²)	U (W/m ² ·K)	TD (K)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-15	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.828	0.0	134.4	0.508	3,277.21
	รายการที่-17	ผนังทึบ	100.0	0.109	14.0	-	-	152.60
	รายการที่-18	ผนังโปร่งแสง	48.0	5.828	0.0	134.4	0.511	3,296.56
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			100.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			152.60	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			1.53	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			96.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			6,573.77	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			68.48	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			34.32	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

หลังคา	รหัสรายการ	ชนิดผนัง	พื้นที่ (m ²)	U (W/m ² ·K)	TD (K)	SF	SC	Q (Watt)
	รายการที่-66	หลังคาทึบ	591.0	0.483	12.0	-	-	3,425.44
	รายการที่-67	หลังคาทึบ	591.0	0.483	12.0	-	-	3,425.44
	รายการที่-68	หลังคาทึบ	230.0	0.483	12.0	-	-	1,333.08
	รายการที่-69	หลังคาทึบ	230.0	0.483	12.0	-	-	1,333.08
	รายการที่-70	หลังคาทึบ	575.0	0.483	12.0	-	-	3,332.70
	รายการที่-71	หลังคาโปร่งแสง	30.0	5.610	0.0	273.8	0.514	4,222.00
	รายการที่-72	หลังคาโปร่งแสง	35.0	5.610	9.0	370.0	0.503	8,281.00
	รายการที่-73	หลังคาโปร่งแสง	35.0	5.610	0.0	370.0	0.537	6,954.15
	รวม	พื้นที่ผนังทึบ			37,689.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังทึบ			218,445.58	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังทึบ			5.80	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		พื้นที่ผนังโปร่งแสง			1,700.0	ตารางเมตร		
		Q ของผนังโปร่งแสง			330,771.55	วัตต์		
		ค่า OTTV ของผนังโปร่งแสง			194.57	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		
		ค่า OTTV ของผนังด้านนี้			13.94	วัตต์ ต่อ ตารางเมตร		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 1987-1996

Station KHON KAEN	Elevation of station above MSL	165	Meters
Index station 48381	Height of barometer above MSL	166	Meters
Latitude 16 26 N	Height of thermometer above ground	1.25	Meters
Longitude 102 50 E	Height of wind vane above ground	10.55	Meters
	Height of raingauge	1.00	Meters

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Pressure (Hectopascal)												
Mean	1013.9	1012.3	1009.7	1007.8	1007	1005.6	1005.4	1005.8	1007.6	1010.8	1013.5	1015.6
Ext. max.	1024.6	1024.2	1021	1020.5	1014.6	1010.9	1012.3	1012.8	1015.1	1020.4	1023.4	1026.3
Ext. min.	1004.5	1002.9	999.66	1000.3	999.34	999.03	997.65	994.3	999.01	1002	1002.7	1006
Mean daily range	5.57	5.95	5.88	5.78	5.04	4.2	3.99	4.21	4.64	4.71	4.86	5.18
Temperature (Celsius)												
Mean	23.6	25.6	28.5	30.4	29.2	28.5	28.3	27.7	27.3	26.2	24.7	22.6
Mean max.	31	32.9	35.1	36.8	34.9	33.5	33	32.3	32	31.3	31	29.9
Mean min.	17.7	19.6	22.9	25.3	25	25	24.8	24.4	24	22.4	19.6	16.7
Ext. max	36.3	38.9	41.1	41.5	41.9	38	37.3	36.7	36.3	34.6	34.6	34.9
Ext. min	9.3	12.5	15.1	18.5	21.9	21.7	21	21.9	20.8	14.6	13.9	9.9
Relative Humidity (%)												
Mean	67	63	62	62	74	77	77	80	83	79	71	66
Mean max.	87	84	81	79	90	91	91	93	95	93	89	87
Mean min.	43	40	42	42	54	59	59	63	64	59	49	43
Ext. min	18	16	18	16	24	40	40	47	44	32	28	17
Dew Point (Celsius)												
Mean	16.4	17.4	19.6	21.4	23.5	23.8	23.5	23.7	23.9	21.8	18.6	15.3
Evaporation (mm)												
Mean-pan	125.9	137	181.1	192.5	172.5	143.7	143.2	119.2	115.6	120.9	125.2	126.2
Cloudiness (0-10)												
Mean	2.3	2.5	3.4	4.3	6.2	7.5	7.8	8.1	6.9	5.3	3.8	2.5
Sunshine Duration (hr.)												
Mean	238.3	218.4	237.1	233.4	216.3	155.2	159.3	146.8	167.6	195.7	215.7	200
Visibility (km.)												
0700 L.S.T.	5.8	5.3	6.3	7.3	9.4	10.2	10.5	10.3	9.7	8.3	7.9	6.7
Mean	7	6.4	7.1	8	10.1	11	11.1	11.1	10.5	9.2	8.8	8
Wind (Knot)												
Mean wind speed	1	1.3	1.7	1.7	1.7	2.4	2.4	2.1	1	1.2	1.5	1.5
Prevailing wind	NE	NE	S	S	S	SW	SW	SW	Sw	NE	NE	NE
Max. wind speed	15	35	40	36	40	30	30	35	28	24	20	20
Rainfall (mm)												
Mean	1.5	22.7	50.6	63.1	158.8	147.4	169.1	203.4	248.4	131.9	17.8	8.2
Mean rainy day	0.6	3	4.7	6.6	14.3	15.1	16.2	16.5	17.5	9.8	2.5	1
Daily maximum	13.7	34.8	59.9	54.7	69.8	84.8	135.2	196.3	134.3	86.2	28.8	48
Number of days with												
Haze	28.8	27.3	26.6	22.1	5.8	8	0.1	0.3	2.4	11.2	14.8	22.4
Fog	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0
Hail	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0
Thunderstorm	0.1	1.6	3.6	7.6	12.7	9.6	7.8	10.4	11.6	4.2	0.8	0.2
Squall	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์อื่น Computer secti

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้