

- ห้องเครื่องขึงและการวัด
- ห้องปฏิบัติการคานชยะ และ PILOT PLANT
- ห้องเรียนบรรยาย
- ห้องพักอาจารย์และงานธุรการ

ฉ) ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- ห้องไมโครคอมพิวเตอร์
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์
- ห้องสื่อสารข้อมูล
- ห้องเก็บเทปข้อมูล
- ห้อง OPERATOR
- ห้องเก็บแบบฟอร์ม
- ห้องเครื่องพิมพ์
- ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง
- ห้องปฏิบัติการวางจรวดคอมพิวเตอร์
- ห้องพักอาจารย์และงานธุรการ

ช) ส่วนบริการ และส่วนที่จำเป็นต้องมีในโครงการ

- ที่จอดรถ
- ส่วนรับประทานอาหาร
- ห้องน้ำ ส้วม
- โถงทางเข้า
- ห้องเครื่องไฟฟ้า, ประปา
- ห้องอ่านหนังสือคณะ
- ห้องโสตทัศนอุปกรณ์

๔.๔ การวิเคราะห์หาความต้องการจำนวนห้องเรียนและปฏิบัติการในโครงการ

ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ขั้นแรก จะนำองค์ประกอบต่าง ๆ ที่หาได้ (จากบทที่ ๔.๓) พิจารณาความจุในห้องเรียนและปฏิบัติการนั้น กำหนดสัญลักษณ์แทนชื่อห้องนั้น เช่น บ.๑, บ.๒, ป.๑, ป.๒ ฯลฯ ขั้นที่สอง นำหลักสูตรจากบทที่ ๓.๕ มาทำการวิเคราะห์หาความต้องการ ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนตลอดปี ขั้นที่สาม นำจำนวน ชั่วโมงเรียนที่ได้มาเข้าสู่สูตร การหาจำนวนห้องเรียน

๔.๔.๑ การจำแนกห้องเรียน, ห้องปฏิบัติการและความจุ

๑) ห้องเรียนบรรยายรวม	ความจุ ๑๐๐ คน	ใช้สัญลักษณ์แทนคือ บ.๑
๒) ห้องเรียนบรรยาย (วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม)	" ๒๕ "	" ป.๒
๓) ห้องเรียนบรรยาย (ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)	" ๒๕ "	" ป.๓
๔) ห้องเรียนบรรยาย (ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล)	" ๒๕ "	" ป.๔
๕) ห้องเรียนบรรยาย (ภาควิชาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อม)	" ๒๕ "	" ป.๕
๖) ห้องเรียนบรรยาย (ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	" ๒๕ "	" ป.๖
๗) โรงปฏิบัติงานพื้นฐานทางวิศวกรรม	" ๒๕ "	" ร.๑
๘) ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	" ๒๕ "	" ปรฟ.๑
๙) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง	" ๒๕ "	" ปรฟ.๒
๑๐) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง	" ๒๕ "	" ปรฟ.๓
๑๑) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแสงสว่าง	" ๒๕ "	" ปรฟ.๔
๑๒) ห้องปฏิบัติการวัดทางไฟฟ้า	" ๒๕ "	" ปรฟ.๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑๓)	ห้องปฏิบัติการทางเครื่องมืกลไฟฟ้า	ความจุ	๒๕ คน	วิชาสัญลักษณ์แทนคือ	ปฟ.๖
๑๔)	โรงปฏิบัติงาน (ภาควิชาไฟฟ้า)	"	๒๕ "	"	รฟ.๑
๑๕)	ห้องปฏิบัติการทางเครื่องมืกล	"	๒๕ "	"	ปค.๑
๑๖)	ห้องทดสอบวัสดุ	"	๒๕ "	"	ปค.๒
๑๗)	ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยา	"	๒๕ "	"	ปค.๓
๑๘)	ห้องปฏิบัติการ เครื่องมืกลทางพลังงาน	"	๒๕ "	"	ปค.๔
๑๙)	ห้องปฏิบัติการทางจำนของไหล	"	๒๕ "	"	ปค.๕
๒๐)	ห้องปฏิบัติการทาง PNEUMATIC และ HYDRAULIC	"	๒๕ "	"	ปค.๖
๒๑)	โรงปฏิบัติงาน (ภาควิชาเครื่องกล)	"	๒๕ "	"	รค.๑
๒๒)	ห้องปฏิบัติการ เคมี	"	๒๕ "	"	ปว.๑
๒๓)	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	"	๒๕ "	"	ปว.๒
๒๔)	ห้องปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยา	"	๒๕ "	"	ปว.๓
๒๕)	ห้องปฏิบัติการด้านขยะและ PLANT	"	๒๕ "	"	ปว.๔
๒๖)	ห้องไมโครคอมพิวเตอร์	"	๒๕ "	"	คพ.๑
๒๗)	ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์	"	๒๕ "	"	คพ.๒
๒๘)	ห้องสื่อสารข้อมูล	"	๒๕ "	"	คพ.๓
๒๙)	ห้องปฏิบัติการวงจรคอมพิวเตอร์	"	๒๕ "	"	คพ.๔
๓๐)	ห้องเขียนแบบรวม	"	๑๐๐ "	"	ช.๑
๓๑)	ห้องเขียนแบบยคย	"	๒๕ "	"	ท.๒,๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๔.๒ การศึกษานวนห้องเรียน คัดจากประเภทของวิชาและชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์ทั้ง
ตารางที่ ๔.๒ แสดงการใช้ห้องตามประเภทของวิชาและชั่วโมงที่จะใช้ต่อ
สัปดาห์

ประเภทของวิชา	ห้องบรรยาย	ท.ม.บรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ท.ม.ปฏิบัติ	
		เทอม ๑	เทอม ๒		เทอม ๑	เทอม ๒
EN ... วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	ป.๑	๔	๔	ป.๑	๓	๓
				ป.๑	๔	๔
TU ... วิชาเลือกทางสังคม และมนุษยวิทยา	ป.๒	๑๖๐	๑๖๐		-	-
		๑๖๐	๑๖๐		-	-
EN ... วิชาเฉพาะทางสาขา วิศวกรรม -วิศวกรรมไฟฟ้า	ป.๓	๓๔	๔๑	ปฟ.๑	๑๖	๑๔
				ปฟ.๒	๒๗	๒๔
				ปฟ.๓	๖	๑
				ปฟ.๔	๓	-
				ปฟ.๕	๒๑	๒๑
				ปฟ.๖	๔	๓
				รฟ.๑	๒๑	๒๑
				ท.๒	๔	๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของวิชา	ห้องบรรยาย	ช.ม.บรรยาย		ห้องปฏิบัติการ	ช.ม.ปฏิบัติ	
		เทอม ๑	เทอม ๒		เทอม ๑	เทอม ๒
- วิศวกรรมเครื่องกล	ป.๔	๕๓	๕๖	ปค.๑	๑๔	๑๓
				ปค.๒	๑๓	๕
				ปค.๓	๑๔	๑๐
				ปค.๔	๑๗	๑๖
				ปค.๕	๔	๔
				ปค.๖	๔	-
				ปค.๗	๑๓	๑๓
- วิศวกรรมสถานะ แวกัดอม	ป.๕	๕๔	๕๓	ปว.๑	๓	๓
				ปว.๒	๖	๖
				ปว.๓	๖	๖
				ปว.๔	๓	๑๒
- ภาควิชาวิศวกรรม คอมพิวเตอร์	ป.๖	๕๕	๕๗	คพ.๑	๑๕	๒๑
				คพ.๒	๓๐	๓๐
				คพ.๓	๓๐	๓๐
				คพ.๔	๒๑	๒๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ๔.๒ สามารถสรุปจำนวนชั่วโมงที่ชี้ของเรียนต่าง ๆ ได้ดังนี้

รายการห้อง	เทอม ๑ ชม./สัปดาห์/เทอม	เทอม ๒ ชม./สัปดาห์/เทอม
ห้องบรรยาย ป.๑	๔	๕
" ป.๒	๓๒๓	๓๒๐
" ป.๓	๓๘	๔๑
" ป.๔	๕๓	๕๖
" ป.๕	๕๕	๕๓
" ป.๖	๕๘	๕๗
ใช้ปฏิบัติงาน ร.๑	๑๒	๑๒
" รพ.๑	๒๑	๒๑
" รค.๑	๑๓	๑๓
ห้องเขียนแผน ป.๑	๔	๔
" ป.๒	๔	๔
" ป.๓	๔	๔
ห้องปฏิบัติการ ปพ.๑	๑๖	๑๕
" ปพ.๒	๒๓	๒๔
" ปพ.๓	๖	๓
" ปพ.๔	๓	-
" ปพ.๕	๒๑	๒๑
" ปพ.๖	๔	๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการทอง	เทอม ๑ ชม./สัปดาห์/เทอม	เทอม ๒ ชม./สัปดาห์/เทอม
ห้องปฏิบัติการ ปค.๑	๑๘	๑๓
" ปค.๒	๑๓	๕
" ปค.๓	๑๘	๑๐
" ปค.๔	๑๓	๑๖
" ปค.๕	๘	๔
" ปค.๖	๘	—
" ปว.๑	๓	๓
" ปว.๒	๖	๖
" ปว.๓	๖	๖
" ปว.๔	๓	๓
" คพ.๑	๑๕	๒๑
" คพ.๒	๓๐	๓๐
" คพ.๓	๓๐	๓๐
" คพ.๔	๒๑	๒๑

$$\text{จากสูตร} \quad \text{จำนวนห้องเรียน} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดใน ๑ สัปดาห์}}{\text{จำนวนชั่วโมงเรียนที่เรียนได้ใน ๑ สัปดาห์}}$$

(รายละเอียดคณาจารย์)

จำนวนชั่วโมงที่ต้องเรียนทั้งหมดใน ๑ สัปดาห์มี ๔๐ ชม ของจำนวนชั่วโมงที่เรียนได้เต็มที่ (๔๕ ชั่วโมง) คือ ๓๒ ชั่วโมง/สัปดาห์/เทอม จำนวนชั่วโมงที่ต้องเรียนทั้งหมดใน ๑ สัปดาห์ หากได้จากตารางการใช้ห้องเรียนและชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์ โดยจะคิดชั่วโมงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสี่ปกาศของเทอมที่มีกาวิช้ห่งมากที่สุคในแต่ละห่ง และนำค้วเลขนี้เข้าสูศร การหาจำนวน
ห่งเรียนจะได้ จำนวนห่งเรียนดังค้วปนี้

จำนวนห่ง	ป.๑	=	$\frac{๔}{๓๒}$	=	๐.๒๕	=	๑	ห่ง
"	ป.๒	=	$\frac{๓๒๓}{๓๒}$	=	๑๐.๒๐	=	๑๑	"
"	ป.๓	=	$\frac{๔๑}{๓๒}$	=	๑.๒๕	=	๒	"
"	ป.๔	=	$\frac{๕๓}{๓๒}$	=	๑.๖๕	=	๒	"
"	ป.๕	=	$\frac{๕๕}{๓๒}$	=	๑.๕๕	=	๒	"
"	ป.๖	=	$\frac{๔๔}{๓๒}$	=	๑.๕๐	=	๒	"
"	ร.๑	=	$\frac{๑๒}{๓๒}$	=	๐.๓๗	=	๑	"
"	รพ.๑	=	$\frac{๒๑}{๓๒}$	=	๐.๖๕	=	๑	"
"	รค.๑	=	$\frac{๑๓}{๓๒}$	=	๐.๔๐	=	๑	"
"	ร.๑	=	$\frac{๔}{๓๒}$	=	๐.๑๒	=	๑	"
"	ร.๒	=	$\frac{๔}{๓๒}$	=	๐.๑๒	=	๑	"
"	ร.๓	=	$\frac{๔}{๓๒}$	=	๐.๑๒	=	๑	"
"	รพ.๑	=	$\frac{๑๖}{๓๒}$	=	๐.๕๐	=	๑	"
"	รพ.๒	=	$\frac{๒๓}{๓๒}$	=	๐.๕๕	=	๑	"
"	รพ.๓	=	$\frac{๖}{๓๒}$	=	๐.๑๘	=	๑	"
"	รพ.๔	=	$\frac{๓}{๓๒}$	=	๐.๐๙	=	๑	"
"	รพ.๕	=	$\frac{๒๑}{๓๒}$	=	๐.๖๕	=	๑	"
"	รพ.๖	=	$\frac{๔}{๓๒}$	=	๐.๑๒	=	๑	"
"	รค.๑	=	$\frac{๑๔}{๓๒}$	=	๐.๔๓	=	๑	"
"	รค.๒	=	$\frac{๑๓}{๓๒}$	=	๐.๔๐	=	๑	"
"	รค.๓	=	$\frac{๑๔}{๓๒}$	=	๐.๔๓	=	๑	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนทอง	ปก.๔	=	๑๗/๓๒	=	๐.๕๓	=	๑	ทอง
"	ปก.๕	=	๘/๓๒	=	๐.๒๕	=	๑	"
"	ปก.๖	=	๓/๓๒	=	๐.๑๒	=	๑	"
"	ปร.๑	=	๓/๓๒	=	๐.๐๙	=	๑	"
"	ปร.๒	=	๖/๓๒	=	๐.๑๘	=	๑	"
"	ปร.๓	=	๖/๓๒	=	๐.๑๘	=	๑	"
"	ปร.๔	=	๓/๓๒	=	๐.๐๙	=	๑	"
"	คพ.๑	=	๒๑/๓๒	=	๐.๖๕	=	๑	"
"	คพ.๒	=	๓๐/๓๒	=	๐.๙๓	=	๑	"
"	คพ.๓	=	๓๐/๓๒	=	๐.๙๓	=	๑	"
"	คพ.๔	=	๒๑/๓๒	=	๐.๖๕	=	๑	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๕ การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่การใช้งาน

จากบทที่ ๔.๓ เมื่อกำหนดความต้องการองค์ประกอบจากหลักสูตร และพฤติกรรม ได้แล้ว จึงนำองค์ประกอบที่ได้มาทำการศึกษา เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบโดยใช้ ตำแหน่งที่เหมาะสมขององค์ประกอบ และพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เป็นตัวที่นำมาพิจารณา เพื่อ กำหนดความสัมพันธ์และพื้นที่การใช้งานขององค์ประกอบในโครงการ ดังนี้

๔.๕.๑ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

วิธีการวิเคราะห์จะทำการศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใหญ่ก่อน จึงนำมาสู่ ความสัมพันธ์ในองค์ประกอบย่อย

ก. องค์ประกอบใหญ่

ตารางที่ ๔.๓ แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใหญ่

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ทางเข้าใหญ่	เป็นส่วนแรกของโครงการที่ ผู้ใช้จะต้องผ่านเข้ามาสู่โครงการ	ควรอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ใช้จะ เข้ามาใช้ได้สะดวก และ ใกล้กับถนนใหญ่
ที่จอดรถ	ผู้ใช้อาคารที่มีรถจะนำรถมา จอดก่อนเข้าสู่อาคาร	ควรอยู่ใกล้กับตัวอาคารและ ถนนใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน
ที่ทำการคณะ	เป็นส่วนบริหาร, ธุรการผู้ ใช้ส่วนใหญ่ที่ประจำอยู่ได้แก่ เจ้าหน้าที่และอาจารย์	ควรอยู่ใกล้กับโถงทางเข้า มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความล้มเหลว
ส่วนเรียนรวม	สำหรับนักศึกษาที่เรียนวิชาภาคทฤษฎีพื้นฐานทางวิศวกรรม	ควรอยู่ใกล้กับห้องพักอาจารย์ และใกล้กับโรงทางเข้าเป็นจุดศูนย์กลางของคณะ ฯ
ส่วนปฏิบัติการรวม	สำหรับนักศึกษาลงปฏิบัติงานวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	ควรอยู่ใกล้กับส่วนเรียนและห้องพักอาจารย์ แต่ไม่ควรให้เกิดเสียงรบกวน
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางไฟฟ้า	ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่อิสระจากอาคารอื่น ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอย่างมาก ควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการ
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางเครื่องจักรกล, เครื่องยนต์กลไก	ควรอยู่ห่างจากส่วนเรียน มีการใช้เสียงมาก เกิดมลภาวะสูง ควรใกล้เส้นทางบริการ
ภาควิชาวิศวกรรมแควคล่อม	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางเคมี ชีววิทยาและศึกษาเกี่ยวกับสภาวะแควคล่อม	ควรอยู่ห่างจากส่วนอื่นมีกลิ่นรบกวนมาก รวมทั้งอันตรายจากสารเคมี ควรใกล้กับส่วนบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ภาคีวิชาชีพกรรมการคอมพิวเตอร์	เป็นส่วนเรียนและปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ การศึกษาวงจรของคอมพิวเตอร์ มีนักศึกษาจากคณะอื่นมาใช้	ควรอยู่ใกล้กับอาคารเรียนรวม
ส่วนรับประทานอาหาร	สำหรับนักศึกษาควรแยกกับอาจารย์และบุคลากร	ควรอยู่ไกลทางเข้าและมีเส้นทางบริการเข้าถึงได้ เป็นศูนย์รวมของนักศึกษา

ท. องค์ประกอบย่อย

ตารางที่ ๘.๘ แสดงความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบย่อย

๑) ส่วนพักอาจารย์

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
หัวหน้าภาค	ทำหน้าที่บริหารงานแต่ละภาควิชา โดยเฉพาะเกี่ยวกับการเรียน การสอนของภาควิชา	อยู่ใกล้กับส่วนธุรการภาค, ส่วนพักอาจารย์และที่ทำงานอาจารย์มากที่สุด สามารถติดต่อส่วนที่ทำการคณะได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ส่วนพักนอนอาจารย์	เป็นส่วนพักผ่อนสำหรับอาจารย์ บางเวลาจะมีนักศึกษาหรือบุคคลภายนอกมาติดต่อ	ควรอยู่ใกล้ทางเข้า เพื่อความสะดวกต่อผู้มาติดต่อและอยู่ใกล้ส่วนเรียนของภาค
ส่วนทำงานอาจารย์	เป็นที่ทำงาน, เตรียมการสอนของอาจารย์	ควรแบ่งเป็นสัดส่วน และอยู่ใกล้กับส่วนพักนอนอาจารย์
ห้องประชุมอาจารย์	อาจารย์ประจำภาควิชา และส่วนกลางจะใช้ส่วนนี้ รวมทั้งผู้ถูกเชิญ ในกรณีพิเศษ	ควรอยู่ใกล้กับห้องพักและทำงานของอาจารย์
ห้องน้ำ - ส้วม	ผู้ใช้คืออาจารย์และผู้อยู่ในห้องประชุม	อยู่ในตำแหน่งที่สังเกตเห็นได้ และเข้าถึงได้สะดวก
ห้องปฏิบัติการสำหรับอาจารย์	อาจารย์ใช้สำหรับทำงานวิจัยที่คงใช้ห้องปฏิบัติการเป็นพิเศษ	อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับส่วนพักอาจารย์และห้องปฏิบัติการ ของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕) ส่วนธุรการ

องค์ประกอบ	ผู้ไร้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ส่วนธุรการ	ต้องติดต่อกับหัวหน้าภาคเพื่อประสานงานระหว่างภาควิชา กับ ส่วนธุรการคณะ ฯ และรับผิดชอบงานธุรการของภาควิชา	ควรอยู่ติดกับห้องหัวหน้าภาค และอยู่ใกล้กับส่วนพัท, ทำงานของอาจารย์
ห้องพัสดุ	เจ้าหน้าที่ - อาจารย์มาติดต่อการเบิก - จ่ายพัสดุพนักงานมาส่งของ	ควรอยู่ตรงส่วนที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่มาติดต่อดีสะดวก มีทางบริการเข้าถึง
ห้องเก็บอุปกรณ์การสอน	ใช้เก็บอุปกรณ์จำพวกโสตทัศนศึกษา	ควรอยู่ในส่วนที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่มาติดต่อดีสะดวก
ห้องน้ำ - ล้าง	อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกคนใช้ส่วนนี้	ควรเข้าถึงได้สะดวก แต่เป็นส่วนตัว
ส่วนพัทคอย	บริเวณที่บุคคลภายนอกมาติดต่อ	ควรอยู่ใกล้ทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓) ส่วนห้องเรียนบรรยาย

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ส่วนห้องเรียนบรรยาย	เป็นห้องสำหรับนักศึกษาใช้เรียนวิชาบรรยาย, ทฤษฎี	ควรอยู่ใกล้กับส่วนพักผ่อนของนักศึกษาและสามารถติดต่อกับส่วนปฏิบัติการได้โดยสะดวก
ส่วนพักผ่อนนักศึกษา	นักศึกษาก่อนจะเข้าห้องเรียน รวมทั้งทำกิจกรรม, สันทนาการปะกัณก่อนเข้าชั้นเรียน	ควรอยู่ก่อนถึงส่วนห้องเรียน และส่วนห้องปฏิบัติการ
ห้องน้ำ - ส้วม	นักศึกษาใช้	ควรอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้สะดวก จากทุกส่วน
ส่วนบัณฑิตศึกษา	นักศึกษาระดับปริญญาโท ทำการทดลอง, วิจัยตามแต่สาขาวิชาเอกที่ตนเองเลือกเรียน	ควรจะมีส่วนบล็อกของนักศึกษาระดับปริญญาโทในทุกห้องปฏิบัติการแยกเป็นสัดส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔) ส่วนปฏิบัติการ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRONIC LAB.	เป็นห้องสำหรับฝึกปฏิบัติงานไฟฟ้า ทางวงจรอิเล็กทรอนิกส์รวมทั้งงานวิจัย และทดลองด้วย	ควรอยู่ใกล้กับห้องปฏิบัติการโทรคมนาคมและชั้นคอกฟ้า เพื่อความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์
ห้องปฏิบัติการโทรคมนาคม TELECOMMUNICATION LAB.	เป็นห้องสำหรับทดลองและวิจัยเกี่ยวกับการโทรคมนาคม, เสียง การสื่อสาร	ควรอยู่ใกล้ชั้นคอกฟ้าและห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์
ห้องปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง POWER SYSTEM LAB.	นักศึกษาและอาจารย์เป็นผู้ทดลองและวิจัย ในคานไฟฟ้ากำลัง, การเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้า	ควรอยู่ใกล้ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง และอยู่ห่างจากส่วนสาธารณะ
ห้องปฏิบัติการวัดทางกระแสไฟฟ้า MEASURING LABORATORY	ใช้สำหรับการวัด การตรวจค่าทางไฟฟ้า	ควรอยู่ในจุดที่จะติดต่อกับห้องปฏิบัติทุกห้องได้โดยสะดวก
ห้องปฏิบัติการทางเครื่องมือกลไฟฟ้า ELECTROMECHANICAL LAB.	ใช้สำหรับการศึกษาเรื่องเครื่องมือ, เครื่องจักรกลพลังงานไฟฟ้า	ควรอยู่ในจุดที่ขนย้ายอุปกรณ์ขนาดหนักได้สะดวก ใกล้เส้นทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

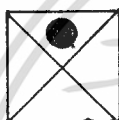
องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง HIGH VOLTAGE LAB.	ใช้สำหรับสาธิต, ทดลอง วิจัยเกี่ยวกับการส่งกำลัง, การทำงานของระบบไฟฟ้า แรงสูง	ควรอยู่ใกล้กับห้องปฏิบัติการ ไฟฟ้ากำลัง และควรมีส่วน คิดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง กลางแจ้งค้าย
ห้องปฏิบัติการทางแสงสว่าง ILLUMINATION LAB.	ใช้ในการทดลอง, การวัด กำลังของดวงโคม, หลอดไฟ	ควรอยู่ในตำแหน่งที่ไม่โดน แสงแดดและใกล้กับส่วน เรียนทฤษฎี
ส่วนเก็บและแสดงผลงาน STORAGE & EXHIBITION	ผลงานของนักศึกษาจะตั้ง แสดงให้บุคคลภายนอก ชม เป็นบางเวลา	ควรอยู่ใกล้กับโถงทางเข้า
โรงปฏิบัติงาน WORK SHOP	เป็น WORK SHOP สำหรับงานทางไฟฟ้า เช่น การทำ BODY ของ เครื่องไฟฟ้าต่าง ๆ การพัน โคนาโม, การอบโคนาโม, การเจาะ, ตัก, กลึง, อัด, โลหะ และวัสดุต่าง ๆ	ควรอยู่ใกล้กับเส้นทางบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

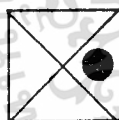
องค์ประกอบ	ผู้ใช้และพฤติกรรม	ตำแหน่งและความสัมพันธ์
<p>ห้องน้ำ - ส้วม</p> <p>ส่วนวาง LOCKER</p>	<p>นักศึกษาใช้สำหรับอุจจาระ ปัสสาวะ, ล้างมือ, ล้างหน้า และอาบน้ำ สำหรับห้องปฏิบัติการที่ร่างกายที่เปราะบาง</p> <p>สำหรับนักศึกษาเก็บเครื่องใช้ส่วนตัว</p>	<p>ควรเข้าถึงได้โดยสะดวกทุกส่วนและโดยเฉพาะโรงปฏิบัติงานควรมีน้ำ - ส้วมในส่วนนี้โดยเฉพาะ</p> <p>ควรอยู่ใกล้ห้องน้ำ เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย</p>

ก. ตารางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ.

พิจารณาถึงความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบใหญ่ และ องค์ประกอบย่อย โดยใช้หลักในการพิจารณา คือเป็นสัญลักษณ์ คือ.



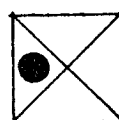
ความสัมพันธ์ด้าน การบริหาร.



ความสัมพันธ์ด้าน การติดต่อ



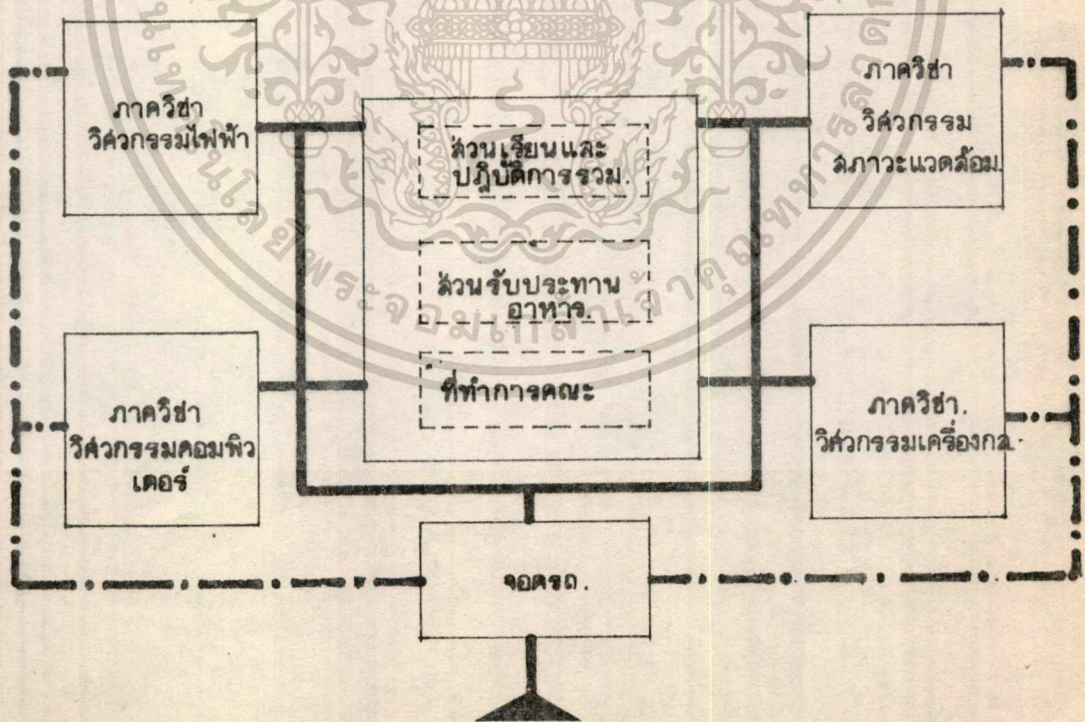
ความสัมพันธ์ด้าน การบริการ.



ความสัมพันธ์ด้าน เทคนิค.

ตารางที่ ๔.๕ แล่งค่าความล้มพันธ์ ขององค์ประกอบใหญ่

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1.	ทางเข้าใหญ่		4	4	4	4	1	1	1	1	4	24
2	ที่จอดรถ.	●		4	4	4	2	2	2	2	4	28
3	ที่ทำการคณะ	●	●		4	4	2	2	2	2	4	28
4	ล้วนเรียนรวม	●	●	●		4	2	2	2	2	4	28
5	ล้วนปฏิบัติการรวม	●	●	●	●		2	2	2	2	3	27
6	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	●	●	●	●	●		2	2	2	3	18
7	ภาควิศวกรรมเครื่องกล.	●	●	●	●	●	●		2	2	3	18
8	ภาควิชาวิศวกรรมโลหะแวลด้อม	●	●	●	●	●	●	●		2	3	18
9	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	●	●	●	●	●	●	●	●		3	18
10.	ล้วนรับประทานอาหาร.	●	●	●	●	●	●	●	●	●		31

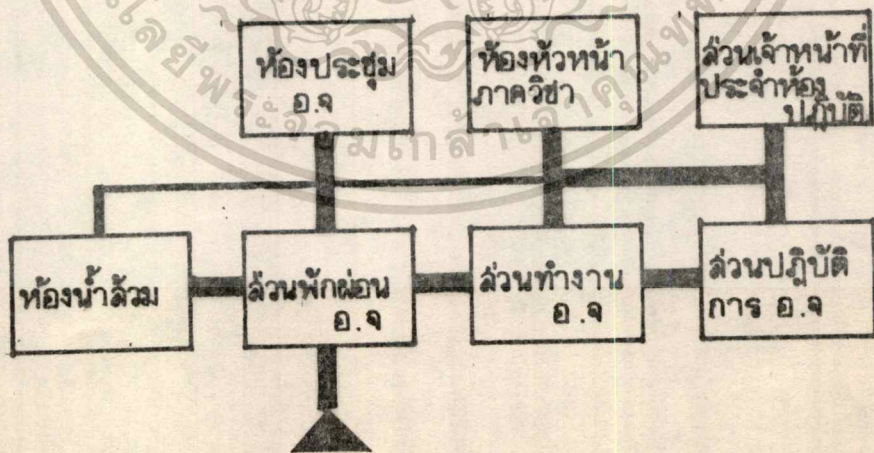


รูปที่ ๔.๖ ผังแล่งค่าความล้มพันธ์ ขององค์ประกอบใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๔.๖ แสดงค่าความล้มพันธ์ของส่วนพักอาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1 ห้องหัวหน้าภาควิชา		2	4	4	2	1	2	15
2 ส่วนพักผ่อนของอ.จ	●		4	4	4	2	1	17
3 ส่วนทำงาน อ.จ	●	●		3	2	3	3	18
4 ห้องประชุม อ.จ	●	●	●		2	2	2	17
5 ห้องน้ำดื่ม	●	●	●	●		2	1	13
6 ห้องปฏิบัติการ อ.จ	●	●	●	●	●		4	14
7 ส่วนเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ	●	●	●	●	●	●		13

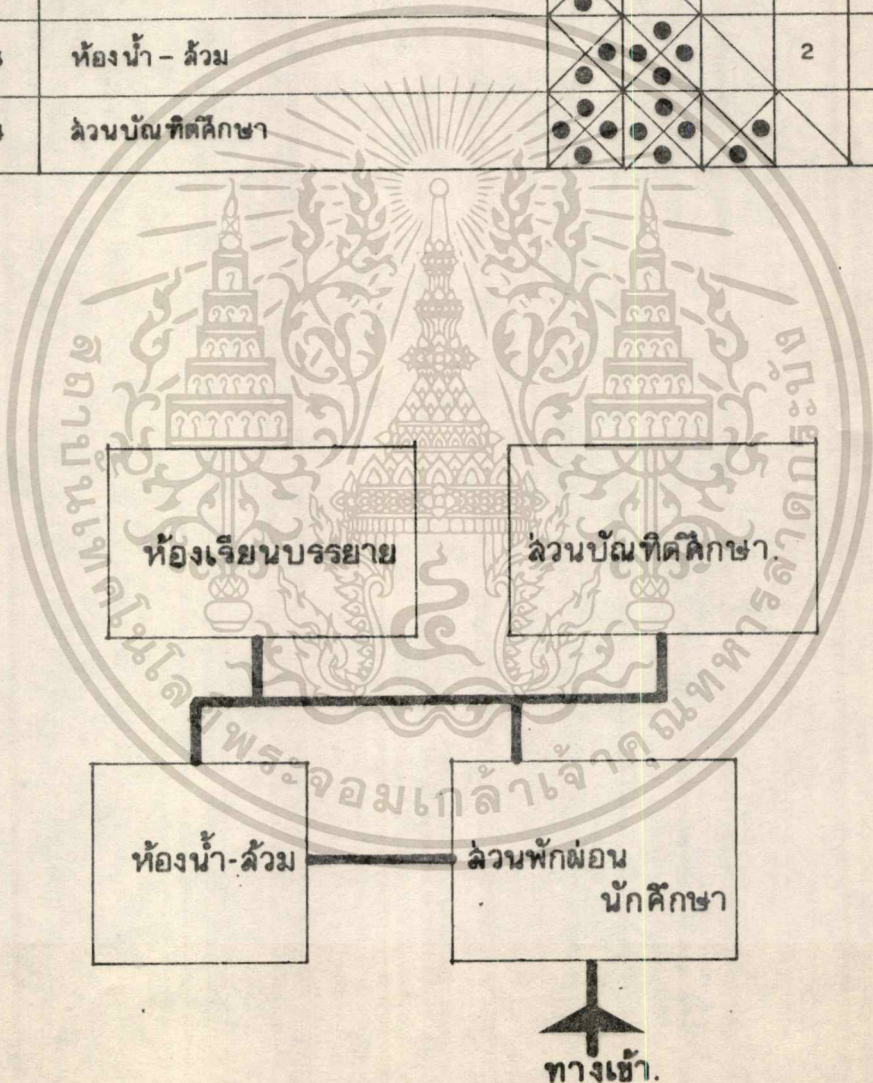


รูปที่ ๔.๖ แสดงความล้มพันธ์ของส่วนอาจารย์ (ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 .ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๔.๗ แสดงค่าความสัมพันธ์ล่วนห้องเรียนบรรยาย ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.

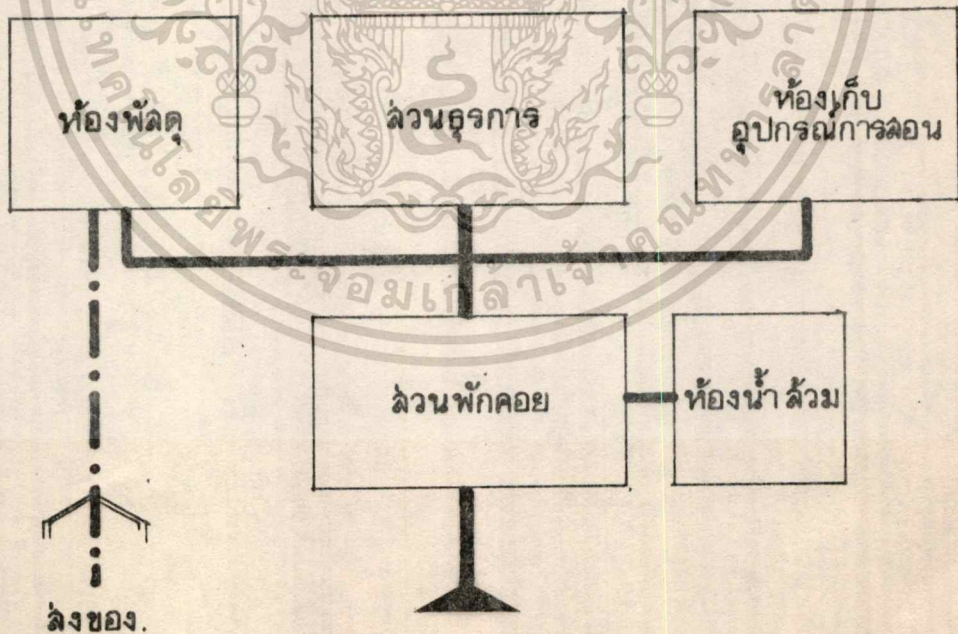
องค์ประกอบ		1	2	3	4	รวม.
1	ล่วนห้องเรียนบรรยาย.		4	2	4	10
2	ล่วนพักผ่อนนักศึกษา.	●		4	4	12
3	ห้องน้ำ - ล่วม	●	●		2	8
4	ล่วนบัณฑิตศึกษา	●	●	●		10



รูปที่ ๔.๗ แสดงความสัมพันธ์ของล่วนห้องเรียน (ภาควิศวกรรมไฟฟ้า).

ตารางที่ ๔.๔ แสดงค่าความสัมพันธ์ของลวดลวดการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.

องค์ประกอบ		1	2	3	4	5	รวม.
1.	ลวดลวดการ.		4	4	2	4	14
2.	ห้องพัสดุ	●●●●		1	1	4	10
3.	ห้องเก็บอุปกรณ์การลวด.	●●●●	●●		1	4	10
4.	ห้องน้ำ - ลวด.	●●●●	●●●●	●●●●		3	7
5.	ลวดพักคอย.	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●		16.

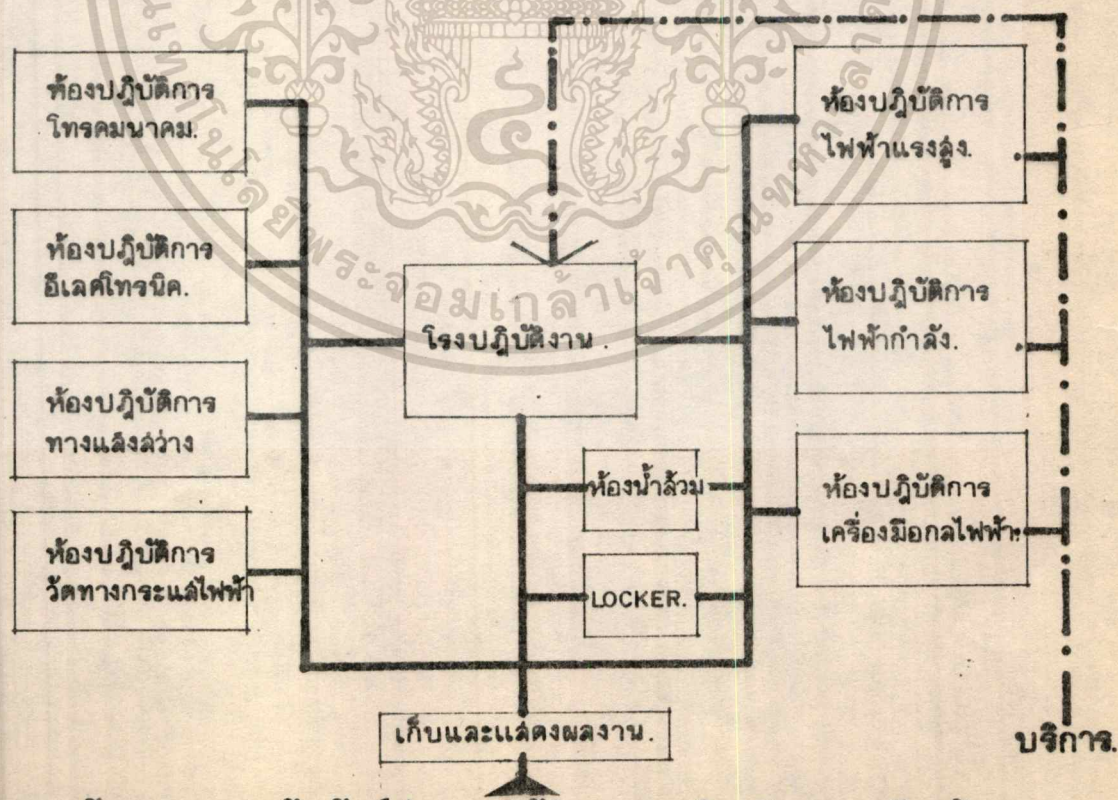


รูปที่ ๔.๔ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของลวดลวดการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๔.๕ แสดงค่าความสัมพันธ์ ล้วนปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.

องค์ประกอบ.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม.
1	ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์.												
2	ห้องปฏิบัติการโทรคมนาคม.	●		1	4	1	1	1	3	2	2	2	21
3	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง	●	●		3	2	4	1	3	2	2	2	22
4	ห้องปฏิบัติการวัดทาง กระแสไฟฟ้า	●	●	●		2	2	2	2	2	2	2	25
5	ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกล. ไฟฟ้า	●	●	●	●		1	1	3	3	2	2	19
6	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง.	●	●	●	●	●		1	1	4	1	2	18
7	ห้องปฏิบัติการทางแสงสว่าง.	●	●	●	●	●	●		3	3	2	2	19
8	ส่วนเก็บและแสดงผลงาน.	●	●	●	●	●	●	●		4	3	1	26
9	โรงปฏิบัติงาน	●	●	●	●	●	●	●	●		4	4	30
10	ห้องน้ำ- ล้าง	●	●	●	●	●	●	●	●	●		4	24
11	ส่วนวาง LOCKER	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		23



รูปที่ ๔.๔ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ ล้วนปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๕.๒ การวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่การใช้งานขององค์ประกอบ

จากข้อค้กลงเบื้องต้นที่กำหนดความสามารถในการวิเคราะห์โครงการ โดยละเอียดลึกซึ้ง เฉพาะภาควิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าเท่านั้น ดังนั้นการวิเคราะห์พื้นที่การใช้งานขององค์ประกอบอื่นที่นอกเหนือจากภาควิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า จะทำการวิเคราะห์เพียงเพื่อนำไปสู่การวางผังของโครงการเท่านั้น

การศึกษาพื้นที่การใช้สอยของโครงการ จะพิจารณาจากมาตรฐานที่เชื่อถือได้ ได้แก่

๑. รายงานเรื่องเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนา ของสถาบันอุดมศึกษา ช่วงแผนพัฒนาฯ ระยะที่ ๕ ปี ๒๕๒๔

๒. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ

๓. หนังสืออ้างอิงจากต่างประเทศ ได้แก่ NEUFERT. ARCHECTS' DATA, BUILDING PLANNING & STANDARD BY HAROLD R. SLEEPER

๔. จากการ OBSERVE และเปรียบเทียบกับสถานศึกษาต่าง ๆ ได้แก่ คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยใช้มาตรฐานเหล่านี้แล้ว จึงนำพื้นที่ ที่วิเคราะห์ได้ไปสู่ขั้นตอนของการออกแบบต่อไป รายละเอียดในการวิเคราะห์พื้นที่การใช้งานมี ดังต่อไปนี้

ก. ส่วนที่ทำการคณะ

๑) ฝ่ายบริหาร

- ห้องคณบดี	(ใช้มาตรฐานข้อ ๑)	๑๘	ม ^๒ /คน	ความจุ	๑	คน	คิดเป็นพื้นที่	๑๘	ม ^๒
- ห้องรองคณบดี	"	๑๒	"	"	๕	"	"	๖๐	"
(มี ๕ ห้อง)									
- ห้องประชุม	"	๑.๘	"	"	๒๐	"	"	๓๖	"

๒) ฝ่ายธุรการ

" " ๔ " " ๑๕ " " ๖๐ "

๓) ฝ่ายวิชาการ

" " ๔ " " ๑๗ " " ๖๘ "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔) ฝ่ายกิจกรรม	(ใช้มาตรฐานข้อ ๑)	๑๘	ม ^๒ /คน	ความจุ ๑ คน	คิดเป็นพื้นที่ ๑๘	ม ^๒
๕) ฝ่ายงานแผน	"	๘	"	" ๑๘ "	" ๗๒ "	"
๖) ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์	"	๘	"	" ๗ "	" ๒๘ "	"
๗) ฝ่ายบัณฑิตศึกษา						
- ห้องประชุมสัมมนา	"	๑.๘	"	" ๒๑ "	" ๓๑.๘ "	"
๘) งานวิจัยและบริการ	"	๘	"	" ๕ "	" ๒๐ "	"
ข. <u>ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม</u>						
๑) ห้องพักอาจารย์	"	๕	"	" ๑๖ "	" ๑๕๕ "	"
๒) ห้องเรียนและปฏิบัติการ						
- ห้องเรียนกลมย่อย	"	๑.๕	"	" ๒๕ "	" ๓๗.๕ "	"
- ห้องบรรยายรวม	"	๑.๐	"	" ๑๐๐ "	" ๑๐๐ "	"
- ห้องเขียนแบบย่อย	"	๕	"	" ๒๕ "	" ๑๒๕ "	"
- ห้องเขียนแบบรวม	"	๓	"	" ๑๐๐ "	" ๓๐๐ "	"
- ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า	"	๑,๕	๕	" ๒๕ "	" ๑๒๕ "	"
- ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมเครื่องกล	"	๑,๕	๕	" ๒๕ "	" ๑๒๕ "	"
- โรงปฏิบัติงานพื้นฐานทางวิศวกรรม	"	๑,๕	๑๐	" ๒๕ "	" ๒๕๐ "	"
ค. <u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล</u>						
- ห้องปฏิบัติการทางเครื่องมือกล	"	๑,๕	๕	" ๒๕ "	" ๑๐๐ "	"
- ห้องทดสอบวัสดุ	"	๑,๕	๑๐	" ๒๕ "	" ๒๕๐ "	"
- ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยา	"	๑,๕	๕	" ๒๕ "	" ๑๐๐ "	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการเครื่องมือ (ใช้มาตรฐานข้อ ๑,๔) ๑๐ ม ^๒ /คน ความจุ ๒๕ คน คิดเป็นพื้นที่ ๒๕๐					
กสททางพลังงาน					
- ห้องปฏิบัติการค้ำของไหล	"	๑	๔	"	๒๕ " " ๑๐๐
- ห้องปฏิบัติการทาง PNEUMATIC					
และ HYDRAULIC	"	๑	๔	"	๒๕ " " ๑๐๐
- โรงปฏิบัติการทาง					
เครื่องจักรกล	"	๑,๔	๑๐	"	๒๕ " " ๒๕๐
- ห้องเรียนบรรยาย	"	๑	๑.๕	"	๒๕ " " ๓๗
- ห้องพักอาจารย์	"		๔	"	๑๐ " " ๔๐
- ห้องทำงานธุรการ	"		๓	"	๓ " " ๑๒
ง. <u>ภาควิศวกรรมแควตอม</u>					
- ห้องปฏิบัติการเคมี	"	๑	๔	"	๒๕ " " ๑๐๐
- ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	"		๔	"	๒๕ " " ๑๐๐
- ห้องปฏิบัติการกายไต					
อณูหมควมคุม	"		๔	"	๒๕ " " ๑๐๐
- ห้องเก็บตัวอย่างอณูหม					
ที่ควมคุม	"		๓	"	๒๕ " " ๓๗
- ห้องเครื่องซังและการวัด	"		๖.๕	"	๒๕ " " ๘๗
- ห้องปฏิบัติการค้ำชยะและ					
PILDT PLANT	"	๑,๔	๑๐	"	๒๕ " " ๒๕๐
- ห้องเรียนบรรยาย	"	๑	๑.๕	"	๒๕ " " ๓๗
- ห้องพักอาจารย์	"		๔	"	๑๐ " " ๔๐
- ห้องทำงานธุรการ	"		๓	"	๓ " " ๑๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

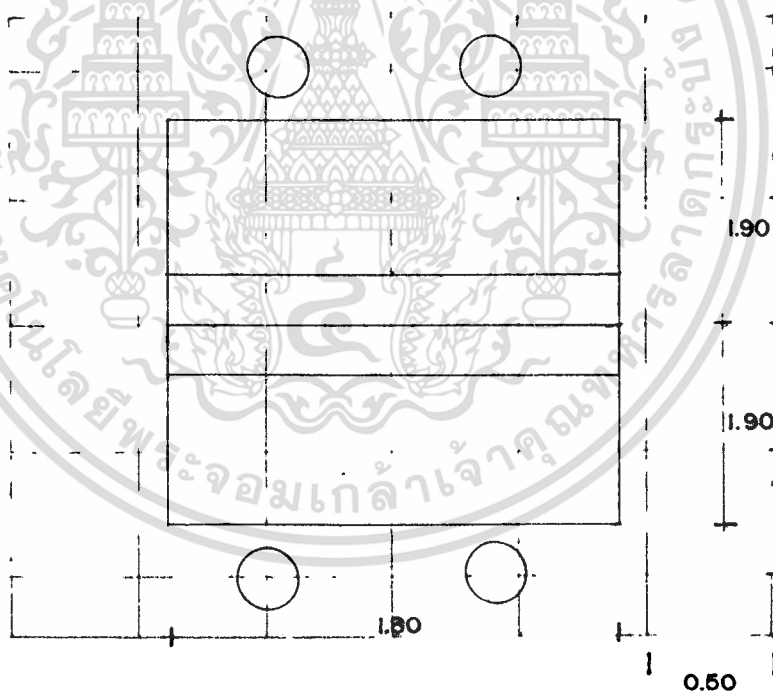
- ห้องไมโครคอมพิวเตอร์ (ใช้มาตรฐานข้อ ๑,๔)	๔ ม ^๒ /คน	ความจุ ๒๕ คน	คิดเป็นพื้นที่ ๑๐๐ ม ^๒
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์	"	" เฉพาะเครื่อง	" ๔๐ "
- ห้องสื่อสารข้อมูล	"	๔ " ๒๕ คน	" ๑๐๐ "
- ห้องเก็บเทปข้อมูล	"	" ตู้เก็บเทป	" ๔๐ "
- ห้อง OPERATOR	"	๔ " ๕ คน	" ๒๐ "
- ห้องเก็บแบบฟอร์ม	"	๔ ๑๒ ม ^๒ /ตู้	" ตู้เก็บแบบฟอร์ม " ๒๕ "
- ห้องเครื่องพิมพ์	"	๔ ๔ ม ^๒ /เครื่อง	" เฉพาะเครื่อง ๒ เครื่อง " ๘ "
- ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง	"	๔ -	- " ๔๐ "
- ห้องปฏิบัติการวงจรคอมพิวเตอร์	"	๔ ๔ ม ^๒	" ๒๕ " ๑๐๐ "
- ห้องเรียนบรรยาย	"	๑ ๑.๕ "	" ๒๕ " ๓๓๑.๕ "
- ห้องพักอาจารย์	"	๕ "	" ๑๐ " ๕๐ "
- ห้องทำงานธุรการ	"	๕ "	" ๓ " ๑๒ "

ฉ) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๑) ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC LABORATORY)

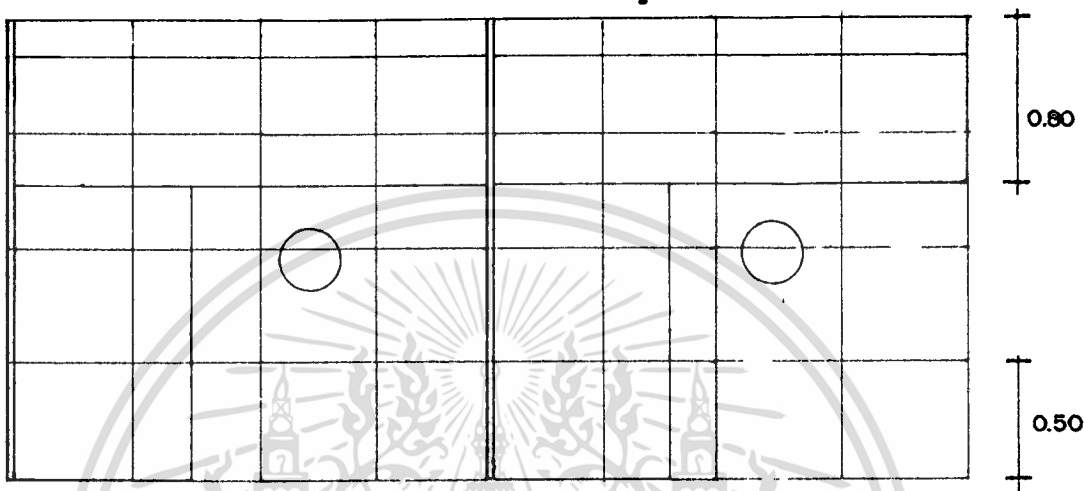
แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ได้แก่ ส่วนปฏิบัติการและส่วนเตรียมปฏิบัติการ

- ส่วนปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ จุขนาด ๒๕ คน (ระดับปริญญาตรี) ๕ คน (ระดับปริญญาโท พื้นที่ใช้สอยของทั้งสองระดับแตกต่างกัน ในระดับปริญญาตรีจะเป็นโต๊ะปฏิบัติงานแบบ ๔ คน ต่อ ๑ โต๊ะ แต่ระดับปริญญาโท จะใช้ ๑ คน ต่อ ๑ โต๊ะ และกันส่วนทำงานเป็นสัดส่วน การติดพื้นที่จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้ ๔ ม^๒ / ๑ คน แต่จากการสำรวจอาคารตัวอย่างมีการใช้พื้นที่ดังนี้



รูปที่ ๔.๕ แสดงการใช้พื้นที่ของโต๊ะปฏิบัติงาน
 จากรูปพื้นที่ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ๗.๒ ม^๒ / ๔ คน ดังนั้น
 ๒๕ คน ต้องใช้พื้นที่ $\frac{๒๕}{๔} \times ๗.๒ = ๔๕๑.๕$ ม^๒

รูปที่ ๔.๑๐ พื้นที่การใช้งานของส่วนปริญญาโท
- ในส่วนของปริญญาโท จะมีพื้นที่การใช้งานดังนี้



พื้นที่การใช้งานของส่วนปริญญาโทจะเท่ากับ ๔ ม.^๒/๑ คน ดังนั้น
มีนักศึกษาระดับปริญญาโท ๕ คน ต้องใช้พื้นที่ ๕ × ๔ = ๒๐ ม.^๒

- ส่วนเตรียมปฏิบัติการ สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำห้อง วิทยุ-จ่ายวัสดุ, อุปกรณ์ต่างอิเล็กทรอนิกส์ มีจำนวน ๒ คน จากการเปรียบเทียบห้องเตรียมปฏิบัติการของคณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาฯ และลาดกระบังแล้ว มีการใช้พื้นที่ ๒๐ % ของห้องปฏิบัติการ ดังนั้น พื้นที่ของห้องเตรียมปฏิบัติการจะใช้พื้นที่ $\frac{๒๐}{๑๐๐} \times ๑๐.๔$ ม.^๒ = ๑.๔ ม.^๒ รวมพื้นที่ในห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด = ๑๐.๔ + ๑.๔ = ๑๑.๘ ม.^๒

๒) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง (POWER SYSTEM LABORATORY)

แบ่งออกเป็น ๓ ส่วนคือ

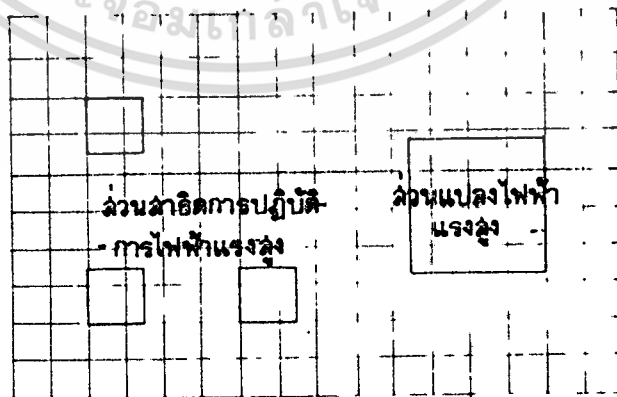
- ส่วนปฏิบัติการ
- ส่วนติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
- ส่วนเตรียมปฏิบัติการ
- ส่วนปฏิบัติการ มีลักษณะการใช้พื้นที่เหมือนกับห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ คือ

$$\left(\frac{๒๕}{๕} + ๓.๒\right) + (๕ + ๔) = ๑๐.๔ \text{ ม.}^๒$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง จากการเปรียบเทียบส่วนติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังของอาคารตัวอย่าง และการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจะรู้พื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์นี้ ประมาณ ๓๐% ของพื้นที่ส่วนปฏิบัติการ ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละสถานศึกษาแตกต่างกัน ดังนั้นพื้นที่ของส่วนติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังคือ $\frac{30}{100} \times 70.6 \text{ ม.}^2 = 21.18 \text{ ม.}^2$
- ส่วนเตรียมปฏิบัติการ สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำห้อง วิทยุ-จ่ายวัสดุ, อุปกรณ์ มีจำนวน ๒ คน ใช้พื้นที่เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการคือ ๑๔ ม.^2 ดังนั้นในห้องปฏิบัติการไฟฟ้ากำลังทั้งหมดใช้พื้นที่ = 105.42 ม.^2
- ๓) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าโทรคมนาคม (TELECOMMUNICATION LABORATORY) มีการใช้พื้นที่เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ คือ ๔๔.๔ ม.^2
- ๔) ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (HIGH VOLTAGE LABORATORY) แบ่งออกเป็น ๓ ส่วนคือ ส่วนติดตั้งอุปกรณ์, ส่วนสังเกตุการณ์, ส่วนควบคุมการทำงาน ของอุปกรณ์
- ส่วนติดตั้งอุปกรณ์ จากการศึกษาอาคารตัวอย่างขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง มีขนาดพื้นที่ที่ต้องการใช้ประมาณ $20 + 20 = 40 \text{ ม.}^2$ รูป



รูปที่ ๔.๑๑ แสดงการวางตำแหน่งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- ส่วนสังเกตการณ์ เป็นส่วนสำหรับนักศึกษายืนสังเกตการณ์การทำงานของเครื่อง มีพื้นที่ ๑ ม.^๒/คน จุฬักศึกษา ๒๕ คน ดังนั้นต้องใช้พื้นที่ส่วนนี้ ๒๕ ม.^๒
- ส่วนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ในส่วนนี้จะคิดต้นทุนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (HIGH VOLTAGE CONTROL CENTRE) มีขนาด $๐.๘๐ + ๑.๐๐ = ๐.๘๐$ พื้นที่ใช้โดยรอบ ๑ ม.^๒ พื้นที่สำหรับการทำงานของอาจารย์ และเจ้าหน้าที่คุมห้องอีก ๒ คน ใช้พื้นที่ ๘ ม.^๒/คน จะได้ $๘ + ๒ = ๑๐$ ม.^๒ รวมพื้นที่ในส่วนทั้งหมด $๐.๘๐ + ๑๐ = ๑๐.๘๐$ ม.^๒

ดังนั้นพื้นที่ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูงนี้คือ $๔๐๐ + ๒๕ + ๑๐.๘๐$
 $= ๔๓๕.๘๐$ ม.^๒

๕) โรงปฏิบัติงาน (WORK SHOP)

ประกอบด้วยส่วนปฏิบัติงาน, ส่วนติดตั้งเครื่องจักรกล, ส่วนพักจ่ายเครื่องมือ, ส่วนเก็บวัสดุ

การคิดพื้นที่ในโรงปฏิบัติจะคิดจากเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้ใช้พื้นที่ ๑๐ ม.^๒/คน ดังนั้นพื้นที่ของโรงปฏิบัติงานจะได้ $๑๐ + ๒๕ = ๓๕$ ม.^๒

และจากการเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่างจะกำหนดพื้นที่การใช้งานของส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ส่วนปฏิบัติงาน (โต๊ะทำงาน) คิดเป็น ๔๐ % ของพื้นที่โรงปฏิบัติงานทั้งหมด
 ดังนั้นจึงใช้พื้นที่ $= \frac{๔๐}{๑๐๐} + ๓๕ = ๓๙$ ม.^๒

- ส่วนติดตั้งเครื่องจักรกล จัดเป็น ๓๐% ของพื้นที่โรงปฏิบัติงานทั้งหมด คำนวณพื้นที่

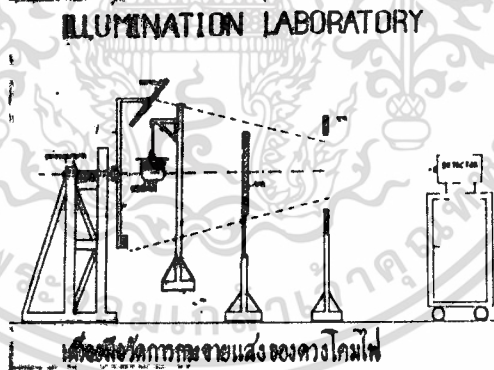
$$\text{พื้นที่} = \frac{30}{100} \times 250 = 75 \text{ ม.}^2$$
- ส่วนเบิก, กระจายเครื่องมือและควบคุมการทำงาน คิดเป็น ๑๐% ของพื้นที่โรงปฏิบัติงาน

$$\text{คำนวณพื้นที่} = \frac{10}{100} \times 250 = 25 \text{ ม.}^2$$
- ส่วนเก็บวัสดุ คิดเป็น ๒๐% ของพื้นที่โรงปฏิบัติงาน

$$\text{คำนวณพื้นที่} = \frac{20}{100} \times 250 = 50 \text{ ม.}^2$$

๖) ห้องปฏิบัติการทางแสงสว่าง (ILLUMINATION LABORATORY)

จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง มีการติดตั้งอุปกรณ์ดังภาพ



รูปที่ ๔.๑๒ แสดงการติดตั้งอุปกรณ์วัดความกระจายของแสงจากดวงโคม
 รวมพื้นที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์และปฏิบัติงาน ๓๐ ม.^๒

๓) ห้องปฏิบัติการวัดทางไฟฟ้า (MEASUREMENT LABORATORY)

มีพื้นที่การใช้งานเท่ากับห้องปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยคิดพื้นที่ใช้งานส่วนบัณฑิตศึกษาออก จะเหลือพื้นที่ = ๖๘.๘

๔) ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า (ELECTROMECHANICAL LABORATORY)

แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ ส่วนติดตั้งเครื่องจักรกลไฟฟ้า, ส่วนปฏิบัติงาน

- ส่วนติดตั้งเครื่องจักรกล จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง เครื่องจักรกลไฟฟ้าจะนำมาติดตั้งให้นักศึกษาได้ศึกษาการทำงานของเครื่องเหล่านี้ ชนิดและจำนวนเครื่องแตกต่างกันไปแต่ในโครงการนี้จะอ้างอิงพื้นที่ของห้องปฏิบัติการ เครื่องจักรกลไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ ซึ่งได้มาตรฐานที่สุดในประเทศไทย คือ ใช้พื้นที่ ๘๐ ม^๒

- ส่วนปฏิบัติงาน จะใช้พื้นที่เท่ากับห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์คือ ๘๘.๘

ดังนั้นพื้นที่ทั้งหมดของห้องปฏิบัติการทางเครื่องจักรกลไฟฟ้าจะ = ๘๐ + ๘๘.๘
= ๑๖๘.๘ ม^๒

๕) ห้องเรียนบรรยาย

จำนวน ๒ ห้อง พื้นที่ใช้ ๑.๕ ม^๒/คน ดังนั้นพื้นที่ห้องเรียนบรรยายจะเท่ากับ

$๑.๕ \times ๒๕ = ๓๗.๕$ ม^๒

๑๐) ห้องพักอาจารย์และงานธุรการ

จากเกณฑ์มาตรฐานในการจัดทำโครงการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา กำหนดให้พื้นที่การใช้งานของห้องพักอาจารย์ ๘ ม^๒/คน ในภาควิศวกรรมไฟฟ้า มีอาจารย์ประจำและอาจารย์พิเศษรวมทั้งหมด ๑๐ คน ดังนั้นส่วนห้องพักและทำงานอาจารย์ใช้พื้นที่ $๘ \times ๑๐ = ๘๐$ ม^๒ ส่วนธุรการใช้พื้นที่ ๘ ม^๒/คน มีเจ้าหน้าที่ธุรการ ๓ คน ดังนั้นส่วนธุรการใช้พื้นที่ $๘ \times ๓ = ๒๔$ ม^๒

๑๑) ส่วนบัณฑิตศึกษา

ประกอบด้วยส่วนสัมมนาและส่วนปฏิบัติการ ส่วนปฏิบัติได้คิดพื้นที่ไว้ก่อนแล้ว จึงคิดเฉพาะส่วนสัมมนาเท่านั้น จากเกณฑ์มาตรฐานในการจัดทำโครงการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้ใช้พื้นที่ ๑.๘ ม^๒/คน มีนักศึกษาปริญญาโท ๑๐ คน ดังนั้น พื้นที่ห้องสัมมนา
จะใช้พื้นที่ทั้งหมด $๑.๘ \times ๑๐ = ๑๘$ ม^๒

ข) ส่วนบริการและส่วนที่จำเป็นต้องมีในโครงการ

๑) ที่จอดรถ

การคิดพื้นที่จอดรถสามารถคิดได้ ๒ วิธี คือ คิดจากจำนวนผู้ใช้อาคาร และ

จาก พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. ๒๕๓๕

ถ้าคิดจากจำนวนผู้ใช้อาคารจะได้จำนวนรถดังต่อไปนี้

- เจ้าหน้าที่จากบทที่ ๕.๒ มีจำนวนเจ้าหน้าที่ ๑๐๗ คน

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์

การเดินทางของเจ้าหน้าที่จะเดินทางโดย

รถบริการของวิทยาเขต ๓๐ %

รถโดยสารประจำทาง, รถไฟ ๑๐ %

รถยนต์ส่วนตัว ๑๐ %

รถจักรยาน, จักรยานยนต์

หรือเดินจากบ้านพักในวิทยาเขต ฯ ๑๐ %

ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวคือ $\frac{๑๐}{๑๐๐} \times ๑๐๗ = ๑๑$ คัน

เจ้าหน้าที่ที่เดินทางโดยรถจักรยาน, จักรยานยนต์ $\frac{๑๐}{๑๐๐} \times ๑๐๗ = ๑๑$ คัน

- อาจารย์จากบทที่ ๕.๒ มีจำนวนอาจารย์ ๑๒๖ คน

จากการสัมภาษณ์อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์

การเดินทางของอาจารย์จะเดินทางโดย

รถบริการของวิทยาเขต ๕๐ %

รถโดยสารประจำทาง, รถไฟ ๑๐ %

รถยนต์ส่วนตัว ๓๐ %

รถจักรยาน, จักรยานยนต์

หรือเดินจากบ้านพักในวิทยาเขตฯ ๒๐ %

ดังนั้นอาจารย์ที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว $\frac{30}{100} + \frac{126}{100} = 156$ คน

อาจารย์ที่เดินทางโดยรถจักรยาน, จักรยานยนต์ $\frac{20}{100} + \frac{126}{100} = 146$ คน

- นักศึกษา จากมทที่ ๕.๒ จำนวนนักศึกษาทั้งหมด ๕๒๐ คน

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์

การเดินทางของนักศึกษาวิทยาเขตฯ โดย

รถโดยสารประจำทาง, รถไฟ ๗๕ %

รถจักรยาน จากหอพัก ๕ %

เดินจากหอพัก ๑๕ %

รถยนต์ส่วนตัว ๕ %

ดังนั้นนักศึกษาที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว $\frac{5}{100} + \frac{520}{100} = 525$ คน

นักศึกษาที่เดินทางโดยรถจักรยาน $\frac{5}{100} + \frac{520}{100} = 525$ คน

พื้นที่ที่จอดรถในโครงการต้องมีความจุ ระยยนต์ ๑๑ + ๓๔ + ๒๑ = ๖๖ คัน

และสำหรับรถจักรยานยนต์, จักรยาน ๑๑ + ๒๖ + ๒๑ = ๕๘ คัน

ถาคติจาก พ.ร.บ.ควบคุมการก่อสร้างอาคาร ๒๕๓๔ กำหนดให้อาคารขนาดใหญ่

ต้องมีที่จอดรถไม่น้อยกว่า ๑ คัน ต่อพื้นที่ ๑๒๐ ม.^๒ ดังนั้น พื้นที่อาคารในโครงการ

รวม ๖๖๖๒ ม.^๒ จะได้พื้นที่จอดรถทั้งสิ้น $\frac{6662 \times 1}{120} = 55$ คัน ซึ่งถ้าเปรียบเทียบ

กับการจัดแบบแรกแล้ว ควรจะเลือกใช้ในแบบที่สอง

สรุป การใช้พื้นที่จอดรถของโครงการ

การใช้พื้นที่จอดรถยนต์จกแบบ ๕๐' ใช้พื้นที่ ๒๐ ม.^๒/คัน (ERNST NEUFERT

1970 : P. 252)

คังนั้จอกกรด ๔๔ คั้น ไร้พื้นที่ ๔๔ + ๒๐ = ๑๓๒๐ ม.^๒
 การไร้พื้นที่จอกกรดจักรยานยนค, และจักรยาน จอกแบบ ๔๐° ไร้พื้นที่ ๑.๕ ม.^๒/คั้น
 (ERNST NEUFERT 1970:P 252)

คังนั้จอกกรด ๕๔ คั้น ไร้พื้นที่ ๕๔ + ๑.๕ = ๔๓ ม.^๒
รวมพื้นที่ไร้ในส่วนจอกกรด ๑๓๐๐ + ๔๓ = ๑๓๔๓ ม.^๒

๒) ส่วนรับประทานอาหาร

คึกจากจ้านวนผู้ไร้อาคารท้งหมค (เจาหนาท, อาจารย์, นัคคึกษา) ๒๕๓ คน
 ผู้ไร้ส่วนรับประทานอาหารจะผลค้เปลี่ยนหมนเว็ยนกั้นไปเร็อย ๓ คนละประมาณ ๒๐ นาที
 (TIME SAVER STANDARD) คังนั้ญมาไร้ในคอรกการนี้้จะเม้งเป็น ๒๐ - ๓ ผลค้
 ในชวงเวลา ๑๑.๐๐ - ๑๒.๐๐ ผลค้คัะ ๒๕๓ - ๒๑๓ คน พื้นที่ไร้ในคั้การรับประทาน
 อาหารค็ือ ๑.๔๔ ม.^๒/คน
 สรุ้ป ทอ้งไร้พื้นที่ ๒๑๓ + ๑.๔๔ = ๓๔๔ ม.^๒

๓) หองนำ, สวม

การคึกหองนำ หองสวม จะคึกแยกกั้นในแตละส่วนจากจ้านวนผู้ไร้อาคาร
 ๓.๑ ส่วนท้ทำการคณะ ส้าหรับเจาหนาทและอาจารย์ ๑๑๓ คนจากหนังสือ BUILDING
 PLANNING AND DESIGN STANDARD โดยเฉล็ย ๐ - ๑๕ คน จะค็องมี
 สวม ๑ แตน ทึบัสสวาระ ๑ โถ อางกลางหนา ๑ อาง คังนั้ในส่วนท้ทำการคณะ
 จะค็องมีส่วน, ทึบัสสวาระ, อางกลางหนา ๑๑๓ = ๔ ชุค

แยกเป็พื้นที่	สวม	๑.๕ + ๔ = ๑๒ ม. ^๒
	ทึบัสสวาระ	๐.๕ + ๔ = ๔ ม. ^๒
	อางกลางหนา	๑ + ๔ = ๔ ม. ^๒

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ภายใน } 20\% &= 24 + 16.2 + 16.2 \text{ ม.}^2 \\
 \text{คั้งนพื้นที่รวม} &= 56.4 \text{ ม.}^2 \\
 \text{แยกเป็นชาย} &= 29.6 \text{ ม.}^2 \\
 \text{หญิง} &= 26.8 \text{ ม.}^2
 \end{aligned}$$

๓.๒ ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม สำหรับนักศึกษาทั้งหมด ๕๐๐ คน จากเกณฑ์มาตรฐานอาคารราชการจำนวนผู้ขกัณฑ์ โดสวาม ๑ แทน ที่ปัสสาวะ ๑ โถ อางลางหนา ๑ อาง คอจำนวนนักศึกษา ๒๕ คน คั้งนในส่วนที่ทำการคณะจะคอง มีสวาม, ที่ปัสสาวะ, อางลางหนา $\frac{500}{25} = 20$ ชุด

$$\begin{aligned}
 \text{แยกเป็นพื้นที่ สวาม} & 1 \times 20 = 20 \text{ ม.}^2 \\
 \text{ที่ปัสสาวะ} & 1 \times 20 = 20 \text{ ม.}^2 \\
 \text{อางลางหนา} & 1 \times 20 = 20 \text{ ม.}^2 \\
 \text{พื้นที่ภายใน } 20 \text{ เปอร์เซ็นต์} &= 60 + 60.2 = 120.2 \text{ ม.}^2 \\
 \text{คั้งนพื้นที่รวม} &= 120.2 \text{ ม.}^2 \\
 \text{แยกเป็นชาย} &= 65.2 \text{ ม.}^2 \\
 \text{หญิง} &= 55 \text{ ม.}^2
 \end{aligned}$$

๓.๓) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ใช้มาตรฐานเกี่ยวกับการคำนวณในส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม คือ ๒๕ คนต่อ โถส้วม ๑ แทน ที่ปัสสาวะ ๑ โถ อ่างล้างหน้า ๑ อ่าง คังนั้น ในส่วนภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลนี้จะต้องมี ส้วมที่ปัสสาวะ, อ่างล้างหน้า $\frac{๑๒๐}{๒๕} = ๕$ ชุด และควรจะมีอ่างล้างหน้าเพิ่มสำหรับส่วนฝึกปฏิบัติงานอีก ๒๕ ที่

แยกเป็นพื้นที่ ส้วม	$๑.๕ + ๕$	=	๖.๕	ม ^๒
ที่ปัสสาวะ	$.๕ + ๕$	=	๖	ม
อ่างล้างหน้า	$๑ + ๓๐$	=	๓๑	ม ^๒
พื้นที่ภายใน ๔๐ เปอร์เซ็นต์	$= ๔๐ + ๓๒$	=	๗๒	ม ^๒
คังนั้น พื้นที่รวม		=	๗๒	ม ^๒
แยกเป็นชาย		=	๓๖	ม ^๒
หญิง		=	๓๖	ม ^๒

๓.๔) ภาควิชาวิศวกรรมแวกปลอม มีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกันกับส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม คังนั้นในส่วนภาควิชาวิศวกรรมแวกปลอมจะต้องมีส้วม, ที่ปัสสาวะ, อ่างล้างหน้า

$\frac{๑๐๐}{๒๕} = ๔$ ชุด				
รวมเป็นพื้นที่	$๓ + ๔$	=	๗	ม ^๒
พื้นที่ภายใน ๔๐ เปอร์เซ็นต์	$= ๔.๖ + ๑๒$	=	๒๑.๖	ม ^๒
คังนั้น พื้นที่รวม		=	๒๑.๖	ม ^๒
แยกเป็นชาย		=	๑๐.๘	ม ^๒
หญิง		=	๑๐.๘	ม ^๒

๓.๕) ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มีจำนวนนักศึกษา ๑๐๐ คนเท่ากับภาควิชาวิศวกรรมแวกปลอม คังนั้น พื้นที่ห้องน้ำส้วมในส่วนนี้จะเท่ากับ ๒๑.๖ ม^๒ แยกเป็นชาย ๑๐.๘ ม^๒ หญิง ๑๐.๘ ม^๒

๓.๖) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม ในส่วนนี้มี น.ศ. ๑๒๐ คน คังนั้น ในส่วนนี้จะต้องมีส้วม, ที่ปัสสาวะ ๑ อ่างล้างหน้า

$\frac{๑๒๐}{๒๕} = ๕$ ชุด

รวมพื้นที่ ๓ + ๕	=	๑๕	ม ^๒
พื้นที่ภายใน ๔๐ เปอร์เซ็นต์ = ๑๕+๑๒	=	๒๗	ม ^๒
ดังนั้น พื้นที่รวม	=	๒๗	ม ^๒
แยกเป็นชาย	=	๑๓.๕	ม ^๒
หญิง	=	๑๓.๕	ม ^๒

๔) ห้องเครื่องไฟฟ้า, ปรปะปา

๔.๑) ห้องเครื่องไฟฟ้า

- คึกจาก อุปกรณ์ติดตั้ง คือ ตู้ ELECTRICAL OPERATING CENTRE, หม้อแปลงไฟฟ้า (TRANSFORMER) และ อุปกรณ์อื่น ๆ รวมพื้นที่ใช้ทั้งหมด ๓๐ ม^๒ แต่ละอาคารจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าแยกกันทุกอาคาร

๔.๒) ห้องเครื่องปรปะปา, และถังเก็บน้ำ

- คึกจากการติดตั้งเครื่องมีน้ำ ใช้พื้นที่ติดตั้งเครื่อง ๒ เครื่องใช้พื้นที่ ๕ ม^๒/เครื่อง (วิศวกรรมสถาน ๒๕๒๕ : น.๑๓) รวมใช้พื้นที่ ๒ + ๕ = ๑๐ ม^๒
 - คึกพื้นที่ติดตั้งถังเก็บน้ำ จำนวนผู้ใช้ (อาจารย์, น.ศ., เจ้าหน้าที่) ทั้งหมด คือ ๖๕๓ คน ๑ คนใช้พื้นที่ ๐.๑ ม^๒/คน/วัน ดังนั้น ปริมาณการใช้น้ำใน ๑ วันคือ ๖๕๓ + ๐.๑ = ๖๕.๓ ม^๓ รวมพื้นที่ห้องเครื่องปรปะปาและถังเก็บน้ำทั้งหมดคือ ๑๐ + ๖๕.๓ = ๗๕.๓ ม^๒

๕) ห้องอ่านหนังสือประจำคณะ

จากมาตรฐานของห้องสมุดในประเทศไทย กำหนดให้ห้องอ่านหนังสือขนาดเล็กสำหรับบริการผู้ใช้ไม่เกิน ๑๐๐๐ คน ควรมีพื้นที่ ๒๒๕ ม^๒ (สุทธิดิถีษณ อ่ำพันวงค์ มาตรฐานห้องสมุดในประเทศไทย ๒๕๒๒ : น.๕) จึงกำหนดพื้นที่ใช้สอยตามมาตรฐานนี้คือ ๒๒๕ ม^๒ มีหนังสือ ๓๐๐๐ เล่ม

๖) ห้องโสตทัศนูปกรณ์

เป็นบริเวณที่เก็บและใช้อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ ประกอบด้วยส่วนเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ และส่วนติดตั้งโตะปฏิบัติการและที่นั่งสำหรับ ๒๕ คน

- พื้นที่ส่วนเก็บของเป็นชั้นวางอุปกรณ์ ขนาด $0.20 \times 2.00 \times 2$ ชุด = ๓.๒
- พื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ $4 \text{ ม}^2/\text{คน}$ จำนวน ๒ คน = $2 \times 4 = 8 \text{ ม}^2$
- พื้นที่ส่วนปฏิบัติการและที่นั่ง $2 \text{ ม}^2/\text{คน}$ (NEUFERT 1978 : P.291) มีผู้ใช้

$$25 \text{ คน} = 25 \times 2 = 50 \text{ ม}^2$$

รวมพื้นที่ห้องโสตทัศนูปกรณ์ทั้งหมด 61.2 ม^2



สรุปการวิเคราะห์องค์ประกอบและพื้นที่การใช้งาน

ตารางที่ ๔.๑๐ ตารางสรุปการวิเคราะห์องค์ประกอบและ พ.ท.การใช้งาน

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ^๒)	พื้นที่รวม (ม ^๒)
ก.	ส่วนที่ทำการคณะ				
๑)	ฝ่ายบริหาร				
	- ห้องคณบดี	๑	๑	๑๘	๑๘
	- ห้องรองคณบดี	๕	๕	๑๒	๖๐
	- ห้องประชุม	๑	๒๐	๓๖	๓๖
๒)	ฝ่ายธุรการ	๑	๑๕	๖๐	๖๐
๓)	ฝ่ายวิชาการ	๑	๑๓	๖๘	๖๘
๔)	ฝ่ายกิจการ น.ศ.	๑	๘	๓๒	๓๒
๕)	ฝ่ายวางแผน	๑	๑๘	๓๒	๓๒
๖)	ฝ่ายวิเทศสัมพันธ์	๑	๖	๒๘	๒๘
๗)	ฝ่ายบัณฑิตศึกษา	๑	๒๑	๓๓.๘	๓๓.๘
๘)	งานวิจัยและบริการ	๑	๕	๒๐	๒๐
๙)	- ส่วนพักคอย	๑	-	๒๔	๒๔
	- ห้องน้ำ - ส้วม	๘	๑๑๓	๕.๔	๔๓.๒
๑๐)	ทางเดินติดคอก	-	-	-	๑๔๕.๓
	รวมพื้นที่ส่วนที่ทำการคณะ				๖๔๘.๓

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ^๒)	พื้นที่รวม (ม ^๒)
ข.	<u>ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม</u>				
๑)	ห้องพักอาจารย์	๑	๑๖	๑๕๕	๑๕๕
๒)	ห้องเรียนและปฏิบัติการ				
	- ห้องเรียนกลุ่มย่อย	๑๑	๑๐๐	๓๓๑.๕	๔๑๒.๕
	- ห้องบรรยายรวม	๑	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
	- ห้องเขียนแบบย่อย	๒	๒๕	๑๒๕	๒๕๐
	- ห้องเขียนแบบรวม	๑	๑๐๐	๓๐๐	๓๐๐
	- ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า	๑	๒๕	๑๒๕	๑๒๕
	- ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมเครื่องกล	๑	๒๕	๑๒๕	๑๒๕
	- โรงปฏิบัติงานพื้นฐานทางวิศวกรรม	๑	๒๕	๒๕๐	๒๕๐
๓)	ห้องน้ำ - ส่วน	๑๓	๕๒๐	๕.๕	๕๑.๕
๔)	ทางเดินคึกคอก	-	-	-	๕๓๕.๕๕
	รวมพื้นที่ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม				๒๓๓๓.๓๕
ค.	<u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล</u>				
๑)	ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกล	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๒)	ห้องทดสอบวัสดุ	๑	๒๕	๒๕๐	๒๕๐
๓)	ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยา	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๔)	ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกลทางพลังงาน	๑	๒๕	๒๕๐	๒๕๐
๕)	ห้องปฏิบัติการค้ำของไหล	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๖)	ห้องปฏิบัติการทาง PNEUMATIC และ HYDRULIC	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ^๒)	พื้นที่รวม (ม ^๒)
๓)	โรงปฏิบัติงานทางเครื่องจักรกล	๑	๒๕	๒๕๐	๒๕๐
๔)	ห้องเรียนบรรยาย	๔	๒๕	๓๗.๕	๑๕๐
๕)	ห้องพักอาจารย์	๑	๑๐	๕๐	๕๐
๑๐)	ห้องทำงานธุรการ	๑	๓	๑๒	๑๒
๑๑)	ห้องน้ำ - ส้วม	๕	๑๒๐	๕.๕	๒๗
๑๒)	ส่วนบัณฑิตศึกษา	๑	๑๐	๑๔	๑๔
๑๓)	ทางเดินคิวดอก	-	-	-	๕๒๕.๑
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล				๑๕๑๗.๑
ง.	<u>ภาควิชา วิศวกรรมแวกัดอม</u>				
๑)	ห้องปฏิบัติการทางเคมี	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๒)	ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๓)	ห้องปฏิบัติการภายใต้อุณหภูมิต่ำ	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๔)	ห้องเก็บตัวอย่างอุณหภูมิต่ำ	๑	๒๕	๗๕	๗๕
๕)	ห้องเครื่องจักรและการวัด	๑	๒๕	๘๗.๕	๘๗.๕
๖)	ห้องปฏิบัติการคานชยะและ PILOT PLANT	๑	๒๕	๒๕๐	๒๕๐
๗)	ห้องเรียนบรรยาย	๔	๒๕	๓๗.๕	๑๕๐
๘)	ห้องพักอาจารย์	๑	๑๐	๕๐	๕๐
๙)	ห้องทำงานธุรการ	๑	๓	๑๒	๑๒
๑๐)	ห้องน้ำ - ส้วม	๕	๑๐๐	๕.๕	๒๑.๖
๑๑)	ทางเดินคิวดอก	-	-	-	๒๗๓.๓๓
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมแวกัดอม				๑๒๕๕.๕๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ ช (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ^๒)	พื้นที่รวม (ม ^๒)
จ.	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์				
๑)	ห้องไมโครคอมพิวเตอร์	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๒)	ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์	๑	-	๔๐	๔๐
๓)	ห้องสื่อสารข้อมูล	๑	๒๕	๔๐	๔๐
๔)	ห้องเก็บเทปข้อมูล	๑	-	๔๐	๔๐
๕)	ห้อง OPERATOR	๑	๕	๒๐	๒๐
๖)	ห้องเก็บแม่พิมพ์	๑	-	๒๔	๒๔
๗)	ห้องเครื่องพิมพ์	๑	-	๔	๔
๘)	ห้องเก็บอุปกรณ์สำรอง	๑	-	๔๐	๔๐
๙)	ห้องปฏิบัติการวงจรคอมพิวเตอร์	๑	๒๕	๑๐๐	๑๐๐
๑๐)	ห้องเรียนบรรยาย	๔	๒๕	๓๓๖.๕	๑๕๐
๑๑)	ห้องพักอาจารย์	๑	๑๐	๕๐	๕๐
๑๒)	ห้องทำงานธุรการ	๑	๓	๑๒	๑๒
๑๓)	ห้องน้ำ - ส้วม	๔	๑๐๐	๕.๕	๒๑.๖
๑๔)	ทางเดินติดตอ	-	-	-	๓๓๑.๑๔
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์				๑๐๓๖.๓๔
ฉ.	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า				
๑)	ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	๑	๓๐	๔๕.๕	๔๕.๕
๒)	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง	๑	๓๐	๑๐๕.๔๒	๑๐๕.๔๒
๓)	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าโทรคมนาคม	๑	๓๐	๔๕.๕	๔๕.๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ		จำนวน หน่วย	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ม ^๒)	พื้นที่รวม (ม ^๒)
๔)	ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง	๑	๒๕	๘๓๘.๘	๘๓๘.๘
๕)	โรงปฏิบัติงาน	๑	๒๕	๒๕๐	๒๕๐
๖)	ห้องปฏิบัติการทางแสงสว่าง	๑	๒๕	๓๐	๓๐
๗)	ห้องปฏิบัติการวัดทางไฟฟ้า	๑	๓๐	๘๘.๘	๘๘.๘
๘)	ห้องปฏิบัติการเครื่องกลไฟฟ้า	๑	๓๐	๑๖๐.๘	๑๖๐.๘
๙)	ห้องเรียนบรรยาย	๘	๒๕	๓๓.๕	๑๕๐
๑๐)	ห้องพักอาจารย์	๑	๑๐	๕๐	๕๐
๑๑)	ห้องทำงานธุรการ	๑	๓	๑๒	๑๒
๑๒)	ห้องน้ำ - ส่วน	๕	๑๐๐	๕๕.๘	๕๓๑
๑๓)	ส่วนแม่พิมพ์ศึกษา	๑	๑๐	๑๘	๑๘
๑๔)	ทางเดินติดคอก	-	-	-	๘๓๓.๖๒
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า				๑๕๕๘.๐๒
ข.	ส่วนบริการ				
๑)	ที่จอดรถยนต์	๘๓	๘๓	๒๐	๑๓๖๐
	- จักรยานยนต์, จักรยาน	๕๘	๕๘	๑.๕	๘๓
๒)	ส่วนรับประทานอาหาร	๑	๖๕๓	๓๕๘	๓๕๘
๓)	ห้องเครื่องไฟฟ้า	๕	-	๓๐	๑๕๐
๔)	ห้องเครื่องประปา	๕	-	๓๕.๓	๓๓๕.๓
๕)	ห้องอ่านหนังสือประจำคณะ	๑	๕๐๐-๑๐๐๐	๒๒๕	๒๒๕
๖)	ห้องโสตทัศนอุปกรณ์	๑	๒๕	๕๐	๕๐
	รวมพื้นที่ส่วนบริการ				๒๕๘๕.๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป พันที่การใช้งาน

ก. ส่วนที่ทำการคณะ	๖๔๘.๓	ม.๒
ข. ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม	๒๓๓๓๓.๓๘	ม.๒
ค. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	๑๘๑๓.๑๐	ม.๒
ง. ภาควิชาวิศวกรรมแวดล้อม	๑๒๕๘.๘๓	ม.๒
จ. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	๑๐๓๖.๓๘	ม.๒
ฉ. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	๑๘๕๘.๐๒	ม.๒
ช. ส่วนบริการ	๒๕๕๘.๓๐	ม.๒
รวมพื้นที่โครงการ (ไม่คิดที่จกครดยนต์)	๑๐๘๓๘.๑๒	ม.๒
รวมพื้นที่ของโครงการทั้งหมด	๑๒๒๓๘.๑๒	ม.๒



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๖ การวิเคราะห์การวางองค์ประกอบบนที่ตั้งโครงการ

๔.๖.๑ การวิเคราะห์ผังบริเวณ

ก. เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ผังบริเวณ

การวิเคราะห์ผังของโครงการฯ จะทำการวิเคราะห์ด้วยภาพ และข้อจำกัดของพื้นที่ในการพัฒนา โดยใช้เทคนิควิเคราะห์โดยวิธี "SIEVE ANALYSIS" ซึ่งเป็นวิธีการเลือกสรรพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนา เพื่อรองรับการขยายตัวของอาคารในอนาคต

ข. ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์

ขั้นที่ ๑ กำหนดพื้นที่ศึกษา (STUDY AREA) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ

๗๒ ไร่

ขั้นที่ ๒ แบ่งพื้นที่ศึกษาเป็นตารางกริด กริดละ ๑๐๐ ตารางเมตร ทำการ

วิเคราะห์ทีละกริด

ขั้นที่ ๓ กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์หมั้วแปรดังนี้

๑) ลักษณะทางกายภาพ (PHYSICAL)

- ระดับพื้นที่ส่งผลที่น้ำท่วม
- ไม่เป็นลุ่มน้ำสำคัญ
- สภาพของดินแข็งแรงไม่เป็นดินเลน
- ข้อจำกัดทางกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย,ผังแม่บท, กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๒) สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)

- ความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียง มีความเหมาะสม
- การอนุรักษ์สภาพแวดล้อม
- ไม่สร้างมลภาวะที่มีผลต่อสภาพแวดล้อม

๓) ความดึงดูดและเชื้อเชิญ (APPROACH & INVITATION)

- อยู่ใกล้ศูนย์กลางการศึกษาของมหาวิทยาลัย
- สามารถเข้าถึงง่ายและมีการเชื้อเชิญ

๔) ความเป็นศูนย์กลางของคณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔) การสัญจรและเส้นทางรถติด (TRAFFIC & ACCESS)

- ความสะดวกในการเข้าถึง
- การจราจรที่สะดวก
- มีเส้นทางบริการเข้าถึงได้โดยสะดวก

๕) ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ (UTILITIES)

- มีระบบสาธารณูปโภคเข้าถึง ใกล้ทางระบายน้ำ
- มีระบบไฟฟ้า, โทรศัพท์ เข้าถึงใกล้เส้นทางส่งกำลังไฟฟ้า

๖) สภาพภูมิอากาศ (ORIENTATION)

- สะดวกในการรื้อถอนอาคาร, ถนน
- มีลมถ่ายเทสะดวก
- ไม่เป็นที่โล่งสะท้อนแสง

นอกจากตัวแปรหลัก ๆ ที่กล่าวถึงมาแล้วนี้ ยังต้องคำนึงถึงตัวแปรเฉพาะ เพื่อกำหนดค่าที่ตั้งของอาคาร ซึ่งมีความต้องการ ศึกษารูปแบบพื้นที่ที่แตกต่างกันออกไปได้แก่

๑) ส่วนที่ทำการคณะและอาคารเรียน, ปฏิบัติการรวม มีตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

- ความเป็นศูนย์กลาง
- ตำแหน่งที่เชิญชวน
- ความสัมพันธ์ กับอาคาร, หน่วยงานอื่น

๒) ส่วน ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

- การบริการ ควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการที่เข้าถึงได้โดยสะดวก
- เสียง ที่เกิดจากการทำงาน อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่รบกวนคณาจารย์
- ความสัมพันธ์กับอาคาร และหน่วยงานอื่น

๓) ส่วนภาควิชา วิศวกรรมสภาวะแวดล้อม

- การบริการ ควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการที่เข้าถึงได้โดยสะดวก
- กลิ่นที่เกิดจากการปฏิบัติงาน อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่มี
- ทัศนียภาพ (VIEW POLLUTION) ที่เกิดจากโรงปฏิบัติงานขณะ
ควรอยู่ในมุมมอง มองไม่เห็นจากภายนอก
- ตำแหน่งที่เลือกอำนวยความสะดวกให้บริการกับอาคาร ในโครงการในด้าน
การบำบัดน้ำเสีย, การกำจัดขยะ

๔) ส่วนภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

- การบริการควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการ ที่เข้าถึงได้โดยสะดวก
- ตำแหน่ง ควรอยู่ในตำแหน่งที่ให้บริการกับผู้ใช้บริการจากส่วนอื่นได้
- ตำแหน่ง ควรอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากฝุ่นละออง

๕) ส่วนภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ควรอยู่ใกล้ สายเมนส่งไฟฟ้า เพื่อความสะดวกในการเดินสายไฟฟ้า
- การบริการ ควรอยู่ใกล้เส้นทางบริการที่เข้าถึงได้โดยสะดวก
- ตำแหน่งควรอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากฝุ่นละออง

ชั้นที่ ๔ นำตัวแปรที่ได้มากำหนดค่าคะแนน อันขึ้นอยู่กับผลกระทบของตัวแปร
ที่มีอุปสรรคต่อการพัฒนาน้อย และสนับสนุนต่อการพัฒนา ค่าคะแนนจะสูง แต่ถ้าวแปรที่มีอุปสรรค
ต่อการพัฒนามาก ค่าคะแนนจะต่ำ.

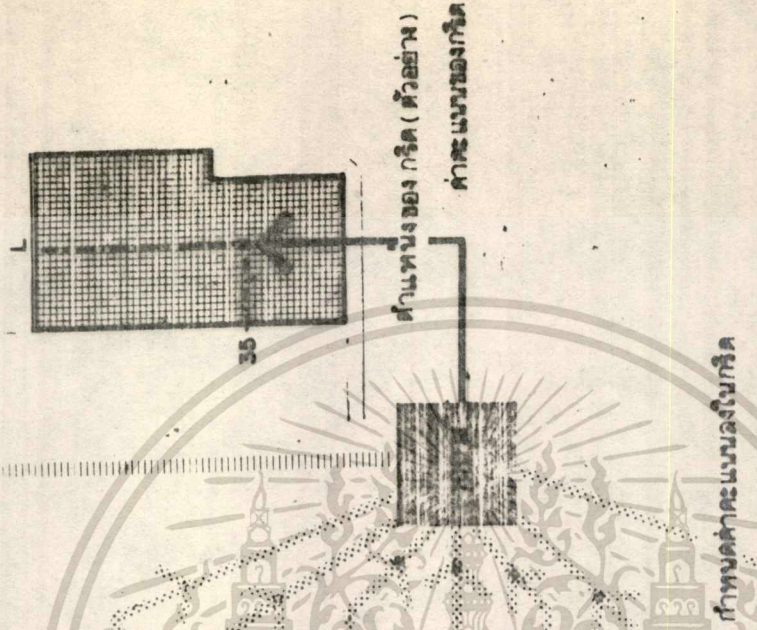
ชั้นที่ ๕ วิเคราะห์ตัวแปรทั้งหมด ลงในกริดที่ละกริด โดยใช้เทคนิคเชิงซ้อน

(OVER LAY)

ชั้นที่ ๖ สรุปผลการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย ภาพที่ได้จากการใช้เทคนิคเชิงซ้อน
จะแสดงให้เห็นถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา

วิเคราะห์ค่าคะแนน
ในแต่ละกริด

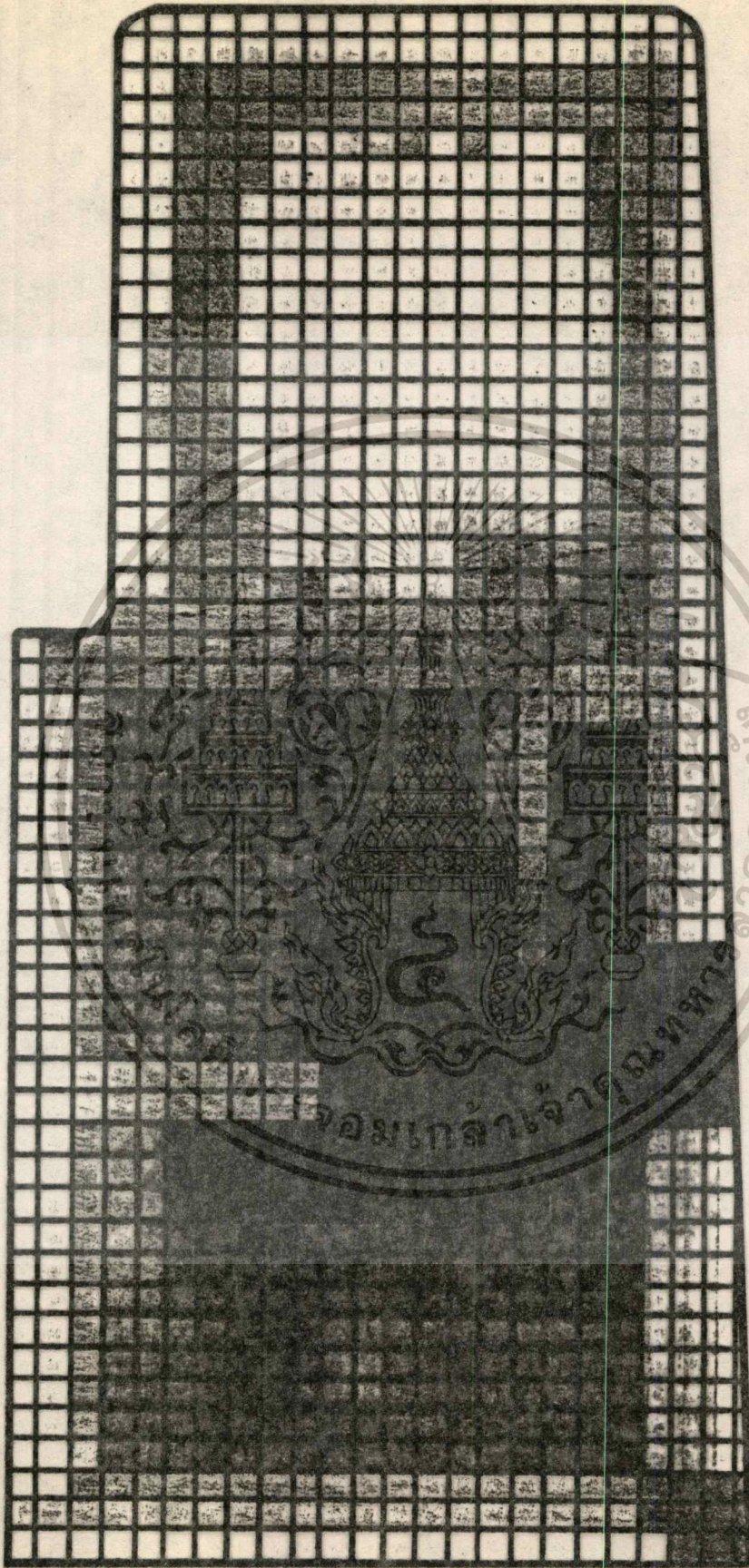
MAIN VARIABLE		IDEAL	DEGREE	STRESS SCORE	MARK
PHYSICAL	ระดับพื้นที่ อุ้งน้ำสำคัญของ อาคาร		สูงค่า		
	กฎหมายผังเมือง		.5	16	48
	ความร่มรื่น		.5		
	การอนุรักษ์ มลภาวะ		1.5		
	ศูนย์กลางของ ม.อ. ทางเอเชียตะวันออกเฉียง		.5	17	42.5
APPROACH & INVITATION	ความเป็นศูนย์กลางของคณะ		.5	15	30
	ความสะดวกในการเข้าถึง		.5		
TRAFFIC & ACCESS	การจราจร		.5	16	24
	เส้นทางบริการ		.5		
UTILITIES	ระบบสื่อสารมวลชน		.5	14	14
	ระบบไฟฟ้าโทรศัพท์		.5		
ORIENTATION	ป้องกันแดด, ลม		.5	10	25
	ลมเข้าสันทะเลควัก		1.5		
	ไม่เป็นที่โล่งหรือโถงแสง		.5		
SPACIAL VARIABLE					
ส่วนที่ทำการคณะ			.5		
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล			.5	24	60
ภาควิชาวิศวกรรมแวกซ์			.5		
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์			.5		
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า			.5		
TOTAL			รวม	243.5	



ตารางที่ ๔.๑๑ แสดงขั้นตอนในการวิเคราะห์ค่าตัวแปรเป็นคะแนนในแต่ละกริด

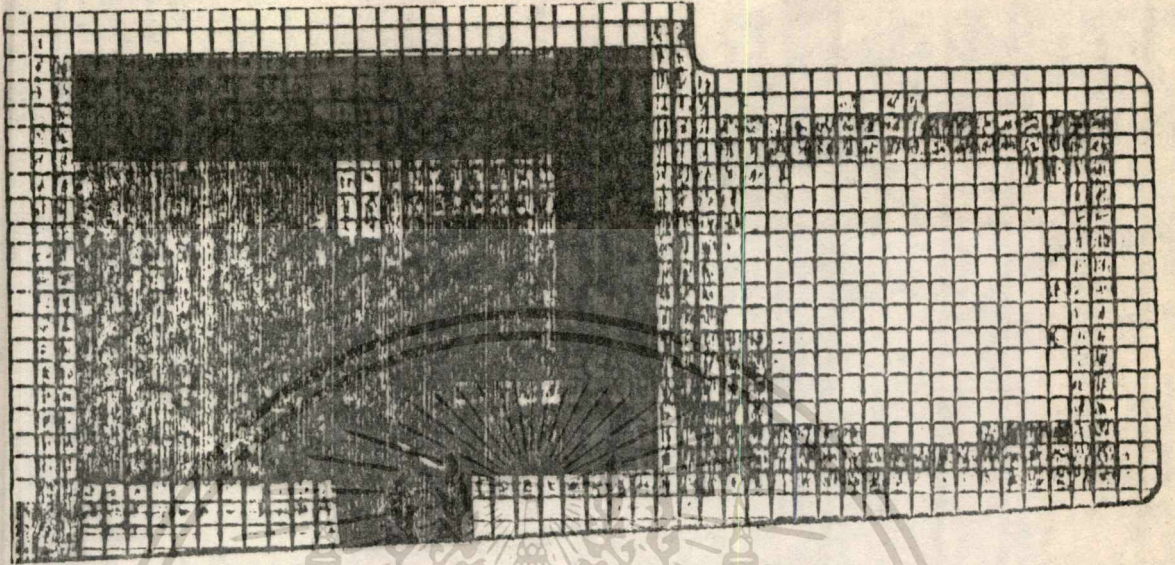
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

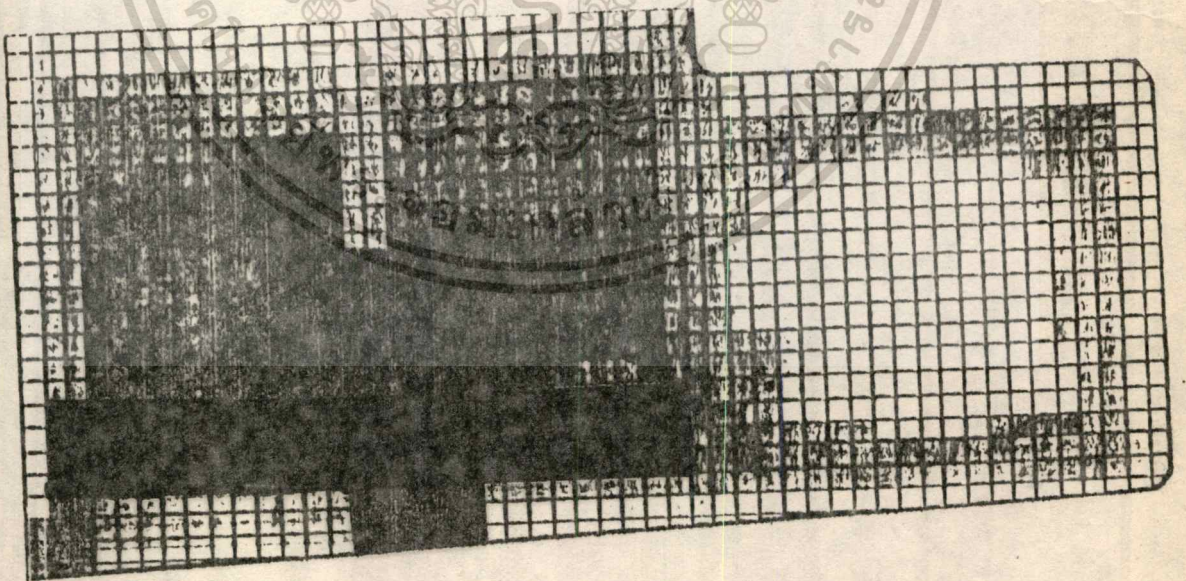


รูปที่ ๔.๑๓ แสดงภาพที่ปกจากการใช้เทคนิคเชิงซ้อน โดยใส่ตัวแปรหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

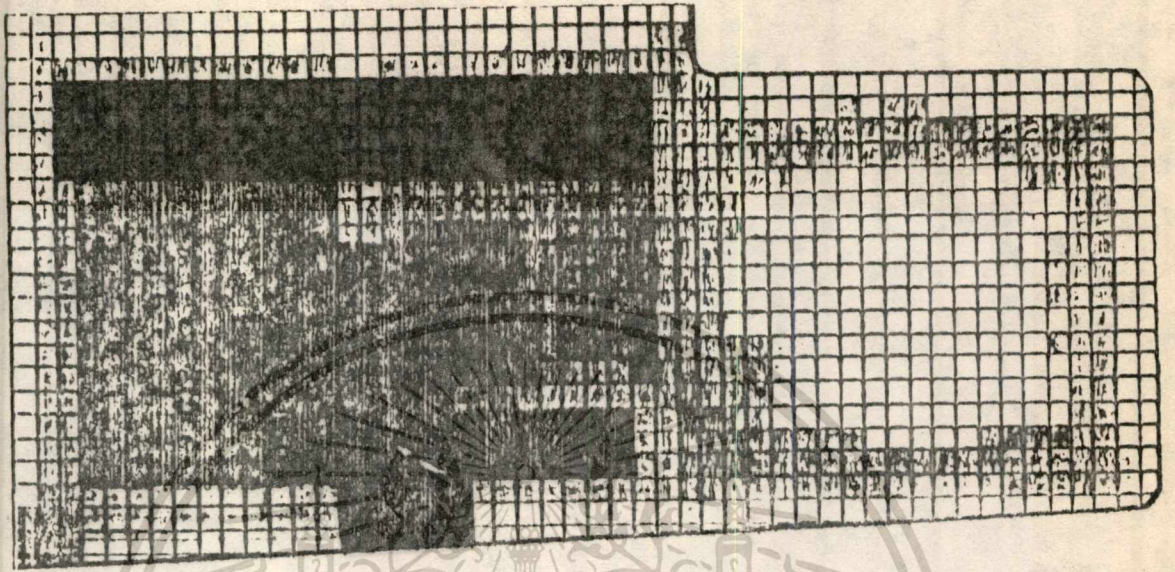


รูปที่ ๔.๑๔ ภาพเทคนิคเชิงซ้อนที่ได้เมื่อใส่ค่าควแปรเฉพาะ (ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

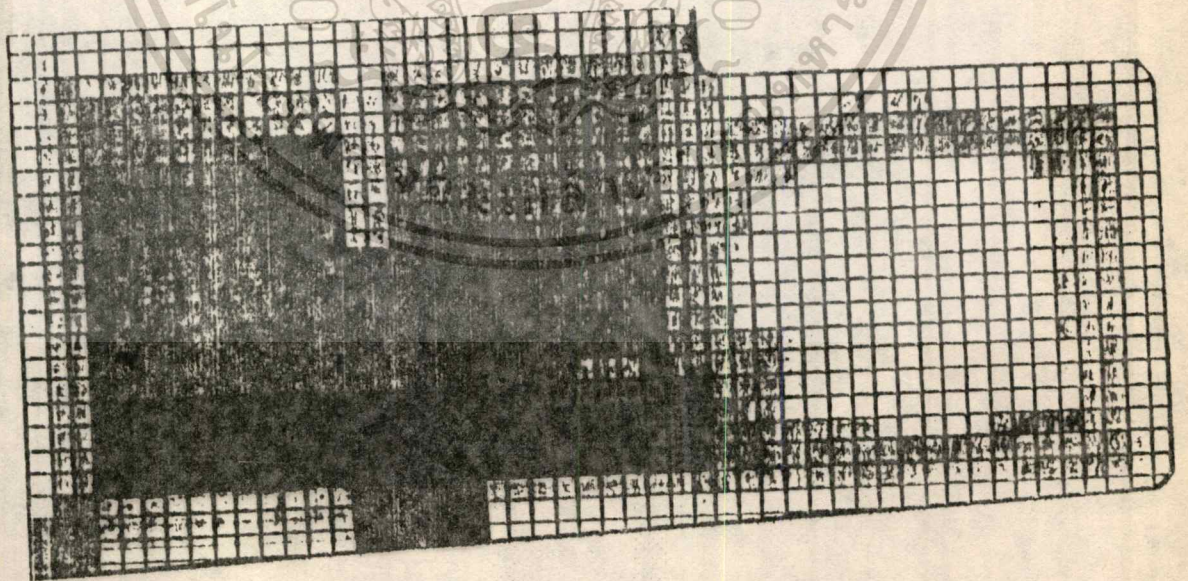


รูปที่ ๔.๑๕ ภาพเทคนิคเชิงซ้อนที่ได้เมื่อใส่ค่าควแปรเฉพาะ (ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๔.๑๖ ภาพเทคนิคเชิงข้อที่ได้เมื่อใส่ค่าตัวแปรเฉพาะ (ภาควิชาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อม)



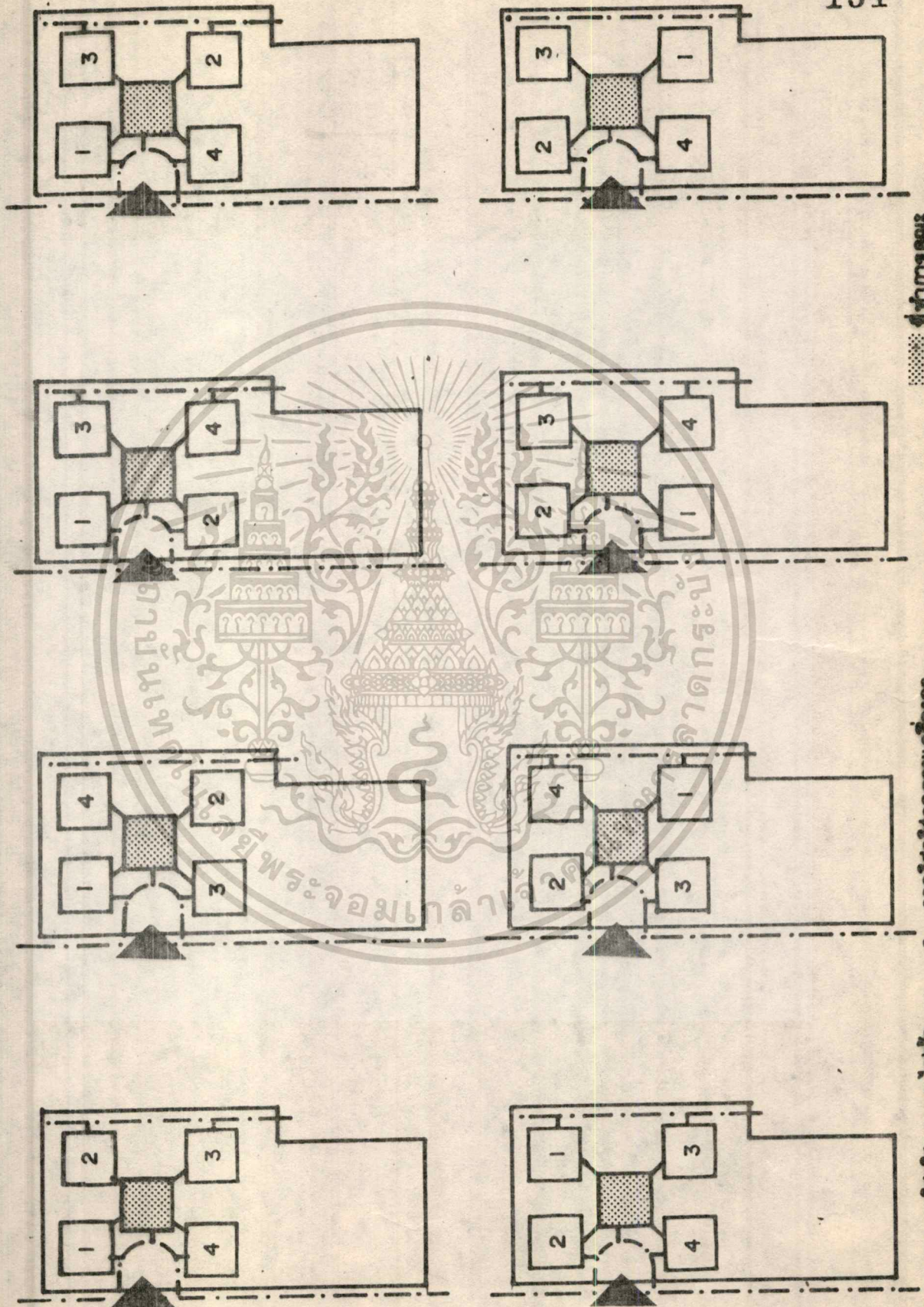
รูปที่ ๔.๑๗ ภาพเทคนิคเชิงข้อที่ได้เมื่อใส่ค่าตัวแปรเฉพาะ (ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การวางองค์ประกอบลงบนที่ตั้งโครงการ
 เมื่อทำการวิเคราะห์หนึ่งจากข้อ ก, ข แล้ว จึงนำมาพิจารณาประกอบกับ
 การกำหนดตัวเลือก (ALTERNATIVE) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ดังภาพการกำหนดตัวเลือก
 ดังต่อไปนี้



รูปที่ ๘.๑๘ แสดงการพิจารณาการวางองค์ประกอบของบงกชที่ค้ำโคง



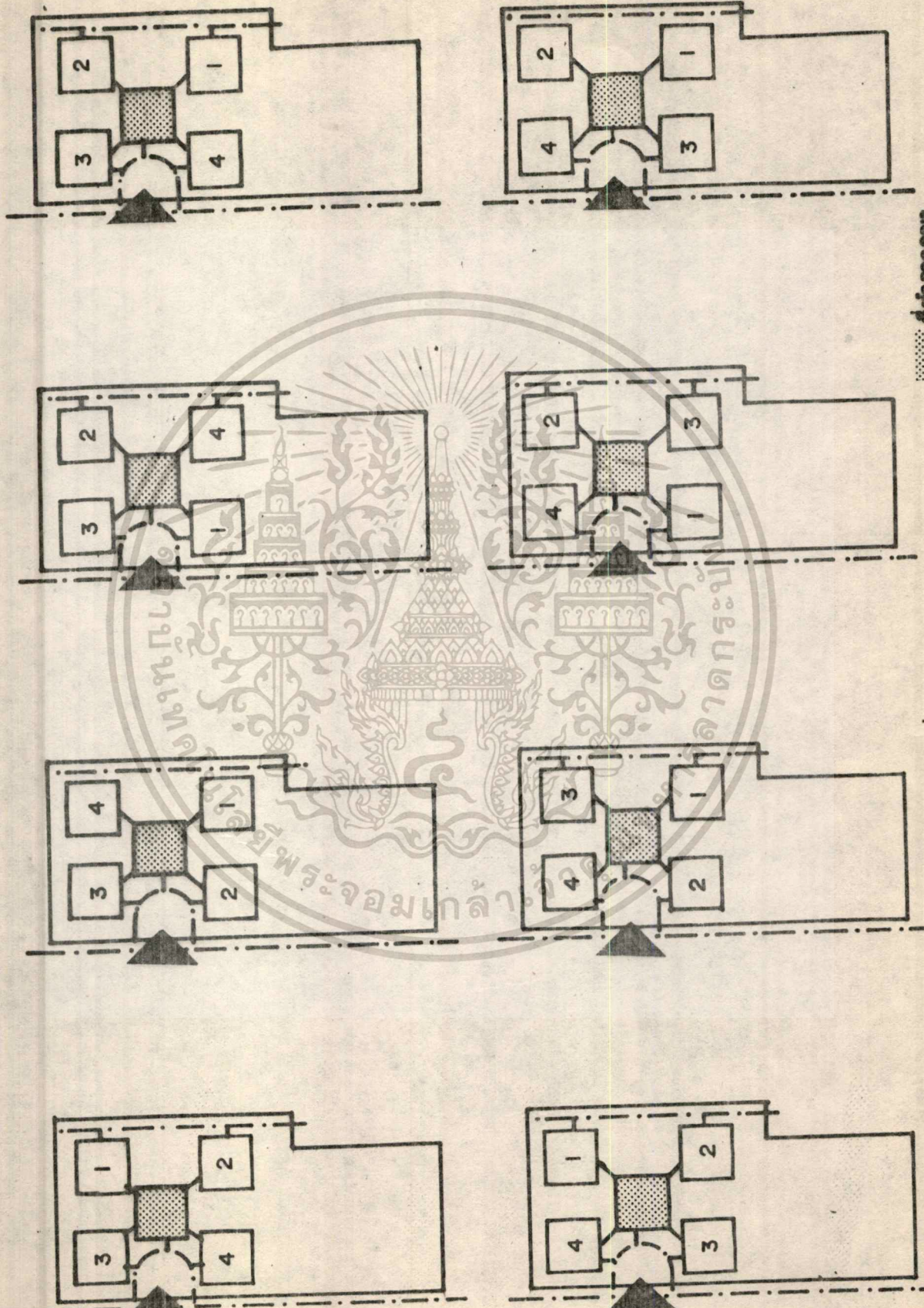
ที่ทำการคณะ
เรียนและปฏิบัติการรวม

- 1 - ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- 2 - ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
- 3 - ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 4 - ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ๘.๑๘ แสดงการพิจารณาการวางองค์ประกอบของบ่อน้ำดื่ม



พื้นที่ทางคณะ
เขียนและปรับปรุงการรวม

- 1 - ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- 2 - ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
- 3 - ภาควิชาวิศวกรรมอาคาร
- 4 - ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๖.๒ การพิจารณาทางเข้าสู่ตัวอาคารและระบบถนน

ก. การพิจารณาทางเข้าสู่ตัวอาคาร จากถนนหลัก ทั้งด้านทิศตะวันตก และ ทิศใต้ สามารถ กำหนดจุดเหมาะสมกับทางเข้าสู่ตัวอาคาร ๓ จุด คือ

- ๑) ทิศตะวันตก ซิดแนว เซตที่ดินด้านทิศเหนือ
- ๒) ทิศตะวันตก ตรงกลาง
- ๓) ทิศใต้

ในการพิจารณาทางเข้าสู่ตัวอาคาร ที่เหมาะสมนั้น สมควรที่จะพิจารณาถึงผลกระทบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ๑) ความสะดวกในการขึ้นรถ การเข้าถึง
- ๒) มุมมอง การมองเห็นทางเข้า ใดในระยะเวลาที่เหมาะสม
- ๓) ความปลอดภัย การควบคุมการจราจร, ความสับสน
- ๔) ความเชื่อเชิญ, คิงคุก

ซึ่งจากหัวข้อทั้ง ๔ หัวข้อนี้สามารถสรุปผลการเลือกทางเข้าได้ด้วยตาราง

หัวข้อในการพิจารณา	จุดที่ ๑	จุดที่ ๒	จุดที่ ๓
ความสะดวกในการขึ้นรถ	๓	๓	๓
การมองเห็นทางเข้า	๒	๓	๑
ความปลอดภัย	๓	๑	๑
ความเชื่อเชิญ, คิงคุก	๓	๒	๑
รวม	๑๑	๘	๖

หมายเหตุ ๓ หมายถึง ดีมาก
๒ หมายถึง ดี
๑ หมายถึง พอใช้

สรุปเลือก จุดที่ ๑ คือทิศตะวันตก ตรงกลาง ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การพิจารณาเลือกระบบถนน จากการศึกษารูปแบบของถนนที่เหมาะสม จะใช้ในโครงการ สามารถกำหนดได้ ๔ แบบ คือ

- ๑) แบบตาราง
- ๒) แบบกึ่งศูนย์กลาง
- ๓) แบบแกนหลัก
- ๔) แบบ โค้ง

หัวข้อที่ใช้ในการพิจารณา คือ

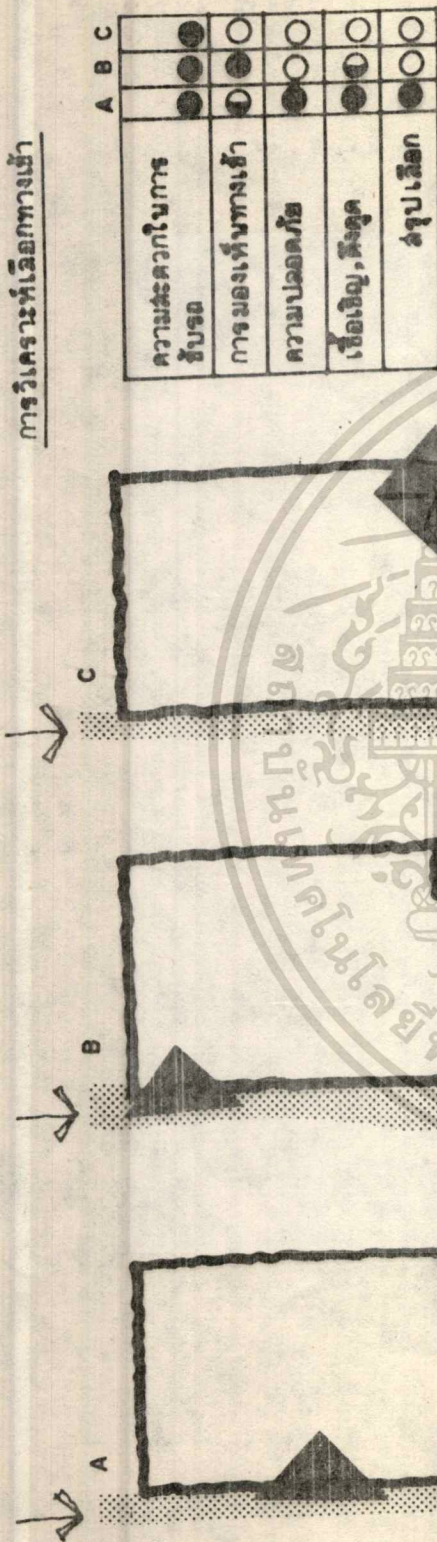
- ๑) การประหยัดพื้นที่
- ๒) ความเชื่อเชิญ, คึงคูก
- ๓) ความปลอดภัย
- ๔) การประหยัดแรงงาน
- ๕) สภาพแวดล้อม

ซึ่งจากหัวข้อในการพิจารณา ทั้ง ๕ หัวข้อนี้ สามารถสรุปการเลือกระบบถนน ที่เหมาะสมได้ จากตารางดังต่อไปนี้

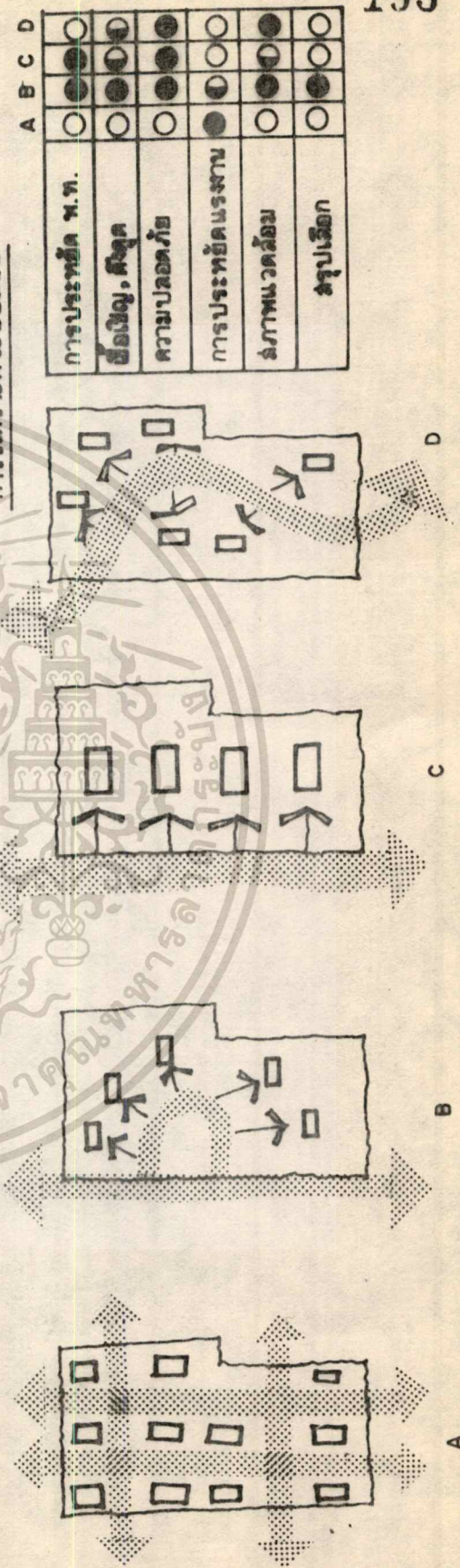
หัวข้อในการพิจารณา	แบบที่ ๑	แบบที่ ๒	แบบที่ ๓	แบบที่ ๔
การประหยัดพื้นที่	๑	๓	๓	๑
ความเชื่อเชิญ, คึงคูก	๑	๓	๒	๒
ความปลอดภัย	๑	๓	๓	๓
การประหยัดแรงงาน	๓	๒	๑	๑
สภาพแวดล้อม	๑	๓	๒	๓
รวม	๗	๑๔	๑๑	๑๐

สรุปเลือกใช้ระบบถนน แบบที่ ๒ คือแบบกึ่งศูนย์กลาง

การวิเคราะห์เลือกทางเข้า



การวิเคราะห์ระบบถนน

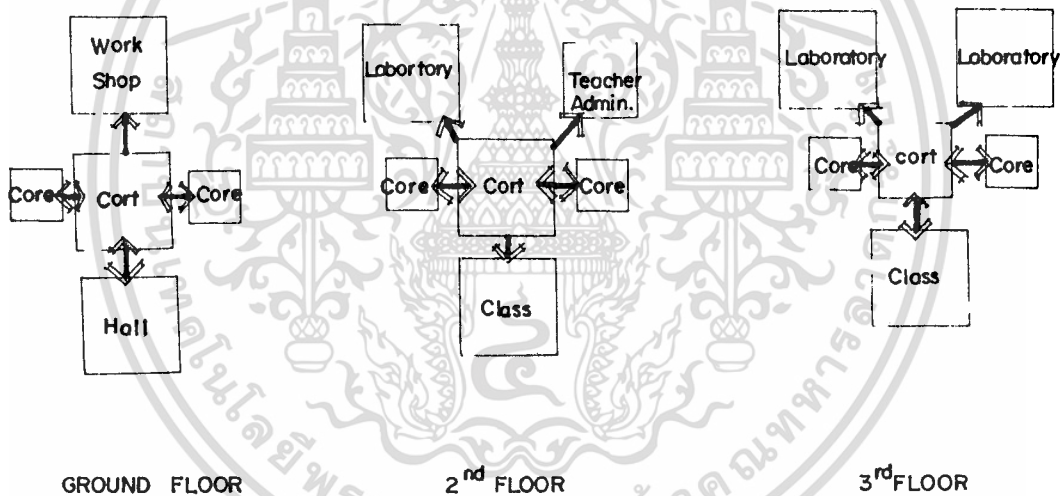


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๖.๓ การพิจารณาการวางผังอาคาร

การวางผังของแต่ละอาคาร ย่อมมีลักษณะแตกต่างกันไปตามประโยชน์ใช้สอยและความสัมพันธ์ แต่การวางผังอาคารควรจะมีลักษณะที่เหมือนกัน ในด้านการวางตำแหน่งขององค์ประกอบประเภทเดียวกันหรือ คล้ายคลึงกัน เช่น กลุ่มของฝ่ายธุรการ, กลุ่มห้องเรียนบรรยาย กลุ่มห้องปฏิบัติการ, กลุ่มโรงปฏิบัติงาน (WORK SHOP) ซึ่งจากการค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในแบบที่ ๔.๕.๑ สามารถกำหนดตำแหน่งของกลุ่มองค์ประกอบ (ZONE) เป็นรูปแบบเดียวกันได้ดังภาพต่อไปนี้



รูปที่ ๔.๒๐ ZONING DIAGRAM

- การวางผังอาคารในชั้นที่ ๑ จากทางเข้าจะเข้าสู่โถงโถง ซึ่งจะเป็นตำแหน่งที่มีการใช้งานมาก จึงควรเป็นพื้นที่กว้างขวาง และมีเส้นทางติดต่อไปยัง SEVICE CORE และโรงปฏิบัติงานได้โดยง่าย ตำแหน่งของโรงปฏิบัติงาน ควรอยู่ใบนชั้นที่ ๑ เนื่องจากความสะดวกในการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ ประกอบกับเหตุผลทางด้านโครงสร้างที่ต้อการให้มีควมสามารถในการรับน้ำหนักได้สูง

ขั้นที่ ๒ จากส่วน SERVICE CORE จะเข้าสู่ส่วนธุรการได้โดยง่าย และ
จะใช้ CORRIDOR เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ ของส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันในขั้นนี้ จะมีส่วน
เรียนบรรยาย และห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานมาก

ขั้นที่ ๓ เป็นส่วนที่ PRIVATE มากที่สุด จะเป็นขั้นที่ต่องการความเงียบสงบ
ปราศจาก ฝุ่นละออง และติดตั้งอุปกรณ์ที่มีราคาแพงหรือห้องเรียนบรรยาย และห้องปฏิบัติการ
ที่ น.ศ. ที่ทำงานวิจัย ซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวเป็นอย่างมาก



๔.๓ การวิเคราะห์ระบบต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรม

๔.๓.๑ ระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือ

ก. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ข. ระบบไฟฟ้ากำลัง

ก. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คือระบบสายไฟที่จ่ายไปยังดวงโคมไฟต่าง ๆ ที่ให้แสงสว่างแก่ตัวอาคาร ทั้งภายนอกและภายในอาคาร การจัดการสำหรับเรื่องแสงสว่างนี้คือสายไฟ การติดตั้งดวงโคม สวิตช์ไฟ การบำรุงรักษา ความปลอดภัยของผู้ใช้

๑) ขนาดของสายไฟและความปลอดภัยของผู้ใช้

๒) ตำแหน่งของการติดตั้งดวงโคม

๓) ตำแหน่งของการติดตั้งสวิตช์

๔) การบำรุงรักษา

๑) ขนาดของสายไฟและความปลอดภัยของผู้ใช้ การใช้สายไฟภายในอาคารควรผ่านการคำนวณขนาดของกำลังของการใช้ว่า จากที่รวบรวมสายคู่สหภาพไฟนั้น ขนาดของสายที่แยกออกไปจ่ายไฟให้แก่ดวงโคมต่าง ๆ ควรมีขนาดโตพอที่จะจ่ายกำลังไฟให้แก่ดวงโคมต่าง ๆ ที่จะติดตั้งไว้ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงกำลังการใช้ไฟของแต่ละดวง "วัตต์" หรือกำลังส่องสว่างของหลอดไฟและรวมทั้งจำนวนหลอดไฟที่ทำการติดตั้งทั้งหมดที่ตัดจากสายหลักจากคู่สหภาพไฟขนาดของสายต่าง ๆ เหล่านี้ ควรได้รับการตรวจรับรองจากการไฟฟ้านครหลวงอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะรับบริการไฟฟ้าเข้าอาคารจากการไฟฟ้านครหลวง การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ควรคำนึงถึงคุณภาพของสายไฟ หลอดไฟ สวิตช์ไฟ และแกวติดตั้ง ให้มีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ หากมีงบประมาณเพียงพอ ควรมีการติดตั้งเสริมสวิตช์นิรภัยในแต่ละวงจรของสายไฟ เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ไฟ สวิตช์นิรภัยนี้จะดับไฟทันทีที่มีการรั่วหรือลัดวงจรหรือทำอันตรายแก่ผู้ใช้ จะช่วยให้มีความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี

๒) ตำแหน่งการติดตั้งดวงโคม การติดตั้งดวงโคมไฟ เพื่อให้แสงสว่าง มักจะคำนึงถึงความสว่างที่ได้จากดวงโคมที่จะส่องสว่างไปให้ทั่วถึง หรือให้มีปริมาณแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างน้อยตามความต้องการ นอกจากจะคำนึงถึงแสงสว่างแล้วยังต้องคำนึงถึงที่ ๆ จะทำการติดตั้ง ต้องสามารถทำการซ่อมบำรุงหรือดูแลได้ง่ายอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อความสว่างจากดวงไฟให้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ช่วงการส่องสว่างของดวงไฟจากดวงไฟถึงพื้นที่แสงจะตกกระทบ หากมีระยะไกลมากแสงสว่างไม่ถึงอาจสะท้อนแสงจากวัตถุที่ตกกระทบได้ แสงไม่ควรส่องเข้าตาของผู้ที่สัญจรไปมาในอาคาร จะทำให้การสัญจรไปมาไม่สะดวก

๓) ตำแหน่งของการติดตั้งสวิทไฟ สวิทไฟที่ติดตั้งที่ขั้วควบคุมกระแสไฟ ดังนั้นสวิทจึงมีความสำคัญที่จะให้ทั้งประโยชน์และโทษแก่ผู้ใช้ จึงควรมีการพิจารณาว่าควรที่จะทำการติดตั้งไว้เป็นสำคัญ สวิทไฟที่ใหญ่ที่สุดในอาคารก็คือสพานไฟหรือตู้สพานไฟ อันเป็นที่ต่อรวมสายไฟทั้งหมดของอาคารกับสายไฟใหญ่ที่ต่อจากสายไฟสาธารณะ ดังนั้นจุดที่ติดตั้งของสพานไฟ ควรจะอยู่ในที่โล่งไม่เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษา ไม่อยู่ในตำแหน่งที่เป็นอันตราย เมื่อเกิดอุบัติเหตุทางอิเล็กทรอนิกส์จากการลัดวงจรของกระแสไฟ ทั้งนี้เมื่อเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับการใช้กระแสไฟโดยใช้สพานไฟ จะทำได้โดยสะดวกและทันตคเหตุการณ์ สวิทไฟของดวงโคมให้แสงสว่างนั้น ควรติดตั้งไว้ก่อนบริเวณที่คนเดินไปสู่มุมที่มีล เพื่อจะได้เปิดไฟก่อนจึงเข้าไปสู่ที่นั้น และเป็นการสะดวกเมื่อออกมาจากพื้นที่และเปิดไฟ เช่น การเข้าไปในห้องสวิทไฟควรอยู่ที่ขอบประตู เมื่อเปิดประตูผู้ใช้สามารถเปิดไฟในห้องได้เลย เพื่อพื้นที่บริเวณในห้องจะได้สว่างก่อนที่ผู้ใช้จะเข้าไปใช้พื้นที่นั้น เมื่อใช้พื้นที่นั้นเสร็จแล้ว ก็ถอนออกจากห้องก็สามารถจะปิดไฟในห้องได้ เมื่อผู้ใช้มาถึงบริเวณประตูและจะออกสู่อภายนอก จะทำให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้ในกรณีเช่นนี้ สำหรับบริเวณห้องบันไดควรใช้ "สวิทสองทาง" สวิทสองทางนี้สามารถเปิดที่สวิทหนึ่ง เพื่อให้แสงสว่างพื้นที่ที่ต้องการใช้ และเมื่อใช้แล้วไม่สามารถกลับมาปิดไฟที่สวิทเดิมได้อีก สวิทสองทางจะช่วยได้โดยการติดตั้งสวิทอีกตัวหนึ่งที่ปลายทาง โดยใช้เทคนิคในการต่อสายไฟและติดตั้งจะทำให้เปิดไฟที่สวิทตัวที่สองได้ และในทางกลับกัน สามารถเปิดไฟที่สวิทตัวที่สองแล้วกลับไปปิดไฟที่สวิทไฟตัวที่ ๑ ได้ เช่นกัน นอกจากสวิทสองทางแล้วในบางครั้งยังมีความจำเป็นที่จะใช้เทคนิคในการติดตั้งสวิทไฟเป็นสวิทสามทาง หรือสี่ทางก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความต้องการของการใช้ไฟในอาคารนั้น ๆ ตำแหน่งความสูงค่าของสวิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรอยู่ในตำแหน่งที่ปิดเปิดด้วยมือได้สะดวก ตำแหน่งของสวิทท์ที่อยู่ภายนอกอาคารควรระมัดระวังในเรื่องน้ำฝนที่จะสาดเปียกสวิทท์ เพื่อป้องกันไฟดูดผู้ใช้ การต่อสายไฟเมื่อทำการติดตั้งสามารถใช้เทคนิคในการต่อสายไฟ ช่วยลดปัญหานี้ได้ ทั้งนี้ช่างต่อสายไฟจะคงทราบถึงเทคนิคในการต่อสวิทท์ไฟที่อยู่ภายนอกอาคาร

๔) การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาไฟในระบบส่องสว่างนี้ มีจุดที่จะต้องบำรุงรักษา อยู่คือ

(๑) ที่ดวงโคมไฟส่องสว่าง มักต้องมีการบำรุงรักษา โดยการเปลี่ยนหลอดไฟเมื่อหลอดไฟขาด การล้างหรือทำความสะอาดดวงโคม หรือโປ้ะครอบดวงไฟ ทั้งนี้ก็มีฝุ่นละอองจับสกปรกอยู่เสมอ อีกทั้งยังอาจมีแมลงบางชนิดเข้าไปอาศัยอยู่ในดวงโคม ความสกปรกนี้บางครั้งอาจทำให้โคมไฟลดกำลังส่องสว่างไปได้ ๕๐ - ๕๐ เปอร์เซ็นต์ ทำให้ซากกำลังส่องสว่างไปมาก เท่ากับไม่สามารถใช้แสงสว่างจากดวงโคมนั้นได้อย่างเต็มที่ ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองกระแสไฟไปเป็นอันมาก อันเป็นการไม่ประหยัดการใช้กระแสไฟไปโดยทางอ้อม

(๒) สายไฟที่ต่อมายังดวงโคมบริเวณใกล้ดวงโคมและใกล้สวิทท์ไฟมักจะแห้งแตกหรือกรอบ ทำให้ฉนวนหุ้มสายไฟหลุดไป อาจทำให้เกิดการลัดวงจรและเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ ดังนั้นสายไฟเหล่านี้ควรใช้สายไฟที่มีคุณภาพดีและคงทนตั้งแต่ตอนติดตั้ง และยังคงได้รับการดูแลและเปลี่ยนอยู่เสมอ จึงจะทำให้เกิดความปลอดภัยในกรณีสายไฟดวงโคม หรือสวิทท์ภายนอกอาคาร เมื่อเกิดฉนวนหลุดไฟ เวลาฉนวนกเปียกสายไฟ น่าจะเป็นสื่อช่วยให้ไฟรั่วไปตามบริเวณใกล้เคียง อันทำให้อาจเกิดอันตรายแก่ผู้นั้นได้อย่างมาก อีกทั้งเป็นการสิ้นเปลืองกระแสไฟที่รั่วไหลออกไปอีกด้วย

(๓) สวิทท์ไฟเป็นจุดที่คนต้องสัมผัสอยู่เสมอ รวมทั้งการควบคุมการไหลของกระแสไฟหากสวิทท์ไฟขัดข้อง การทำงานของกระแสไฟจะไม่สามารถควบคุมได้ เช่น อาจมีไฟเปิดตลอดเวลาหรือไม่ สามารถเปิดไฟได้ ทั้งนี้สวิทท์ไฟคงได้รับการดูแลโดยการตรวจสอบการทำงาน การรีว หรือความสึกหรอจากอายุการใช้งาน สมควรได้รับการเปลี่ยน เพื่อให้คงสภาพการให้แสงไฟในระบบส่องสว่างให้คงที่อย่างสม่ำเสมอ

จากระบบไฟส่องสว่างที่กล่าวมาแล้วนั้น มีหลักในการปฏิบัติการและบำรุงรักษาที่จะช่วยให้อาคารมีระบบการส่องสว่างที่สมบูรณ์อยู่เสมอ สำหรับศูนย์ลาดกระบัง เขตลาดกระบัง ที่จะต้องให้บริการแก่ผู้ช่วยยู่ตลอดเวลาเหมือนต้องการแสงธรรมชาติในเวลากลางวัน การจัดหลักการปฏิบัติให้ถูกต้องจะทำให้ศูนย์สาธารณสุขแห่งนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น เปรียบเสมือนสิ่งส่งเสริมการให้บริการอีกประการหนึ่งด้วย

ข. ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้านี้เป็นระบบในการให้กำลังทางพลังงานความร้อนหรือพลังงานจุด เช่น หม้ออบ ที่ใช้ความร้อน เต้าไฟฟ้า เครื่องดูดฝุ่น เครื่องพักลม หรือตลอดจนเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เครื่องไฟฟ้านี้ระบบนี้มักจะใช้โดยการต่อหรือเสียบปลั๊กไฟจากสายคอปปลั๊กเตรียมไว้ ทั้งนี้ การปฏิบัติที่ต้องคำนึงถึงสำหรับการจกปลั๊กไฟชนิดนี้ ควรมีข้อปฏิบัติดังต่อไปนี้ คือ

๑) การจกขนาดของปลั๊กไฟ ชนิด และความปลอดภัย

๒) ตำแหน่งของปลั๊กไฟ

๓) การบำรุงรักษา

๑) การจกขนาดของปลั๊กไฟ ชนิด และความปลอดภัยนั้น เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง และจกเตรียมให้เหมาะสมตามหลักเกณฑ์ของการไฟฟ้านครหลวงที่จะมาทำการตรวจสอบ ทั้งนี้ปลั๊กไฟที่จะจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้น จะต้องมิกำลังพอที่จะจ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์นั้น ๆ เนืองด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดต้องการกำลังไฟต่างกันมาก จึงมีความจำเป็นต้องกำหนดขนาดชนิดของสายไฟ ตลอดจนการต่อสายไฟและจกวางวงจรของไฟฟ้าให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามหลักวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า โดยผ่านการตรวจสอบด้วยการคำนวณจากวิศวกรไฟฟ้า เพื่อกำหนดวางวงจรในการต่อสายไฟจากตู้สะพานไฟรวม เหตุอศคภัยที่เกิดขึ้นนั้นมีจำนวนมากที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ ต้องการกำลังไฟฟ้าจำนวนมาก (วัตต์มาก) ทำให้เกิดสายของปลั๊กไฟที่จ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้นเกิดไหม้และเสียหายเป็นต้นเหตุแห่งการเกิดอศคภัยได้ในภายหลัง

๒) ตำแหน่งของปลั๊กไฟ ควรกว้างให้พอดีสำหรับเครื่องอุปกรณ์ที่จะตั้งตำแหน่งใด ปลั๊กไฟควรอยู่ในส่วนใกล้เคียงนั้น เพื่อให้มีการต่อสายจากปลั๊กที่เรียวยาวและไม่ซับซ้อนของพันที่ตำแหน่ง ความสูงควรมีระยะสูงจาพื้นพอสมควร ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปียกน้ำจากการจะทำความสะอาดพื้นหลังในบางโอกาสที่ต้องล้างพื้น เนื่องจากศูนย์สาธารณสุขเป็นแหล่งให้บริการแก่ผู้ป่วยและ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องล้างให้เกิดความสะอาดอย่างแท้จริงด้วยการล้าง ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมระบบไฟฟ้าให้สอดคล้องกันอีกด้วย

๓) การบำรุงรักษา สำหรับระบบไฟ เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านี้ มีความจำเป็นที่จะต้องดูแลคือ คุณภาพของปลั๊กตัวเมียและปลั๊กตัวผู้ ทั้งนี้สำหรับปลั๊กตัวเมียจะต้องคอยตรวจดูการหลวม คุณภาพของสายไฟที่จะต้องคอยเปลี่ยนอยู่เสมอ ส่วนปลั๊กตัวผู้จะต้องคอยตรวจดูสายที่ต่อจากตัวปลั๊กอยู่เสมอ ๆ ทั้งนี้ก็มีสายตกภายในอาคารตามที่ปรากฏมา

สรุปแล้วระบบไฟสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านี้ อาจเป็นอุปสรรคของการให้บริการงานด้านวิจัยในบางโอกาสได้ หากมีการจัดวางไม่เหมาะสม ตั้งแต่การทำการก่อสร้างอาคารในครั้งแรก ดังนั้นนอกจากการออกแบบอาคารแล้ว ระบบที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับภายในของอาคาร ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงด้วย

สรุประบบไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการจะแยกประเภทออกเป็น ๕ ส่วน ไม่เกี่ยวข้องกันเนื่องจากในแต่ละอาคาร มีความต้องการที่แตกต่างกันมีการใช้งานที่แตกต่างกัน การเดินสายเมนไฟฟ้าจะเดินสายจากสายเมนของมหาวิทยาลัยฯ เข้ามาสู่อาคารที่ทำการคณะแล้วแยกไปสู่แต่ละภาควิชา โดยแต่ละอาคารของภาควิชาจะมีส่วนควบคุมระบบไฟฟ้า, หม้อแปลงกำลังไฟฟ้า ความขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าความต้องการของแต่ละอาคาร

ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะประกอบไปด้วย หอเรียน และห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีความต้องการแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในห้องปฏิบัติการมีความต้องการแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง ในอุปกรณ์บางชนิด แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ต้องการคือ ๓๘๐ โวลต์ ส่วนในหอเรียน ส่วนทำงานอาจารย์ และพนักงาน ฯลฯ ที่ไม่ต้องการ แรงเคลื่อนไฟฟ้า สูงจะใช้แรงเคลื่อนคือ

๒๒๐ โวลต์ ดังนั้นการจ่ายกำลังไฟฟ้าในโครงการ จึงใช้ แบบ ๓ เฟส ๓๘๐ โวลต์ หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้เป็นหม้อแปลงแบบ ๓ เฟส ระบายแห้งแบบ CAST RESIN ซึ่งเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในประเทศไทย ซึ่งมีความชื้นสูง ตำแหน่งที่ตั้งของหม้อแปลงไฟฟ้า ควรตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ห่างจากผู้คนและทางสัญจร มีรั้วค้ำชายัดล้อมรอบ แล้วจึงเดินสายร้อยท่อ CONDUIT ผ่านใต้เข้าไปยังห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ของแต่ละอาคารต่อไป

๔.๓.๒ ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลนั้น พอลจะกล่าวแยกออกก็ได้เป็น ๒ ชนิดใหญ่ ๆ คือ

ก. ระบบน้ำใช้

ข. ระบบน้ำทิ้ง

ก. ระบบน้ำใช้ ระบบน้ำใช้นั้นหมายถึงน้ำสะอาดที่เรานำมาใช้ภายในอาคาร

หรือภายนอกอาคาร แล้วแต่ความต้องการตามความเหมาะสม น้ำที่จะนำมาใช้นั้น ควรเป็นน้ำที่สะอาดที่ได้รับการตรวจจากหน่วยที่ควบคุมของทางราชการ เช่น กรมวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ขบวนการของการนำน้ำมาใช้นั้น อาจได้มา ๒ วิธีคือ โดยการขุดจากบ่อบาดาล หรือโดยใช้น้ำประปาของการประปานครหลวงมาใช้ ในเรื่องของคุณภาพน้ำนั้นจะไม่ประหยัด เพราะเป็นเรื่องทางวิทยาศาสตร์การควบคุมและคุณภาพ หากแต่จะอ้างกล่าวถึงว่าปัญหาน้ำที่ใช้ในกรุงเทพฯ ประสาอยู่ทุกวันนี้คือ ปริมาณน้ำไม่พอใช้ กล่าวถึงคุณค่า ระบบการขาดช่วงในบางเวลา ปัญหาดังกล่าวถือเป็นเรื่องสำคัญของอาคารที่อยู่อาศัยของมนุษย์มาก ทั้งนี้เพราะมนุษย์ไม่สามารถขาดน้ำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารที่จะต้องให้บริการในด้านความสะอาดสุขภาพพลานามัยยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นเป็นทวีคูณ ปัญหาเหล่านี้ก็สามารถแก้ปัญหาได้ไม่ยากนัก หากแต่ว่าต้องใช้งบประมาณให้เพียงพอ จึงจะทำให้ระบบน้ำใช้มีมาตรฐานดีพอสำหรับการใช้แต่ละครั้ง ๆ การแก้ปัญหาเหล่านี้คือ การจัดเตรียมบ่อหรือถังสำหรับเก็บกักน้ำที่จะใช้ขึ้นแต่ละวันให้มีประสิทธิภาพปริมาณเพียงพอสำหรับแต่ละวัน บ่อกักเก็บน้ำนี้อาจอยู่ได้ ๒ ลักษณะคือ

๑) ดึงเก็บน้ำอยู่บนดินหรือใต้ดิน แล้วแต่ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมของอาคาร ระบบดังกล่าวนี้จะคือให้ท่อหน้าที่มาจากท่อสาธารณะให้ไหลเข้าดึงเก็บกักกักอยู่ตลอดเวลา และควบคุมการปิดเปิดด้วยระดับน้ำในดึงกักนั้น ๆ เป็นตัวผลักดันโดยผ่านตัวกลาง กล่าวคือ ลูกลอยอากาศ และวาวน้ำอัตโนมัติ ทำงานเปิดน้ำเมื่อระดับน้ำถึงขีดกำหนดตามความต้องการแล้ว และในทางตรงกันข้ามก็จะผลักดันให้วาวเปิดน้ำเมื่อน้ำขาดปริมาณไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จากผลอันนี้จะทำให้มีน้ำเต็มถึงอยู่เสมอมีค่าคงจำนวน จนทำให้เกิดความเค็มร้อนและงานต้องหยุดชงักไป ในระบบดึงน้ำอยู่ใต้ดินนี้จะมีเครื่องปั๊มน้ำจะทำงานโดยนำน้ำจากดึงเก็บกักมาอัดในดึงเพิ่มแรงดันอัตโนมัติ และส่งน้ำไปยังท่อน้ำใช้ ไปทั่วอาคารที่ต้องการใช้น้ำ เมื่อน้ำถูกใช้ไปทำให้แรงดันตกลงน้อยลงไป เครื่องอัตโนมัติก็จะทำงานโดยการกูดน้ำจากดึงใหญ่มา และเพิ่มแรงอัดไว้ เมื่อแรงอัดถึงกำหนดเครื่องจะหยุดทำงานเพื่อรอให้มีการใช้น้ำไปก่อน เครื่องจะทำงานอีกครั้ง ระบบนี้อาจเรียกได้ว่า ระบบจ่ายน้ำขึ้น ซึ่งหมายถึงความมีการอัดกำลังน้ำไปตามท่อและส่งขึ้นไปจนถึงอาคารชั้นบนสุด ระบบนี้มีค่าเก็บน้ำเพียงที่เดียว แต่เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติจะคงทำงานหนักอยู่ตลอดเวลา อาจทำให้เกิดความสิ้นเปลืองในการซ่อมบำรุงเครื่องปั๊มน้ำอัตโนมัติ และระบบนี้จะต้องใช้เครื่องปั๊มน้ำขนาดใหญ่ จึงจะมีกำลังกันเพียงพอสำหรับใช้ในอาคารหลังใหญ่ ๆ ที่มีจำนวนคอแขนงของท่อกว้างไปมาก สำหรับเรื่องของการซ่อมแซมบำรุงเครื่องจักรนั้น เราควรคำนึงถึงว่า ทั่วประเทศเรามีช่างประเทศทางอุตสาหกรรม สินค้าที่เป็นเครื่องจักรกลคงต้องมีราคาสูงมาก ดังนั้นจะทำให้เกิดความสิ้นเปลืองขึ้นภายหลังในระยะยาว ก็ทั้งเมื่อเกิดการขัดข้องขึ้น น้ำจะหยุดทันทีจนกว่าเครื่องจะปกติ จึงนับได้ว่าเป็นการไม่สะดวกสักการประการหนึ่งด้วย

๒) ดึงเก็บกักน้ำอยู่บนชั้นบนสุดของอาคาร และอยู่ที่ระดับดินหรือใต้ดินสองตำแหน่ง ระบบดังกล่าวนี้จะใช้วิธีการคละท่อจากท่อสาธารณะเข้าสู่ดึงเก็บกักน้ำ ด้วยระบบที่กล่าวในข้อ ๑ จนกระทั่งเครื่องปั๊มน้ำกูดน้ำจากดึงเก็บน้ำส่งขึ้นไปยังดึงเก็บกักน้ำบนชั้นสูงสุดอาคาร ซึ่งผิดกับระบบที่ ๑ คอนนี่เอง เพราะระบบที่ ๑ นั้น จ่ายน้ำไปยังก่อกน้ำเลย ระบบลูกลอยและวาวเปิดน้ำอัตโนมัติ เช่น ดึงที่กักอยู่ที่บริเวณชั้นล่างเช่นกัน ดึงน้ำนี้อาจมีจำนวนหลายถึง

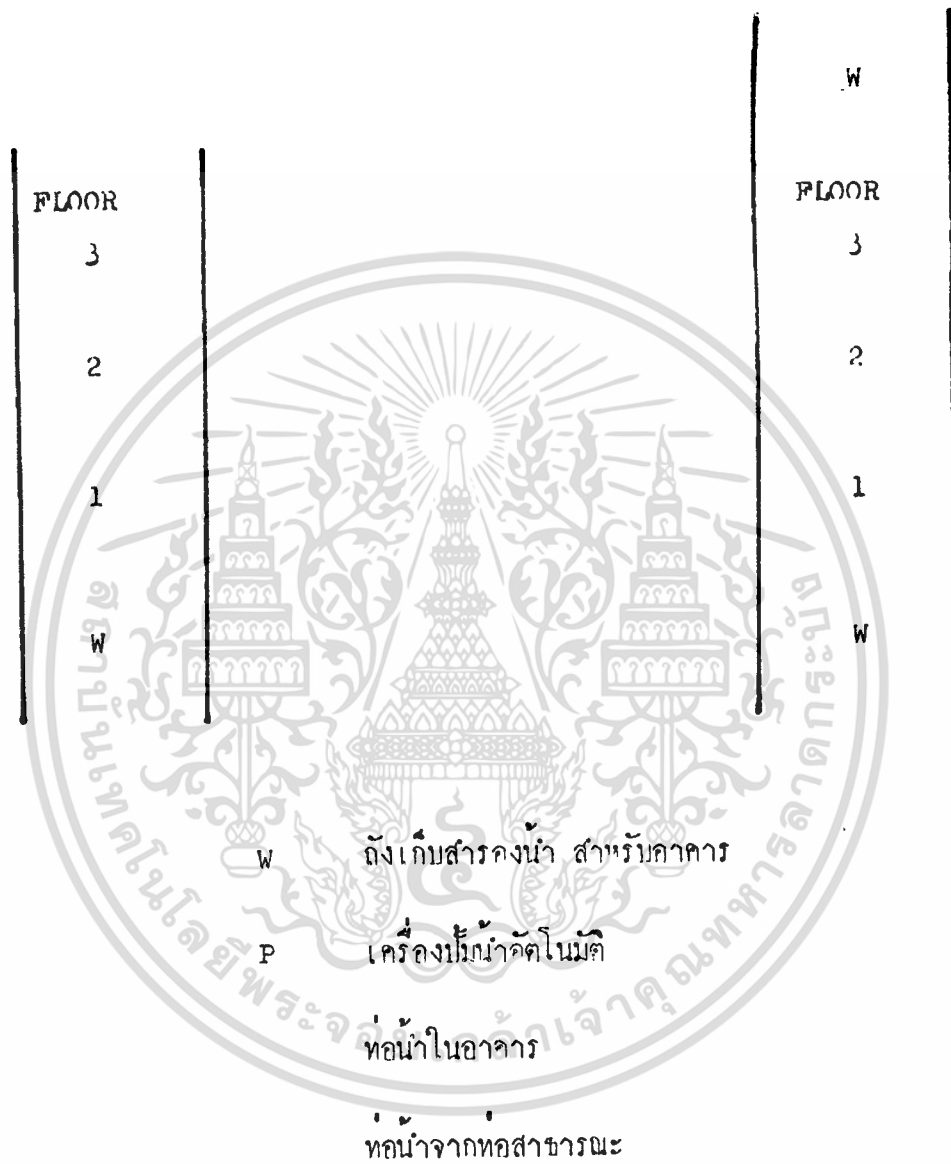
ผนวกกันหรือถึงเกี่ยวกับขนาดใหญ่มาก ความต้องการใช้น้ำและสำรองน้ำไว้เพื่อความเพียงพอ สำหรับการใช้น้ำจากต้งน้ำที่อยู่ในที่ลุ่มนี้เอง จะมีท่อต่อจากต้งจ่ายลงไปยังทุก ๆ ห้องที่มีความต้องการใช้น้ำ โดยถือเป็นท่อใหญ่และจ่ายไปยังท่อกเล็กตามลำดับการจ่ายน้ำชนิดนี้จะเรียกว่า เป็นระบบการจ่ายน้ำลง ทั้งนี้เป็นการจ่ายน้ำลงจากต้งเก็บน้ำชั้นบนของอาคาร แรงดันของน้ำจะไม่แรงมากนัก แต่จะมีปริมาณน้ำสม่ำเสมอ น้ำจะไหลต่อเมื่อน้ำหมดจากต้งก็เก็บน้ำอยู่ชั้นบน กรณีนี้เมื่อน้ำไม่ขึ้นไปยังชั้นบน เราก็สามารถทราบได้ว่า เครื่องปั้มน้ำกันโมติให้ทำงาน ทั้งนี้เราสามารถติดตั้งเครื่องเตือนอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำจากต้งบนลดลงจนมาก และเครื่องปั้มน้ำไม่เติมน้ำเข้าสู่ต้ง ผู้ใช้น้ำมีโอกาสใช้น้ำอย่างประหยัดในต้ง ส่วนที่ยังเหลือระหว่างทำการซ่อมบำรุง ให้เครื่องปั้มน้ำทำงานได้อย่างปกติดังเดิม เราจึงมีโอกาสที่จะยังใช้น้ำอยู่ในระหว่างเครื่องทำการซ่อม เป็นการทำให้เกิดประโยชน์ให้งานการในบริเวณนั้นขาดออกไป วิธีนี้ส่วนใหญ่จะนิยมใช้กันมากหากมีโอกาสที่จะต้งต้งน้ำสำรองบนชั้นบนสุดของอาคาร และมีเงินงบประมาณเพียงพอสำหรับจะสร้างและจัดเตรียมเครื่องกลไกต้งกล่าวแล้ว

ด้วยระบบดังกล่าวมาทั้งสองอย่างนี้ ย่อมมีความสำคัญซึ่งเป็นลักษณะพิเศษในการกำหนดรูปแบบของตัวอาคารให้มีลักษณะต้งเป็นไปเพื่อเป็นการตอบสนองการประโยชน์ใช้สอย เช่น อาคารศูนย์วิจัยและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีแห่งนี้ ต้งมีส่วนบนของ "คอร" ส่วนที่เก็บทางชั้นทางลงของบันไดและห้องน้ำรวมอยู่ด้วยกัน ส่วนนี้จะต้องสูงขึ้นไป เพื่อเป็นบริเวณสำหรับเก็บน้ำบนส่วนของอาคาร เพื่อจ่ายลงเช่นในระบบการจ่ายน้ำในต้ง ๒ ซึ่งสำหรับอาคารศูนย์แห่งนี้ จำเป็นต้องใช้เครื่องปั้มน้ำและท่อพักน้ำ ทั้งนี้เพราะอาคารศูนย์สูงหลายชั้น และมีความต้องการใช้น้ำมาก

นอกจากการต้งด้วยระบบใช้ต้งเก็บกักน้ำและ เครื่องสูบน้ำแล้ว วิธีการต่อประตุน้ำหรือวาวน้ำ โดยกำหนดด้วยการปิด-เปิดน้ำให้ถูกต้องตามความประสงค์ ยังมีโอกาสให้เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ในโอกาสที่ขาดน้ำอย่างกระทันหันด้วยเครื่องเสียหรือกระแสไฟชั้ช้งในคราวจำเป็น แต่ทั้งนี้จะต้องมีเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมและปฏิบัติ คัดอย่างถูกต้อง จึงจะได้ผล มิฉะนั้นจะทำให้เกิดความสับสนและเป็นผลเสีย คือ ไม่สามารถมีน้ำใช้ได้ ในคราวจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๔.๒๑ แสดงระบบการจ่ายน้ำในอาคาร

ข. ระบบน้ำทิ้ง ระบบน้ำทิ้งเป็นระบบที่คัดจากระบบน้ำใช้ คือเมื่อนำน้ำมาใช้แล้ว เช่น การชำระล้างน้ำที่ใช้ล้างจะเป็นน้ำทิ้งไป การทิ้งน้ำจากเครื่องสุขภัณฑ์หรือภาชนะนั้น จะต้องมียกถ่ายจากสุขภัณฑ์ไปยังบ่อน้ำทิ้งรวมกันในที่ใดที่หนึ่งที่ได้จัดหาไว้ คือบ่อเกราะและบ่อซึม ระบบน้ำทิ้งนี้จะแบ่งออกได้เป็น ๒ ชนิดใหญ่ ๆ คือ

- ๑) น้ำทิ้งมีตะกอนสิ่งโสโครก
- ๒) น้ำทิ้งจากการชักล้างธรรมดา

๑) ระบบน้ำทิ้งมีตะกอนสิ่งโสโครก ระบบนี้เป็นระบบที่มีท่อระบายคัดจากสุขภัณฑ์ เช่น โถอุจจาระ ขนาดของท่อโดยประมาณ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๘" หรือ ๑๐ เซนติเมตร การระบายน้ำของท่อนี้จะเป็นการระบายน้ำที่ต้องใช้ความแรงของน้ำคั้นหรือกระแทกไปโดยแรง จึงจะทำให้ตะกอนอุจจาระสามารถลอยไปตกรวมอยู่ในบ่อเกราะได้ บางครั้งสุขภัณฑ์นั้นอยู่ไกลจากบ่อเกราะมาก จึงทำให้มีความจำเป็นที่ต้องใช้กำลังที่แรงมาก ในการระบายไปโดยมวลของน้ำ จำนวนหนึ่งจะเคลื่อนไปก็ด้วยความเร็ว นั้น จะต้องไม่มีแรงดูดและแรงผลักดันภายในท่อ จึงจะทำให้มวลนั้นเคลื่อนไปได้เร็ว ปัจจัยสำคัญในการชักแรงดูดและแรงผลักดันคือต้นทางของท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง จะต้องเปิดสู่อากาศภายนอก เพื่อให้อากาศภายนอกเข้ามาแทนที่ได้รวดเร็วที่สุด ที่มวลสิ่งโสโครกจะเคลื่อนที่ไป ส่วนที่เปิดนี้เรียกว่าท่อระบายอากาศ นอกจากทางต้นทางระบายจะต้องมีท่อระบายอากาศเพื่อให้มวลสิ่งโสโครกที่จะระบายไปโดยเร็วแล้ว ส่วนปลายทางของท่อระบายที่เปิดไปสู่บ่อเกราะ จะต้องเสมอกันเปิดสู่อากาศภายนอกด้วย ทั้งนี้ เพราะปริมาณอากาศที่อยู่ในท่อถูกไล่ให้ไปออกปลายท่อโดยเร็วที่สุดความแรงที่มวลสิ่งโสโครกผลักดัน หากอากาศสามารถระบายออกได้เร็วจะทำให้มวลสิ่งโสโครกเดินทางภายในท่อได้เร็วอีกด้วย ดังนั้นจึงต้องมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำท่อระบายอากาศที่บ่อเกราะให้ใหญ่ไว้ หากมีท่อระบายหลายท่อนมารวมกันแล้ว ก็ควรจะมีท่อระบายอากาศโด่ขึ้นด้วย ทั้งนี้บางครั้งอาจมีการระบายพร้อมกันหลายท่อ จะทำให้ความดันอากาศในบ่อเกราะมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องมีท่ออากาศที่ใหญ่เพื่อรับปริมาณอากาศจำนวนมากที่จะระบายออกไปทำให้การระบายมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยไม่ต้องตะกอนไว้ให้จับท่อ ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เกิดการตันของท่อขึ้นได้ จะทำให้

ต้องเสียค่าบำรุงรักษาในการดำรงทวมมากขึ้นไปก็เกินความจำเป็น ดังนั้นการจัดเตรียมท่อระบายอากาศให้มีขนาดเพียงพอ จึงเป็นหัวใจสำคัญของการระบาย นอกจากนั้นการจัดให้ท่อระบายมีความลาดเอียงให้มากพอ จะทำให้เพิ่มความเร็วให้เกิดมากขึ้นภายในท่อระบายได้อีกด้วย

๒) ระบบน้ำทิ้งจากการซักล้างธรรมดา ระบบนี้เป็นระบบของท่อระบายน้ำที่ต่อจากท่อน้ำฝนหลังคา ท่อจากอ่างล้างมือ หรืออ่างซักล้างต่าง ๆ ท่อระบายน้ำจากพื้นในห้องน้ำหรือจากพื้นของห้องที่ต้องการทำความสะอาดด้วยการล้าง ท่อน้ำต่าง ๆ เหล่านี้มักเป็นท่อที่ไม่มีเศษตะกอนมากนัก จึงมักคั่งลงในบ่อซึมน้ำหรือบ่อกักน้ำได้เลย ส่วนท่อระบายน้ำฝนนั้นมีปริมาณมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องระบายลงคู คลอง หรือบ่อน้ำ ทั้งนี้เป็นน้ำสะอาด ในบางครั้งอาจมีการจัดทำทางระบายน้ำ ใ้หน้าฝนกระจายไปในสวนต้นไม้ด้วย การใช้ท่อระบายน้ำชนิดนี้จึงต้องมีรูปทรงแปลกเพื่อให้น้ำซึมออกไปตามข้างท่อได้อย่างสะดวก หรืออาจใช้วิธีจัดทำบ่อกรวดสำหรับรับแรงปะทะของน้ำฝนที่ระบายจากหลักคมอยู่ชั้นหนึ่งก่อน หลังจากนั้นจึงปล่อยให้ น้ำไหลไปตามสนามหญ้าหรือที่โล่ง อื่น ๆ อีกต่อไป ลักษณะท่อระบายน้ำชนิดนี้ จะมีน้ำระบายออกตลอดเวลามากบ้างน้อยบ้าง แล้วแต่ลักษณะการใช้ น้ำ ดังนั้นบ่อซึมน้ำควรมีลักษณะซึมน้ำได้เร็วหรือมีขนาดกว้าง จึงพอที่จะรองรับน้ำจากการใช้ได้อย่างเพียงพอ หากมีความจำเป็นต้องระบายน้ำลงคู คลองสาธารณะแล้ว ควรมีจุดพักน้ำที่เป็นบ่อกักน้ำ เป็นระยะจนน้ำใสแล้วจึงค่อยระบายลงคู คลองสาธารณะ ทั้งนี้เป็นเป็นการป้องกันการทำลายสภาวะของสภาพแวดล้อมให้เสียไปได้สักทางหนึ่ง

การจัดทำท่อระบายน้ำทุกชนิดควรยึดหลักความสำคัญ เพื่อประสิทธิภาพในการระบายที่มีคุณภาพคืออยู่เสมอ เราควรจัดทำตั้งแต่เริ่มทำการ ก่อสร้างโดยเตรียมการสำหรับการซ่อมบำรุง การทำความสะอาดภายในช่องท่อ ควรทำให้ได้ทุกสทกมตลอดทั่วด้วยวิธีการมีช่องเปิดออกเพื่อทำการล้างหรือซักถูสิ่งสกปรกที่คั่งอยู่ภายในออกได้โดยง่าย ทั้งนี้ เพราะสิ่ง ที่คั่งอยู่ภายในเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นตัวขัดขวางการไหลของน้ำให้ช้าลง ซึ่งจะช่วยให้มีเศษตะกอนจับทวมมากขึ้นไปอีก การเตรียมการนี้ทำก็โดยใช้ท่อตัวลักษณะตัวที่ แทนบริเวณท้องถนาก หรืออาจใช้ท่อรูปกากบาท มีที่ต่อท่อ ๔ ด้าน และมีโอกาสเปิดท่อเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำความสะอาดได้ ๒ ทาง ตามแขนงของมุมฉากของท่อนั้นเอง นอกจากการทำความสะอาด
 ท่อด้วยการเป่าลม เพื่อทำความสะอาดแล้วจ็ควางตัวที่ท่อผ่านไปตามส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
 จะอยู่ในที่ไม่มีคิซิกนิก ทั้งนี้เป็นการลอกออกเปลี่ยนหรือทำการซ่อมบำรุงได้เมื่อท่อหักหรือ
 ชำรุดเสียหาย

๔.๗.๓ ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศหมายถึงการควบคุมอุณหภูมิ การเคลื่อนไหว ความชื้นและความ
 บริสุทธิ์ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง

การปรับอากาศมีอยู่ ๒ ระบบคือ

- Air Warming System คือการปรับอากาศให้คนขึ้น
- Air Cooling System คือการปรับอากาศให้เย็นลง

สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อน จึงจำเป็นต้องปรับอากาศให้
 เย็นลงเพื่อความสะอาดสบายในการอาศัย

๑) ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี ๓ แบบ คือ

ก. เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง (Window Type)

เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน สำหรับห้องหรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น
 บ้านพักอาศัย, ห้องที่มีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะรวมอยู่ใน
 กล่องเดียว สะดวกมากในการติดตั้ง

ข. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)

มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แบบนี้จะมีหน่วยทำความเย็นแยก
 ออกจากหน่วยทำความร้อน และการติดตั้งก็สะดวกเท่ากัน

ค. เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม (Central System)

เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดใหญ่ ใช้สำหรับสำนักงานหรือ
 อาคารใหญ่ ๆ ส่วนประกอบต่าง ๆ แต่ละอย่างจะตั้งอยู่ไกล ๆ และมีท่อเชื่อมถึงกัน และอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใช้ในการนำความเย็นและถูกส่งออกทางท่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของสถานที่ตามระบบส่งจ่าย
กึ่งที่ไค้กล่าวถึงแล้ว

๒) ข้อดีและข้อเสียของเครื่องปรับอากาศทั้ง ๓ แบบ

ก. เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง (Window Type)

ข้อดี

- มีขนาดเล็กติดตั้งง่าย
- มีราคาถูกเหมาะสมที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน, ห้องที่มีขนาดไม่ใหญ่โต หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก
- การบำรุงรักษาทำได้ง่ายโดยการถอดเครื่องปรับอากาศลงมาทั้งเครื่องได้เลย

ข้อเสีย

- ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น
- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นจะต้องเจาะผนังเพื่อการติดตั้ง ทำให้อาคารขาดความสวยงามไปและถ้าติดตั้งเป็นจำนวนมากก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงามไปเช่นกัน
- มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างถูกรวมอยู่ในกล่องเดียวกันหมด

ข. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)

ข้อดี

- เครื่องเงียบเพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่มาก
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ ตกแต่ง

ข้อเสีย

- มีที่ก่น้ำยากต่อการระหว่างหน่วยทำความเย็นกับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่าง ๆ ได้ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- กระจายอากาศไม่ทั่วถึงเพราะถูกจำกัดให้ ชักกับอาคารที่มีขนาดใหญ่โตนัก

ค. เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม

ข้อดี

- มีที่ลดอากาศได้อย่างทั่วถึงได้ทั้งอาคารทำให้การกระจายอากาศเย็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร
- มีขนาดใหญ่เหมาะสมสำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่
- ไม่มีเสียงดัง

ข้อเสีย

- ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
- มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของงานลดลง
- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษ สำหรับการเดินท่อต่าง ๆ
- ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสูงมาก

สรุป ระบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการ จะเลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPRJT TYPE) เนื่องจากอาคารในโครงการ มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบปรับอากาศเฉพาะห้องที่มีอุปกรณ์ที่สำคัญ ๆ เท่านั้น การใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมจะเป็นการสิ้นเปลืองเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๓.๔ ระบบป้องกันอัคคีภัย

แยกวิเคราะห์ได้ ๒ ระบบ คือ

- ระบบสัญญาณเตือนภัย
- ระบบดับเพลิง

ก) ระบบสัญญาณเตือนภัย ที่ใช้ในโครงการ เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความสูงไม่มากนัก (๒ - ๓ ชั้น) และเป็นอาคารของราชการ การเลือกใช้สัญญาณเตือนภัย ควรคำนึง ราคา และคุณภาพที่พอประมาณ ดังนั้นการใช้ระบบสัญญาณเตือนภัยแบบ SMOKE DETECTOR หรือ HEAT DETECTOR จึงเป็นการสิ้นเปลืองเกินสมควร (ยกเว้นในส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์ราคาสูง หรือเก็บวัตถุอันตราย, สารเคมี) อุปกรณ์ที่ใช้จึงควรเป็นแบบที่ใช้งานมือ เพราะโดยทั่วไป อาคารทางราชการจะต้องมีการเข้าเวรยามอยู่ตลอดเวลา

ข) ระบบดับเพลิง ที่ใช้ในโครงการ ใช้หลักการเลือกใช้เช่นเดียวกับสัญญาณเตือนภัย คือมีราคาพอเหมาะและคุณภาพที่เหมาะสม จึงเลือกใช้ระบบท่อดับเพลิงแบบม้วนติดตั้งตามจุดที่สำคัญ ปริมาณน้ำที่จ่ายจากหัวฉีดไม่ควรต่ำกว่า ๕ แกลลอน/นาที แต่ในจุดที่สำคัญได้แก่ห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งอุปกรณ์ที่มีค่า และมีอันตราย ควรติดตั้งระบบดับเพลิงแบบใช้ก๊าซ HALON นอกจากนี้ในแต่ละห้องอาจติดตั้ง ถังดับเพลิงขนาดเล็กไว้ด้วย เพื่อใช้ในการสกัดกั้นเพลิงขั้นแรก

๔.๓.๕ การศึกษาระบบโครงสร้าง (STRUCTURE SYSTEM)

เนื่องจากการออกแบบระบบของโครงสร้างในแต่ละส่วนขององค์ประกอบ ของอาคารนั้น ต่างมีความเหมาะสมในการเลือกใช้ระบบที่แตกต่างกัน ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบต่างก็มีขนาดของห้องที่เหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกัน และในรูปทรงของอาคารที่เป็นแบบ Complex และ Compound building เป็นผลที่ทำให้โครงสร้างในแต่ละส่วนของอาคารแยกออกจากกัน ซึ่งพอจะสรุปและแบ่งกลุ่มตาม Function ดังต่อไปนี้

สรุป สามารถแบ่งกลุ่มของอาคารตามลักษณะความต้องการด้านโครงสร้างเป็น

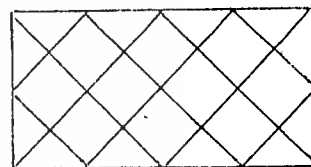
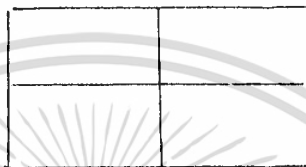
๑. Short span ได้แก่ กลุ่มอาคารพวก Utility Service ส่วน Admin และส่วนบริหาร

๒. Long span ได้แก่ กลุ่มอาคารโรงปฏิบัติงานทั่วไป ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการทดลอง

๓. Special construction ได้แก่ Lecture theatre , Auditorium ซึ่งต้องการโครงสร้างพิเศษทั้งในระบบเสา พื้นและหลังคา ซึ่งต้องพิจารณาพร้อมกับการจัดห้อง และการ Set furniture รวมทั้งระบบของแฉกต่าง

เนื่องจากโครงสร้างระบบเสาและคาน (Skeleton Construction) เป็นระบบที่นิยมและประหยัดในคานโครงสร้าง และเหมาะสมสำหรับอาคารในประเทศไทย ที่ฐานรากจำเป็นต้องตอกเข็ม ซึ่งในการพิจารณาทำโครงการโครงสร้างที่ส่วนใหญ่ไม่ใช่โครงสร้างพิเศษ แต่ในแบบธรรมดาและระยะห่างของ bay และ span อยู่ในระยะที่เหมาะสม สามารถใช้ระบบคานคอนกรีตได้ ซึ่งในการเลือกใช้ระบบในการจัดวางคานและพื้น จักได้เป็น

- ๑. ระบบ Square grid
- ๒. ระบบ Rectangular grid
- ๓. ระบบ Screw grid

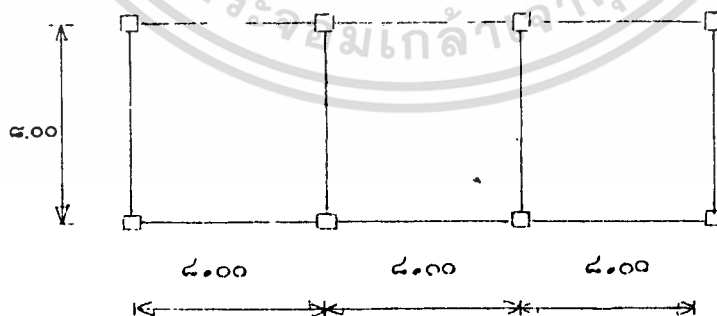


๑. Square Grid

๒. Rectangular Grid

๓. Screw Grid

ระบบ Square และ Rectangular grid ในบางกรณีสามารถใช้ร่วมกัน
 ได้ในกรณี bay เขากนหรือเป็นโครงทงของ span ซึ่งระยะที่เหมาะสมสำหรับองค์ประ-
 กอบของ โรงประอง หองเรียนรวมเต็ก ส่วนบริหาร และห้องสมคจะมีขนาด average
 ๖.๐๐ - ๘.๐๐ เมตร



- ส่วนสำหรับ Screw grid เหมาะสำหรับแผ่นดินที่มีขนาด Bay : Span
- : ■ การใช้ Screw grid จะเป็นการประหยัดที่สุด หรืออาจจะใช้ Simple

beam and column ก็ได้ และในการเลือกกระบวนพื้น รวมทั้งการวางคานก็จำเป็นจะต้องคิดถึงระบบ Utilities system ด้วย เพราะจะต้องมีการเดินผ่านหรือและคนบางส่วนซึ่งในเรื่องของพื้นที่ที่สามารถนำมาพิจารณาในการออกแบบ คือ

๑. Solid floor
๒. Tray floor or panel
๓. Ribbed floor
 - ๓.๑ One way ribbed
 - ๓.๒ Two way (waffle)
๔. PRETENSION CONCRETE FLOOR (พื้นสำเร็จรูป)

Description

๑. ระบบ Solid floor เป็นระบบที่มีการก่อสร้างง่าย และ flexible ก็มาก ในการแบ่งพื้นที่หรือการจัดแบ่งห้องบน floor นั้น ระบบการเจาะท่อดลงในพื้นหรือเพดานต้องมีการออกแบบตำแหน่งในการเจาะ แล้วใส่ slip ไม้ รวมทั้งมีการเสริมเหล็กพิเศษบริเวณที่เจาะด้วย
๒. ระบบ panel เป็นระบบที่มีความประหยัด ง่ายในการก่อสร้าง และ การศึกษารูปทรงของอาคาร (Comparative of Architecture form)
๓. RIBBED FLOOR หรือพื้นคอง เป็นพื้นที่สามารถรับน้ำหนักจรได้สูง สวยงาม TAKE SPAN ใ้กว้างขวาง แต่คากก่อสร้างแพงและทำงานก่อสร้างยาก
๔. PRETENSION CONCRETE FLOOR พื้นสำเร็จรูปแบบคอบนกรีตอัดแรง ก่อนเป็นระบบพื้นที่เริ่มนิยมใช้กันในปัจจุบันเนื่องจากประหยัดค่าแรง วัสดุ, ความรวดเร็วใน

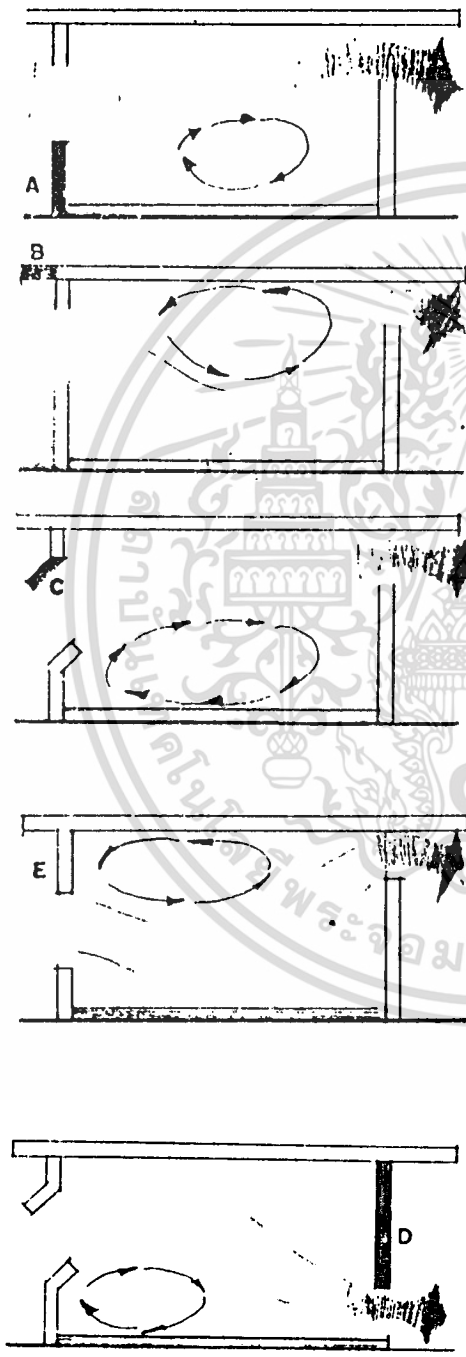
การก่อสร้าง การขนถ่ายวัสดุสามารถรับน้ำหนักได้ก็พอใช้

สรุป การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในโครงการเส็กกใช้ โครงสร้างระบบ SQUARE GRID และพื้นที่สำเร็จรูปเป็นส่วนใหญ่ยกเว้นในบางส่วนจำเป็นต้องใช้ โครงสร้างพิเศษ เว้น ส่วนเวียนบรรยายรวม และในลุ่มปฏิบัติการที่มีอุปกรณน้ำหนักมาก ๆ จะเลือกใช้ระบบพื้น RIBBED FLOOR แบบ WAFFLE SLAB ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงรวมทั้งรับแรงเฉือนทะลุได้ก็ด้วย



๔.๒ การวิเคราะห์กระแสลมที่มีผลต่อตัวอาคารในโครงการ

๔.๒.๑ การวิเคราะห์ทิศทางลมที่ผ่านเข้ามาในตึกเรียน



"A" เป็นผนังที่ปิดกั้น กระแสลมที่พัดมาจะปะทะผนัง ทำให้กระแสลมพัดขึ้นและจะไหลไปตามแนวเพดาน ส่วนล่างจะอับลม

เมื่อค้ำ OVERHANG "B" จะทำให้กระแสลมพัดลงข้างล่าง ส่วนบนเพดานจะอับลม

ลักษณะการ เปิดช่องเหมือนเดิมทุกประการ ยกเว้นที่ทรงบริเวณหน้าค้ำ เพิ่มค้ำไว้บังคับลม ทำให้กระแสลมพัดขึ้น ส่วนล่างจะอับลม

ลักษณะเหมือนรูป C เว้นแต่เปิดยื่นค้ำ-แท่งทางลมค้ำที่ผนัง "D" จากบนลงล่าง กระแสลมจะเข้ามาเหนือค้ำเดิมแต่เปิดยื่นทางลมค้ำจุกได้หน้าค้ำด้านลมเข้าจะอับลม

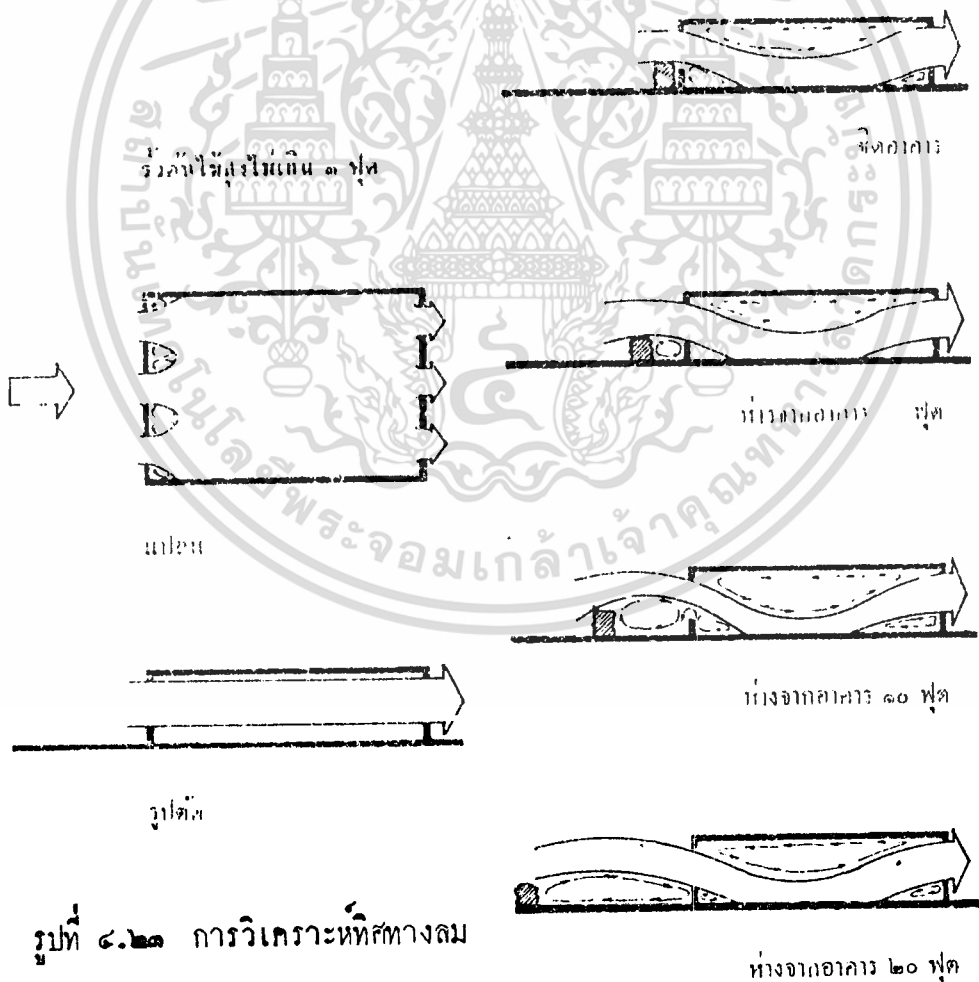
ค้ำ OVERHANG ออกและทำหน้าค้ำที่ผนังให้ค้ำลง กระแสลมจะพัดลงล่าง ส่วนบนเพดานจะอับลม

รูปที่ ๔.๒๒ การวิเคราะห์ทิศทางลม

สรุป เลือกรูป A ซึ่งสามารถบังคับทิศทางลมให้อยู่ในระดับสูงจากพื้นห้อง ๑.๒๐ ม. อันเป็นระดับที่ให้ความสบายแก่ผู้เรียน โดยลมควรจะอยู่ในระดับศีรษะในเวลานั่ง

๔.๔.๒ การวิเคราะห์ทิศทางลมที่มีผลต่อตัวอาคาร

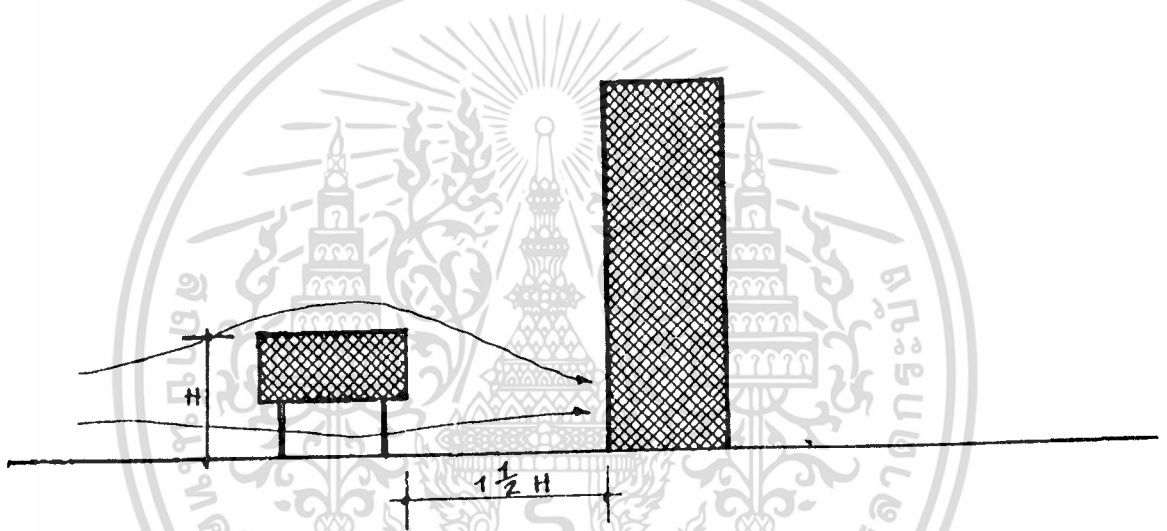
ก. การใช้ต้นไม้เป็นตัวช่วยบังคับทิศทางลมให้กับตัวอาคาร (กรุป) ระยะความห่างของตัวอาคารกับแนวปลูกต้นไม้ จะมีผลให้อาคารได้รับปริมาณลมแตกต่างกันไป รวมทั้งความสูงของต้นไม้ ก็มีผลต่อทิศทางลม



รูปที่ ๔.๒๑ การวิเคราะห์ทิศทางลม

ข. ระยะห่างของตัวอาคารแต่ละหลัง จะต้อง มีพอที่จะให้อาคารที่อยู่ด้านหลังได้รับลมสบาย โดยทั่วไปควรห่างอย่างน้อยประมาณ 1.5 เท่าของความสูงของอาคารที่บังลมอยู่ (ดูรูป)

รูปที่ ๘.๒๕ การเว้นระยะห่างอาคาร



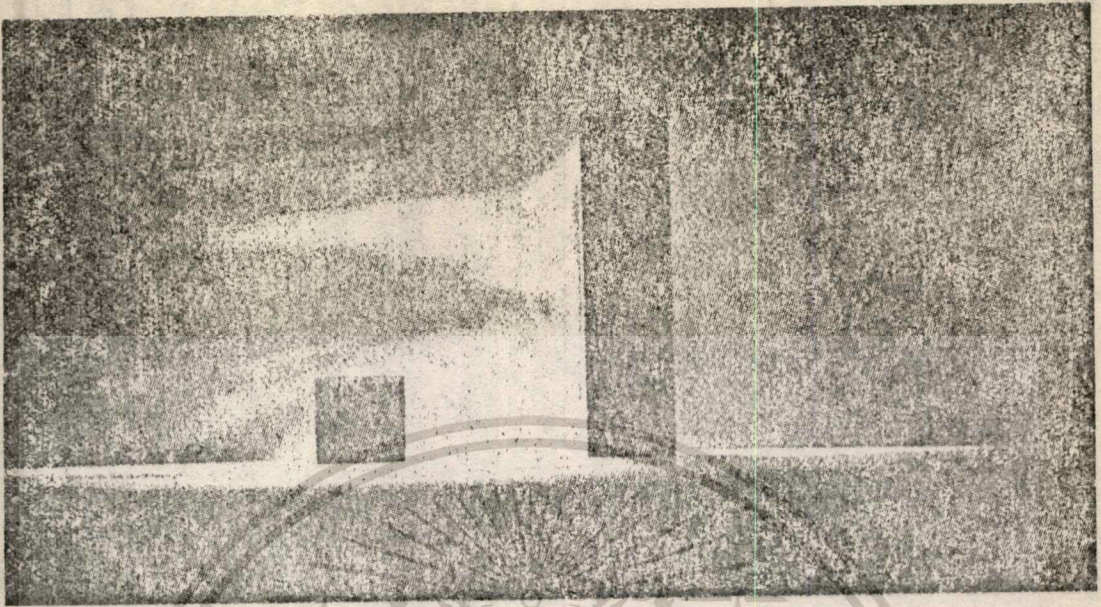
ถ้าอาคารหลังหน้าโปร่ง ชั้นล่างอาจจะเว้นระยะห่าง $1 \frac{1}{2} H$ แต่กลางก็อาจจะบดกลม

ขนาดของลมวนที่เกิดขึ้นเบื้องหลังสิ่งก่อสร้างคำนวณได้จาก

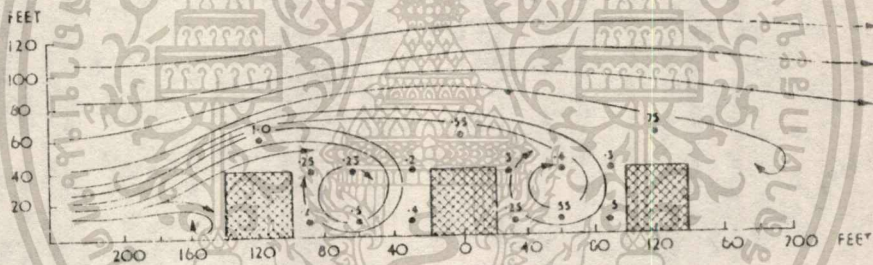
h - ความสูงของสิ่งก่อสร้าง

L - ความกว้างของสิ่งก่อสร้าง

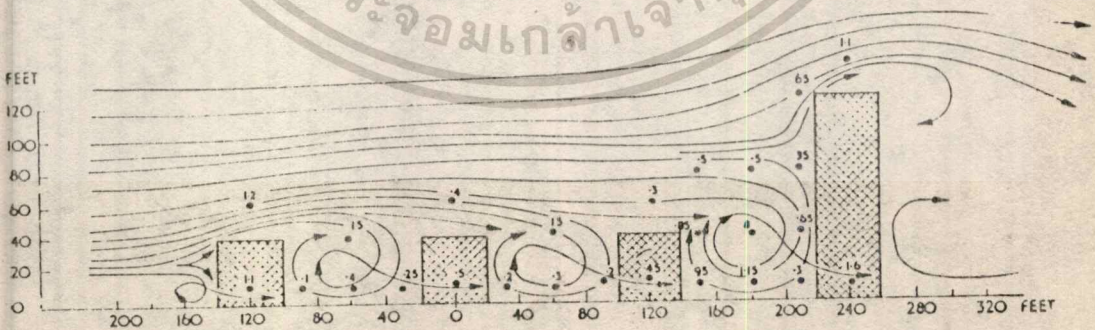
d - ความลึกของสิ่งก่อสร้าง



รูปที่ ๕.๒๒ แสดงภาพแรงลม กับการวางตำแหน่งอาคาร



ภาพแสดงแรงลมสำหรับอาคารเรียงกัน ๓ หลัง



ภาพแสดงแรงลมสำหรับอาคารเตี้ย ๓ หลังและอาคารสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ ๕

การออกแบบ

๕.๑ แนวความคิดในการออกแบบ๕.๑.๑ แนวความคิดในการจัดกลุ่มอาคารและการวางผัง

ก. แนวความคิดในการจัดกลุ่มอาคาร การจัดกลุ่มอาคารที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มอาคารในโครงการ มีรูปแบบที่เหมาะสมอยู่ ๔ แบบด้วยกันคือ

- ๑) FINGER PLAN
- ๒) SINGLE BUILDING
- ๓) COMPLEX BUILDING
- ๔) COMPOUND BUILDING

๑) FINGER PLAN เป็นการวางอาคารแบบแผ่ขยาย ลักษณะของอาคารจะคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง ตัวอาคารจะกระจายในแนวถนนไม่ขยายในทางตั้ง อาคารจะสูงประมาณ ๑ - ๒ ชั้น การจัดองค์ประกอบของอาคารจะแยกเป็นส่วน ๆ อิสระจากกัน แต่มีการเชื่อมติดต่อกัน เช่น อาจจะใช้ทางเดินเชื่อม เพื่อให้เกิดการเกาะกลุ่มของตัวอาคาร แสดงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ข้อดีของอาคารแบบ FINGER PLAN

- ก) เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องการระบายอากาศเพราะสามารถรับลมได้เต็มที่
- ข) ลักษณะมุมมองต่าง ๆ ดีและสามารถจัดบริเวณที่สวยงาม
- ค) ง่ายและสะดวกในการติดต่อกันเพราะเป็นอาคารหลังเดี่ยว ๆ
- ง) การบริการและการควบคุมในส่วนต่าง ๆ ของอาคารง่าย

ข้อเสียของอาคารแบบ FINGER PLAN

- ก) ทางเดินไกลและสิ้นเปลือง
- ข) สิ้นเปลืองค่าก่อสร้างเพราะมีอาคารจำนวนหลายหลัง
- ค) ระบบการเงินหลดต่าง ๆ ยาวเกินไป

ง) ในกรณีพื้นที่น้อยทำไม่ได้

จ) ขยายตัวอาคารในแนวอนสาบาก แต่สามารถขยายได้ในพื้นที่ข้าง

๒) SINGLE BUILDING เป็นอาคารเป็นหลังเดี่ยวที่มีความสูงหลายชั้น
กินพื้นที่น้อยมาก บางแห่งอาจจะมีการทำชั้นใต้ดินเล็ก โดยส่วนใหญ่ทำเป็นที่จอดรถ และชั้นบน
พื้นที่ส่วนใหญ่จะใช้ที่ บริหารงาน คัดต่อ ซึ่งเป็นส่วนที่มีคนใช้มาก การติดต่อกและการสัญจรต่าง ๆ
จะเห็นไปในทางตั้งโดยอาศัยลิฟท์ ระบบการบริการและจ่ายมักจะรวมเป็นจุดเดียวในส่วน
CORRIDOR แล้วกระจายไปตามชั้นต่าง ๆ กรณีที่อาคารทรงปลอกการระบายอากาศอาจจะมีที่
เทอร์ปรองอาคารแบบ ๆ ที่รับลมได้ดีกว่าแต่คงมีความยาวมาก ในการออกแบบอาคารแบบนี้
โดยเฉพาะอาจจะเป็นการสิ้นเปลือง

ข้อดีของอาคารแบบ SINGLE BUILDING

ก) ระยะเวลาทางในการติดต่อกและสามารถติดต่อกได้รวดเร็ว

ข) สามารถประหยัดในเรื่องการจัด

สามารถ

ที่จะจ่ายและบริการได้ง่ายไม่สิ้นเปลือง

ค) ไม่เสียเวลาในการเดินทางและเปลี่ยนชั่วโมงมากนัก

ง) สามารถจัดการระบายอากาศและการรับลมได้ดี

จ) เหมาะสำหรับอาคารที่ตั้งในเขตพื้นที่น้อย

ข้อเสียของอาคารแบบ SINGLE BUILDING

ก) ลักษณะโครงสร้างอาจสิ้นเปลือง เพราะมีองค์ประกอบหลายอย่าง
มารวมอยู่ในอาคารหลังเดียวกัน

ข) การเดินบันไดจะเป็นการลำบาก

ค) เกิดความสับสนในด้านการใช้งาน และความพลุกพล่านในอาคาร

ง) อาคารมีความสูงมาก ลักษณะที่บั้น

๓) COMPLEX BUILDING เป็นการจัดองค์ประกอบภายในที่ซับซ้อนและผสมผสานกัน แต่จะส่วนลางแยกจากกัน และจะมีบางส่วนที่สามารถใช้ร่วมกันได้ เช่น ระบบต่าง ๆ และสามารถประหยัดพื้นที่ส่วนที่เป็นส่วนรวมได้มาก ลักษณะอาคารโดยทั่วไปจะเป็นกลุ่มอาคารที่มีความสูงพอสมควรและจะมีส่วนประกอบย่อย ๆ เกาะติดกันดูเป็นกลุ่มก้อนเดียวกัน

ข้อดีของอาคารแบบ COMPLEX BUILDING

- ก) การจัดองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ในอาคาร สามารถประหยัดพื้นที่ได้มาก
- ข) ระบบต่าง ๆ สามารถใช้ร่วมกันได้บางส่วน
- ค) อาคารไม่สูงจนเกินไถน
- ง) ตัวอาคารจะประกอบด้วยตัวอาคารต่างกัน ทำให้เกิดความงามในมุมมองที่มองเห็นระดับอาคารที่แตกต่างกัน
- จ) การประสานงานและการติดต่อบริหาร สามารถทำได้ง่าย
- ฉ) ระยะเวลาเงินและการติดต่อกันเป็นการผสมกันระหว่างทางตั้งและนอน

ข้อเสียของอาคารแบบ COMPLEX BUILDING

- ก) การออกแบบยุ่งยากในการจัด FUNCTION ลางทำให้เกิดความสับสนในด้านการใช้งาน
- ข) ในบางส่วนที่มีคนใช้บริการมาก ทำให้เกิดความพลุกพล่านมาก
- ค) การออกแบบในส่วนต่าง ๆ มีการจัดองค์ประกอบได้ดี แต่อาจจะมีส่วนที่ทำให้อาคารปิดบังทิศทางลมซึ่งกันและกัน
- ง) อาคารที่อยู่ในระดับต่ำอาจมีผลกับอาคารสูง เช่น การสะท้อนความร้อนจากหลังคาอาคารที่อยู่ต่ำกว่า

๔) COMPOUND BUILDING เป็นอาคารที่มีการจัดองค์ประกอบเป็นกลุ่ม ๆ แต่ให้มาเกาะกลุ่มกันเป็นส่วนอันเดียวกัน และแสดงออกถึง FUNCTION การใช้งานในแต่ละอาคารอย่างเด่นชัดในการเกาะกลุ่มกันลางจะใช้ COURT หรือ PLAZA เป็นตัวเชื่อมใน

ส่วนต่าง ๆ ให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และการให้บริการต่าง ๆ กับบริการสามารถเข้าร่วมกันได้ในโครงสร้างเป็นการแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด ส่วนที่เพิ่มความสัมพันธ์กันระหว่างอาคารอาจมีการใช้ CORRIDOR เป็นตัวเชื่อม แต่ระยะทางจะใกล้กว่า FINGER PLAN ในเรื่องระบบท่อและการบริการในอาคาร จะใช้ทั้งทางถนนและทางตั้ง เมื่อลักษณะอาคารเป็นอาคารประเภทเดียวกัน สามารถที่จะอยู่เกาะกลุ่มกันและใช้ระบบการบริการต่าง ๆ ร่วมกัน

ข้อดีของอาคารแบบ COMPOUND BUILDING

- ก) การติดต่อสะดวกและง่ายเพราะอาคาร เกาะกลุ่มกันเพียงแต่จะแยกตามหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย
- ข) ระบบต่าง ๆ สามารถเข้าร่วมกันได้
- ค) อาคารในแต่ละกลุ่มไม่สูงจนเกินไป ระดับความสูงของอาคารจะมีหลายระดับตามความตกลงการคำนวณประโยชน์ใช้สอย
- ง) ระบบทางเดินและการติดต่อสั้นกว่า FINGER PLAN และขยายได้ง่าย

ข้อเสียของอาคารแบบ COMPOUND BUILDING

- ก) ระบบทางเดินและการติดต่อจะยาวกว่า COMPLEX และ SINGLE
- ข) ระบบการเดินท่อกและการบริการ ระยะจะยาวกว่า COMPLEX เพราะกลุ่มของอาคารมีหลายกลุ่ม

สรุป แนวความคิดในเรื่องการจัดกลุ่มอาคารและรูปร่าง จากข้อดีและข้อเสียของรูปแบบการจัดกลุ่มอาคารทั้ง ๔ แบบ รูปแบบที่เหมาะสมกับโครงการ คือ อาคารแบบ FINGER PLAN และ COMPOUND BUILDING ซึ่งเหมาะสม กับที่ตั้งโครงการอันเป็นพื้นที่โล่ง กว้างขวาง และเนื้อที่ใช้สอยที่เห็นห้องเรียน, ห้องปฏิบัติการ, โรงปฏิบัติงาน ทั้งนี้มีผลในด้านประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน ความประหยัด และความงามด้วยสถาปัตยกรรมกับสิ่งแวดล้อม

ข. แนวความคิดในการวางผัง

- เน้นการออกแบบวางผังอาคารให้สะท้อนถึงความต่อเนื่องกันผังแม่บท
- ทบทวนผังแม่บทให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อจะได้เห็นภาพส่วนรวมที่สมบูรณ์ในอาณาเขต
- เน้นระบบคลองเพื่อการระบายน้ำ และเพื่อเรือกสัญจรเก็บที่พิชิตคนหย่อนใจได้ด้วย
- จัดแยกอาคารออกเป็นส่วน ๆ ตาม FUNCTION ที่สามารถแยกได้ คือส่วนอาคารเรียนรวม, ที่ทำการคณะ, ส่วนปฏิบัติการรวม และภาควิชาต่าง ๆ
- จัดวางกลุ่มอาคารนี้ให้สะท้อนถึง SCALE ตลอดจนลักษณะผังบริเวณและภูมิสถาปัตยกรรมของกลุ่มอาคารเรียนในโครงการแรก
- การจัดระยะช่วงห่างระหว่างอาคารให้ได้รับลมโดยทั่วถึงเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน

๕.๑.๒ ลักษณะทางสถาปัตยกรรมของอาคารในโครงการ

ก) รูปทรงของอาคาร ต้องแสดงออกถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยการใช้โครงหลังคาเหล็ก การใช้โครงสร้างระบบสำเร็จรูปรวมทั้งการนำ CHARACTERISTIC ของสถาปัตยกรรมไทย มาใช้ได้แก่การใช้เสากลม, โถงบันได, การเปิดคอร์ตกลางและรูปทรงหลังคาทรงจั่วชั้นสูง พยายามให้ตัวอาคารใกล้ชิดกับธรรมชาติที่สุด โดยการทำให้ตัวอาคารเตี้ยสูง ๑ ถึง ๓ ชั้น

ข) การจัดแนวของอาคารและพื้นที่ใช้สอย แนวของอาคารแต่ละหลัง จะกำหนดให้อยู่ภายในกริด ๔ ม. ซึ่งเป็นพิคคของระบบโครงสร้าง และความสะดวกในการขยายตัวอาคาร การกำหนดตำแหน่ง ขององค์ประกอบต่าง ๆ ต้องคำนึงถึง พ.ท.ใช้สอย การเปิดรับลม, การป้องกันแดด, ฝน ในห้องปฏิบัติการบางห้องต้องมีการควบคุมสิ่งเหล่านี้

ค) ระบบโครงสร้าง เลือกใช้ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการก่อสร้างการขนส่งวัสดุ ความมั่นคงแข็งแรงเป็นถาวรและทนไฟ

ง) การออกแบบสภาพแวดล้อม จะต้องสอดคล้องกับการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมของกลุ่มอาคารเดิม มีการจัดภูมิสถาปัตยกรรมในคอร์ทยาร์ดกลางของอาคารทุกหลัง มีส่วนพักผ่อนที่ร่มรื่น เพื่อผลทางค่านจิตใจ และพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการ

๕.๒ ผลงานการออกแบบ (สรุป)



IN ARCHITECTURE

FACULTY OF ENGINEERING

INTRODUCTION

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2477 สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย
 ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้โอนมาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2511 โดยโอนโอนโอนโอนโอนโอน
 การพัฒนาวิทยาเขตใหม่ โดยโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอน
 เพื่อสนองตอบนโยบายพัฒนากรุงเทพมหานครให้เป็นเมืองใหม่ที่มีพื้นที่ 5-6 ตารางกิโลเมตร
 การรับโอน

คณะแพทยศาสตร์ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตวิศวกรรมโยธา

โดยทางสถาปัตยกรรมศาสตร์ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเครื่องกล
 หนัก เป็นเป็นต้นนี้ ทางมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรีได้โอนโอนโอนโอนโอนโอนโอนโอน
 วิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นศูนย์รวมความรู้ทางด้านวิศวกรรม

RATIONAL

Policy / Social / Education / Physical / Project

RATIONAL

POLICY
 นโยบายของคณะวิศวกรรมศาสตร์
 นโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 นโยบายของทบวงมหาวิทยาลัย

SOCIAL
 ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถแข่งขัน

EDUCATION
 ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถแข่งขัน

PHYSICAL
 ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถแข่งขัน

GOAL

OBJECTIVE

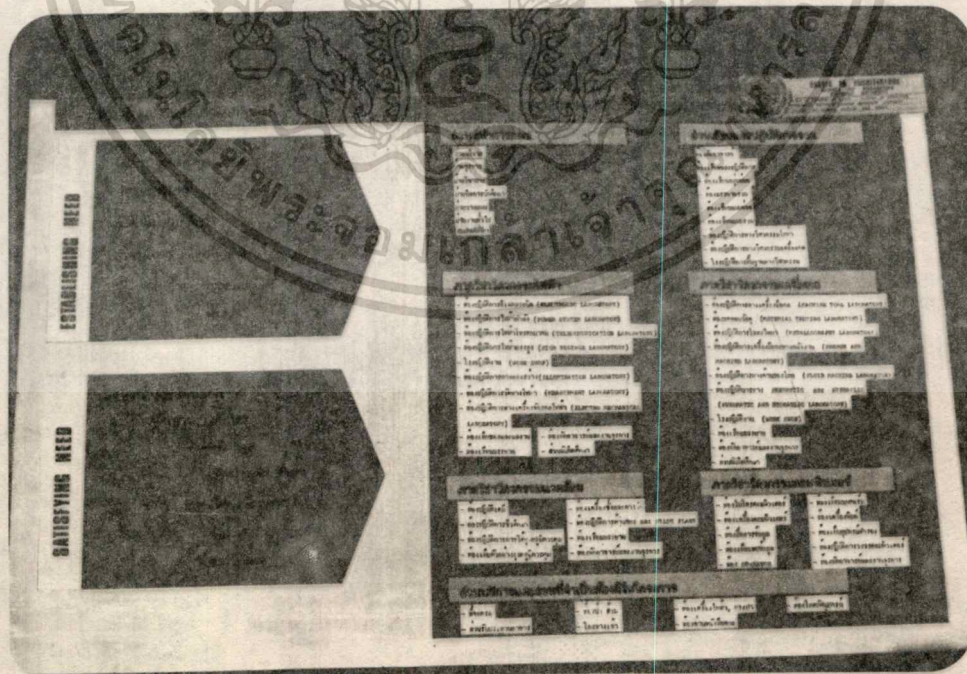
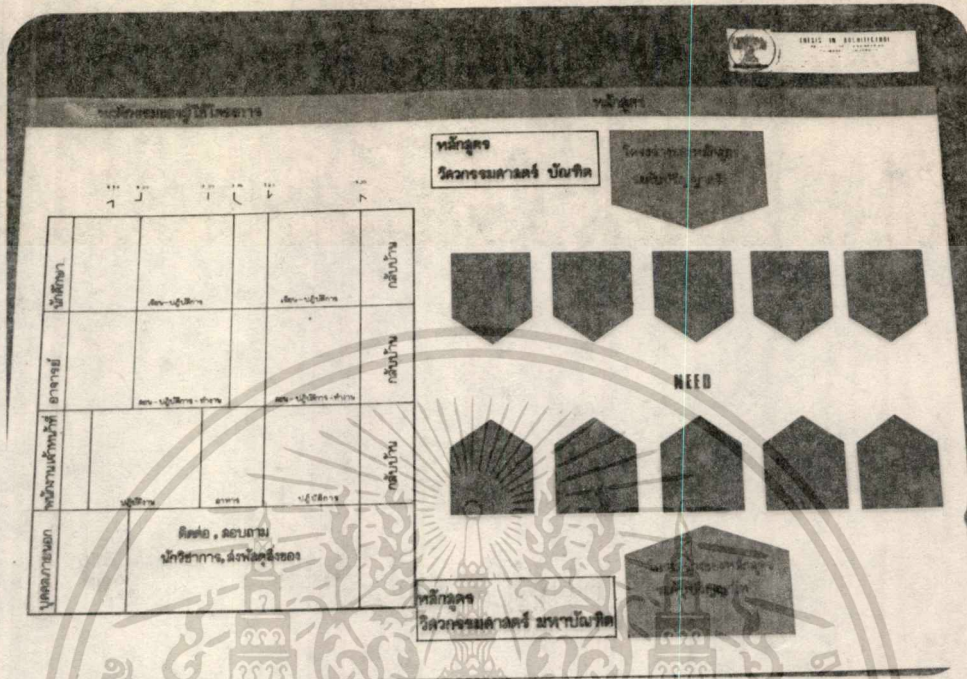
ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะ
 ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถแข่งขัน

คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วิทยาเขตวิศวกรรมโยธา

1. ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ
 2. ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะ
 3. ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถแข่งขัน
 4. ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะ

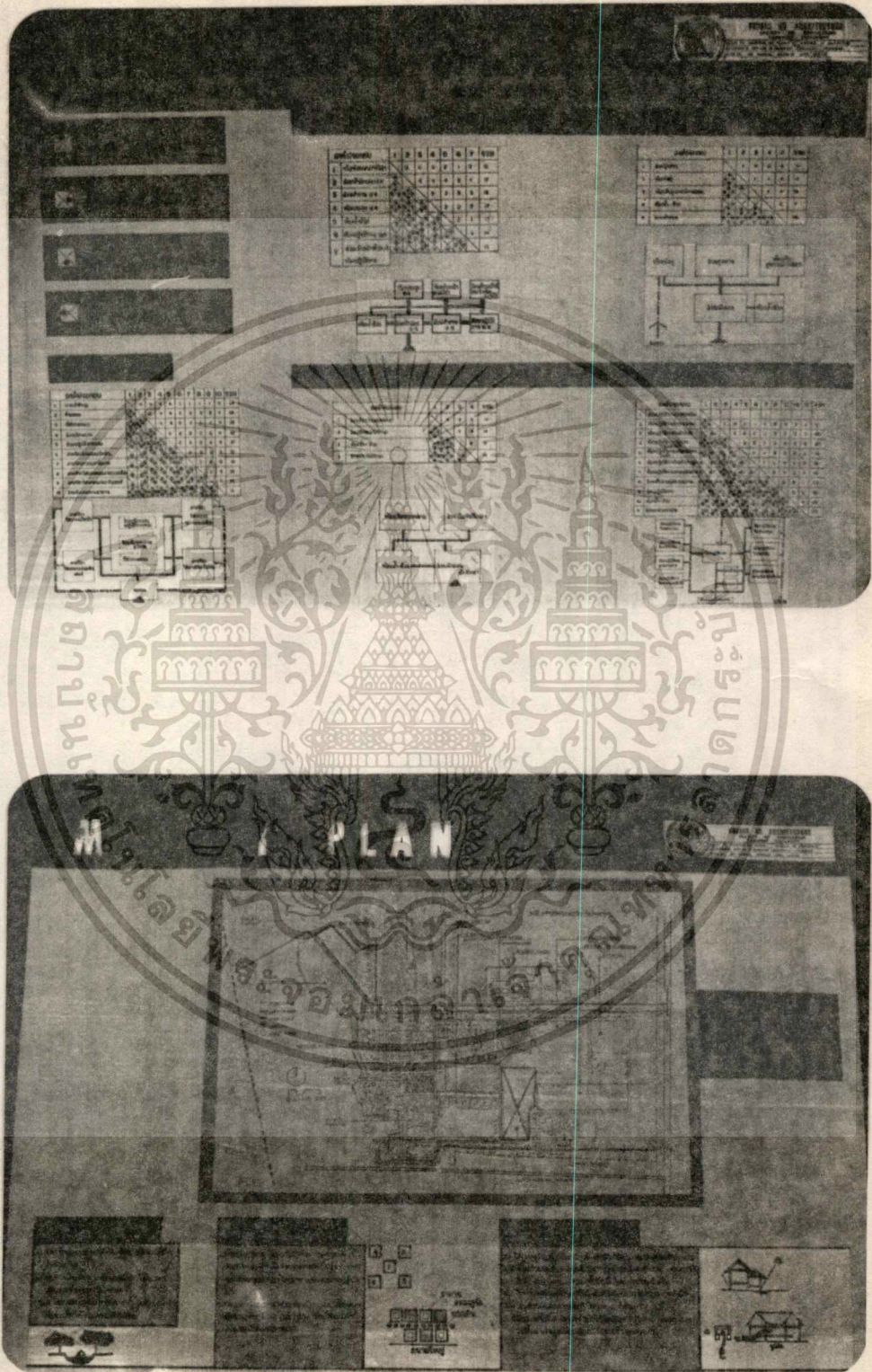
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

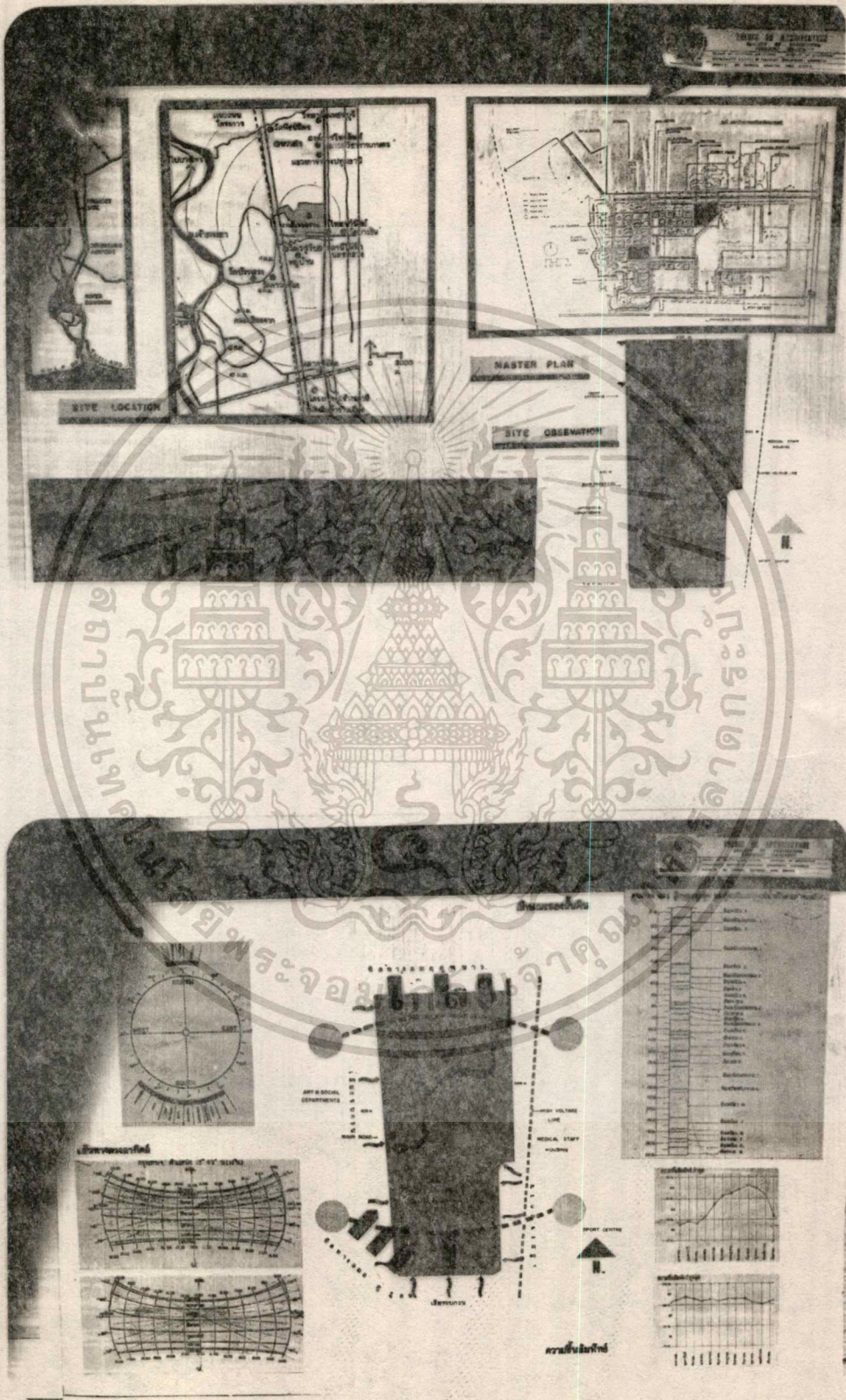


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

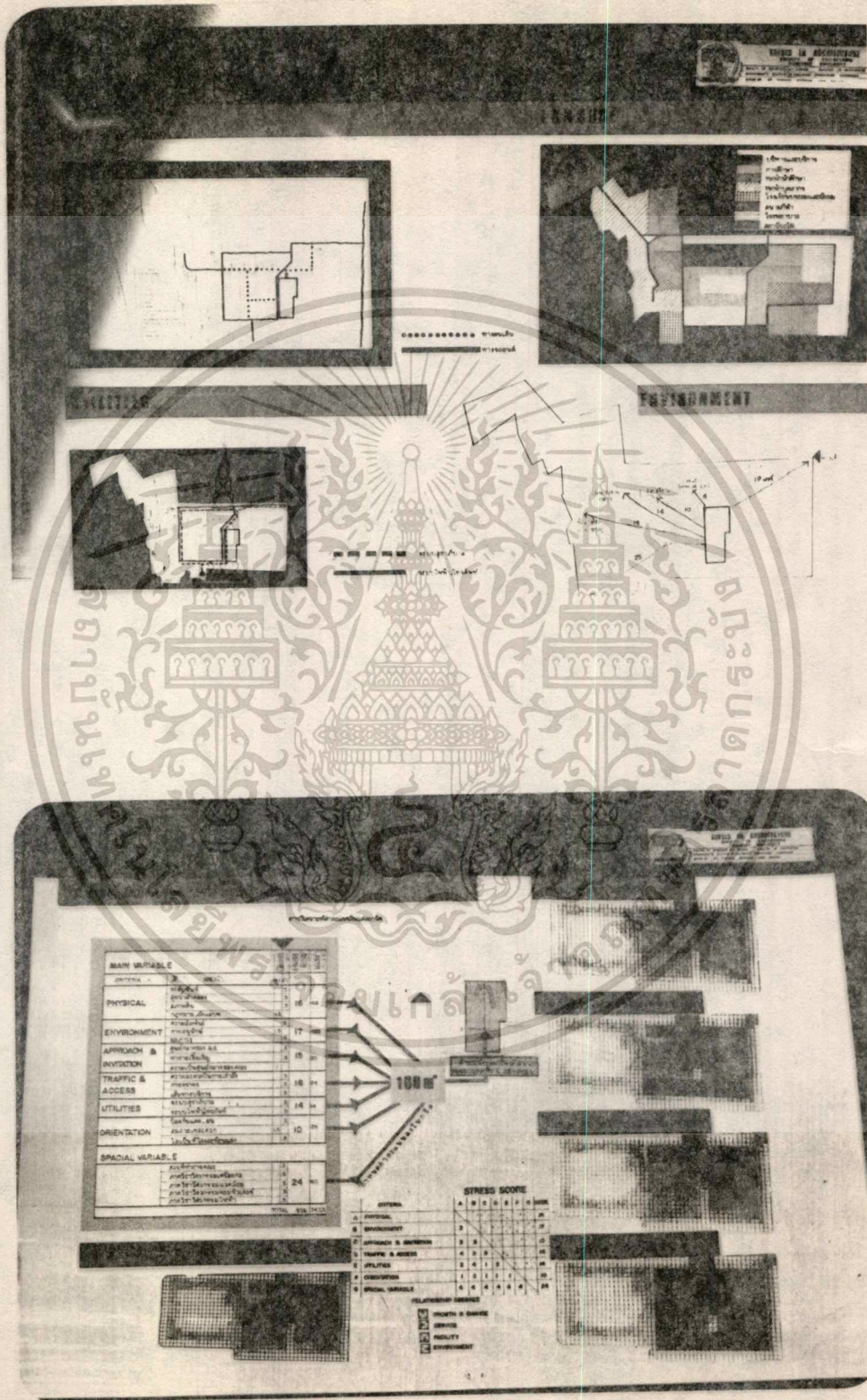


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



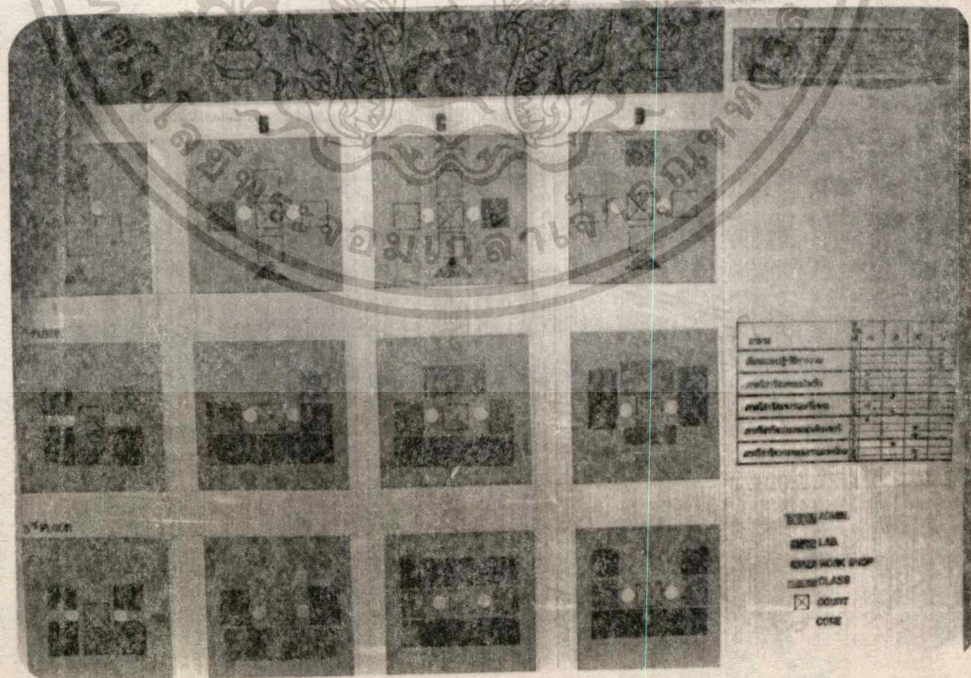
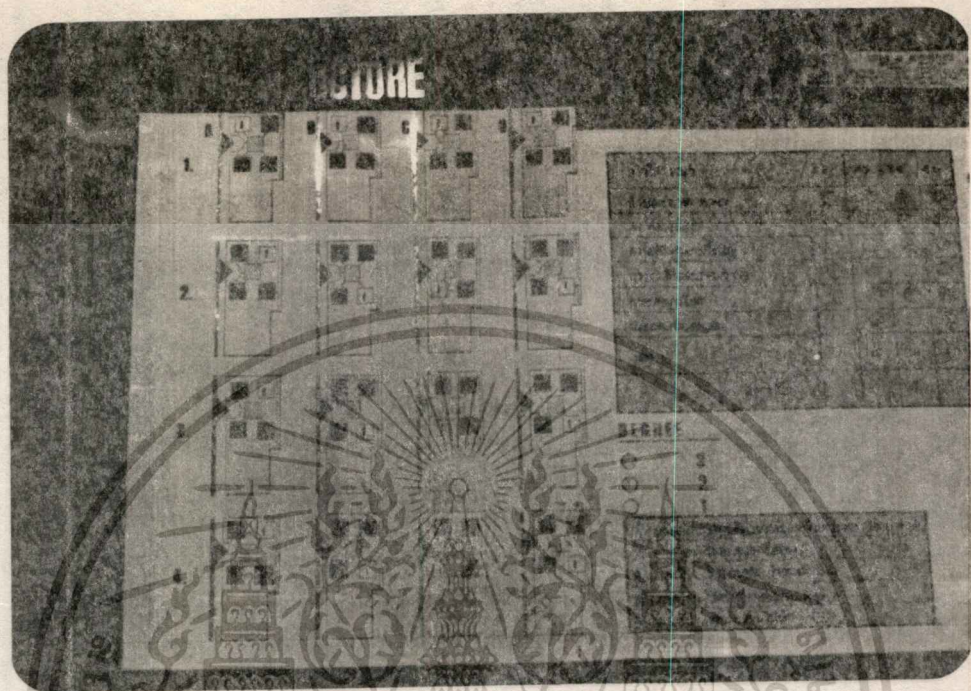
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ร่นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

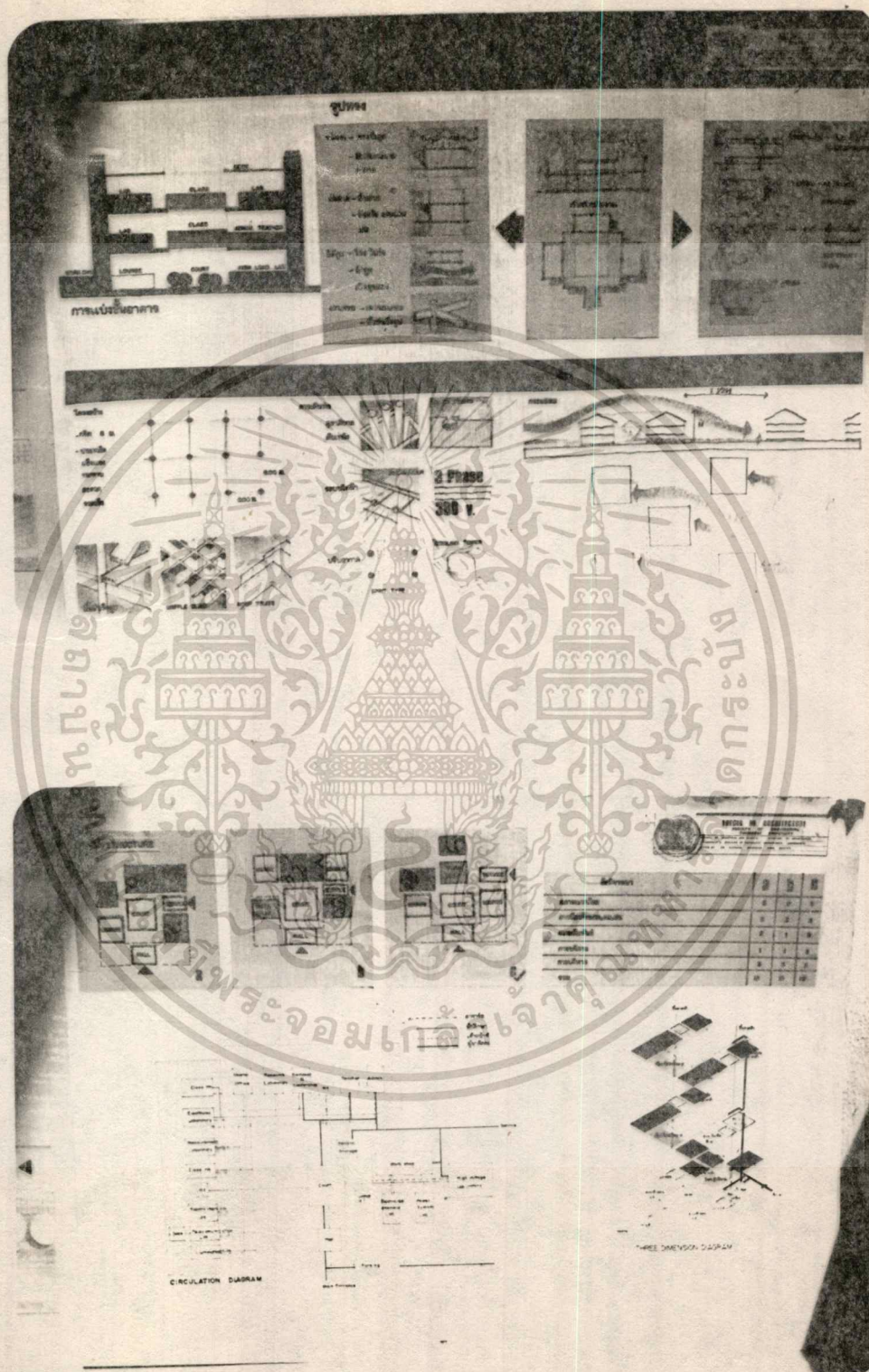


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

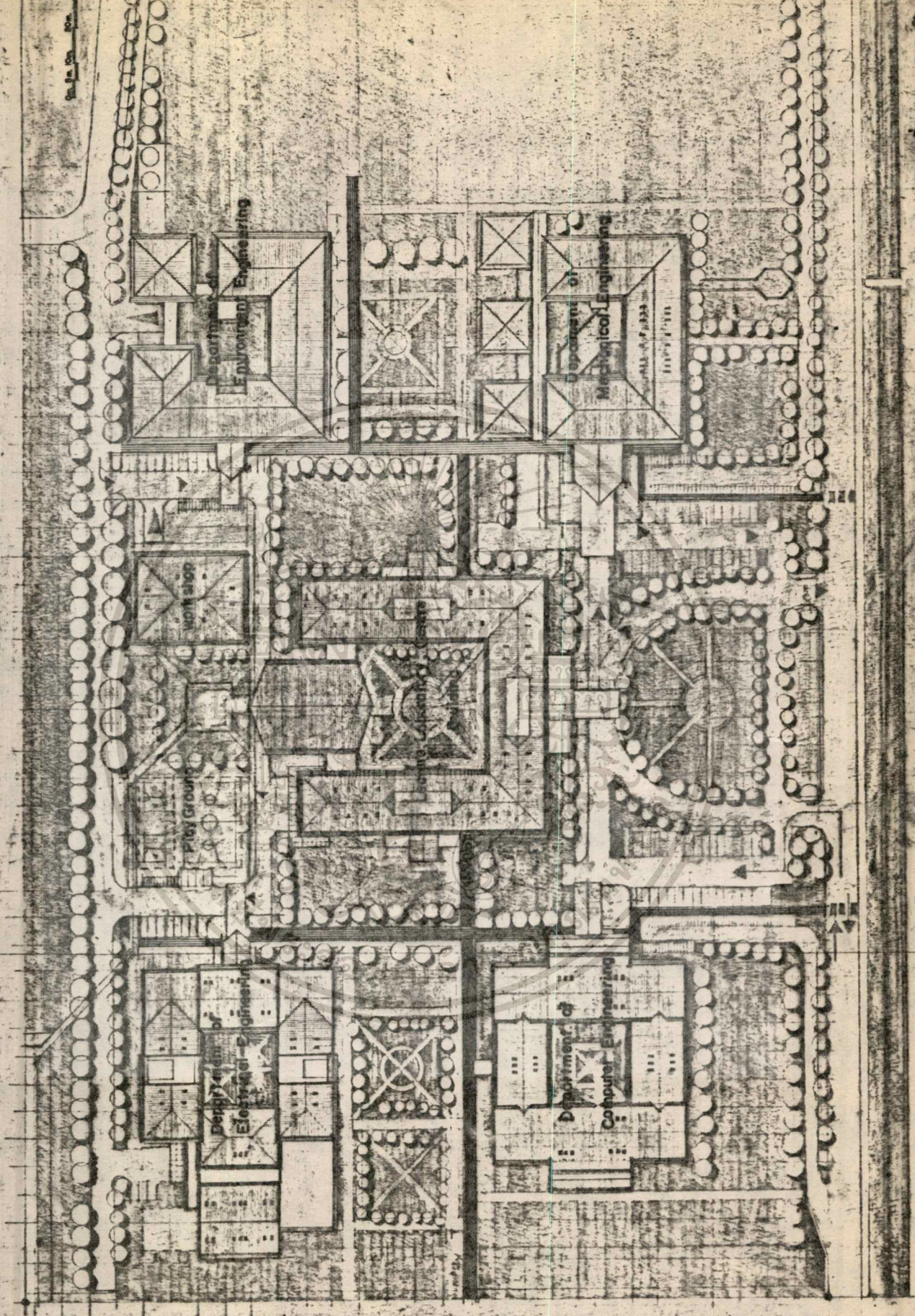
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

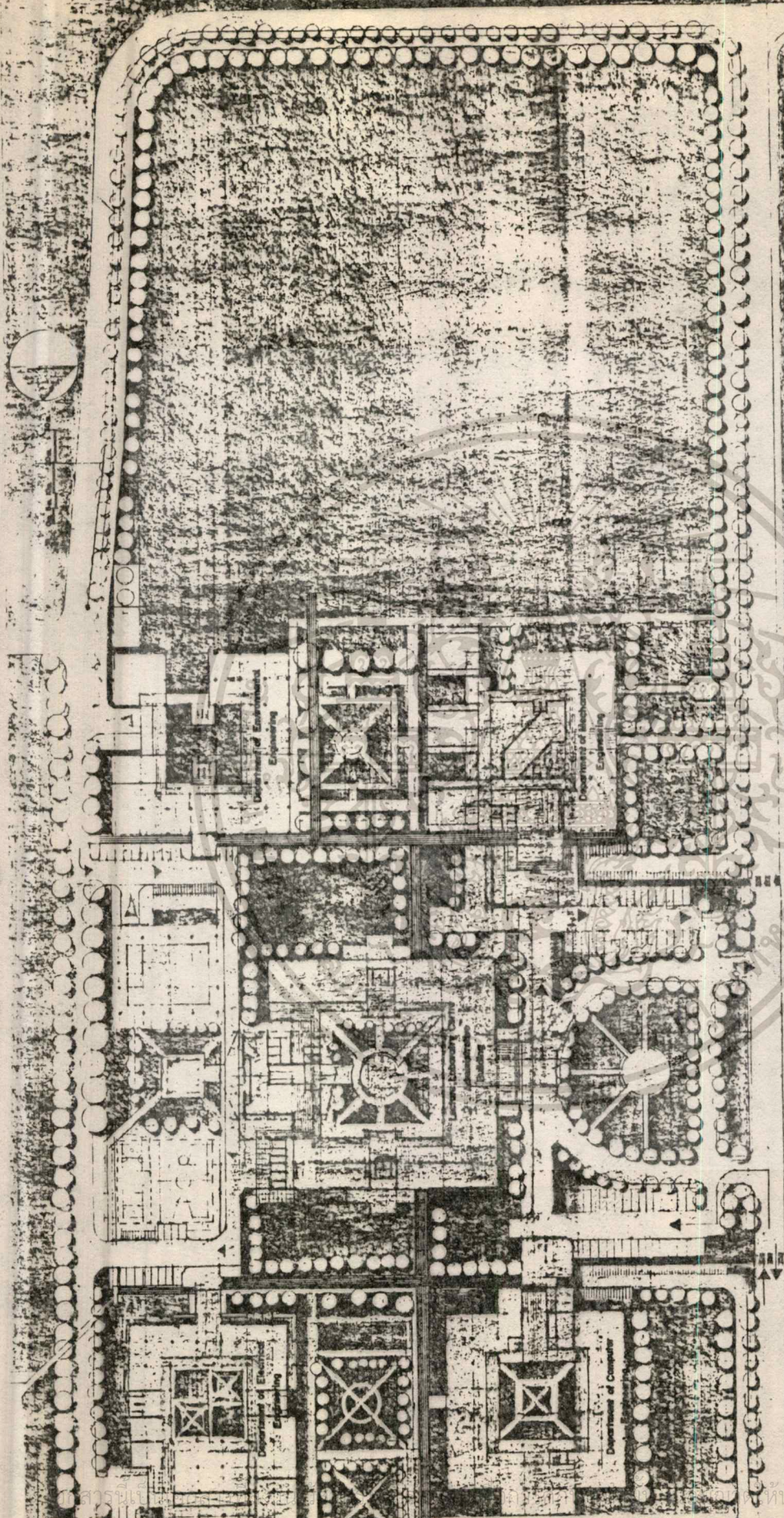


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



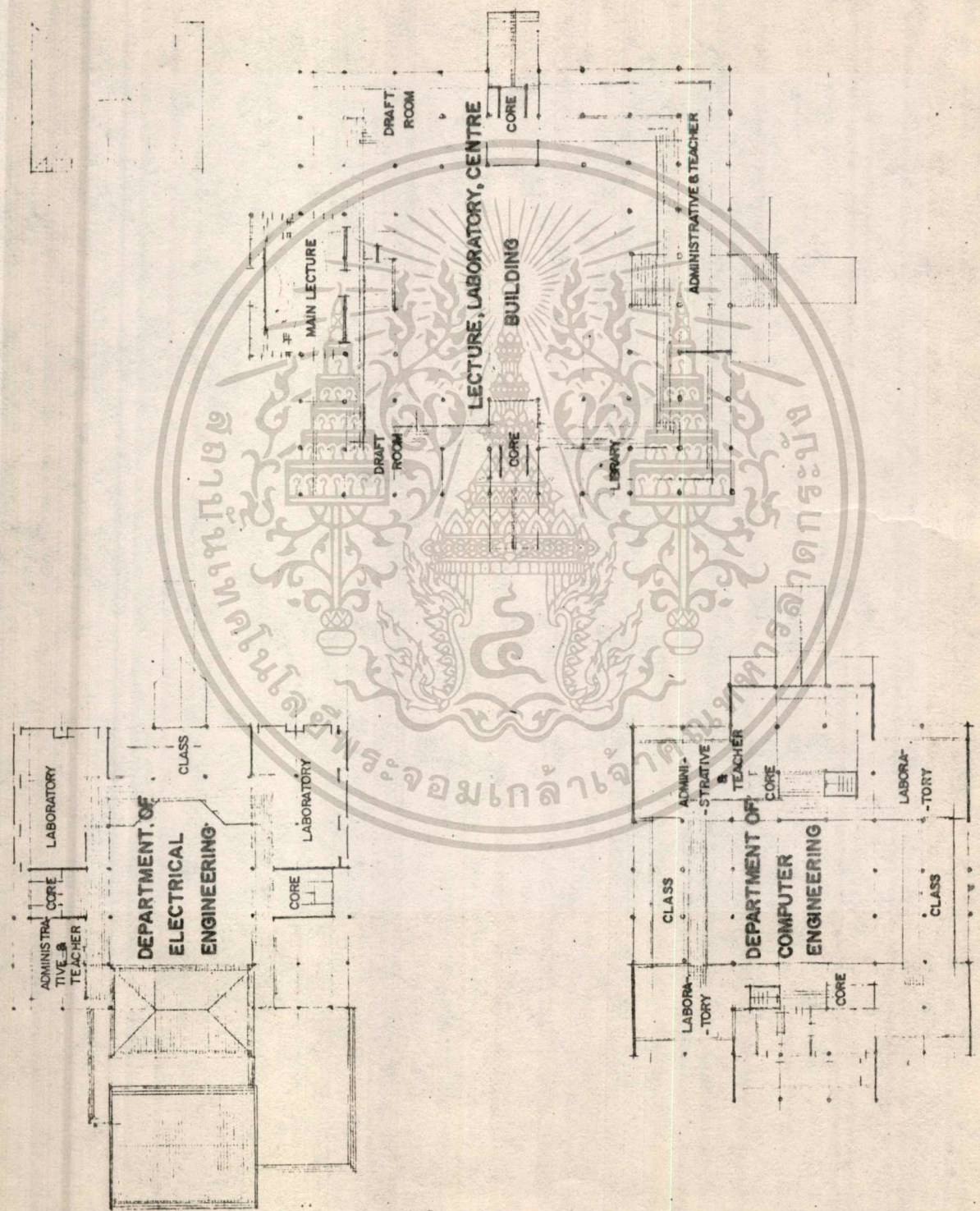
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



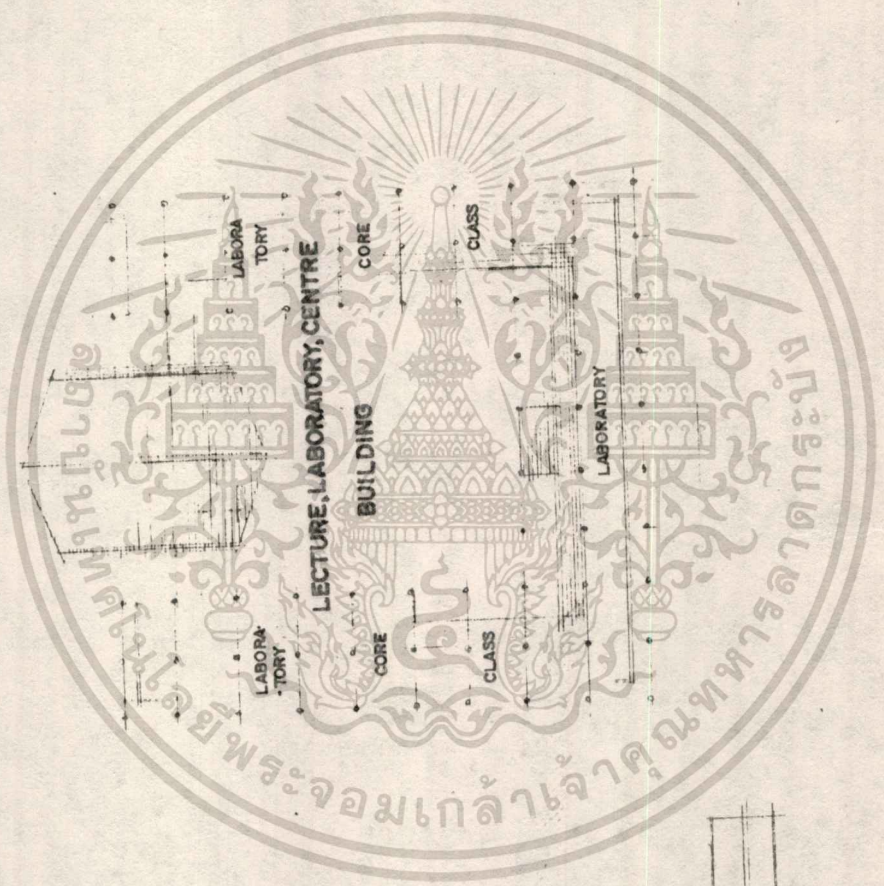
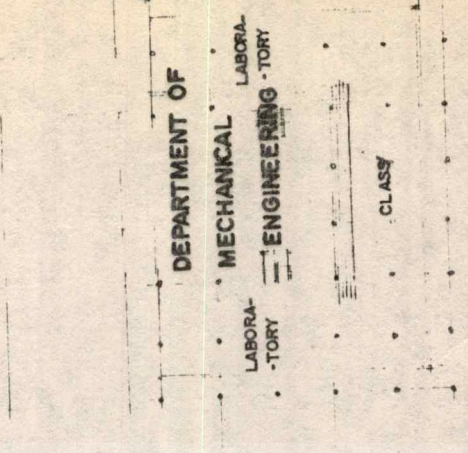
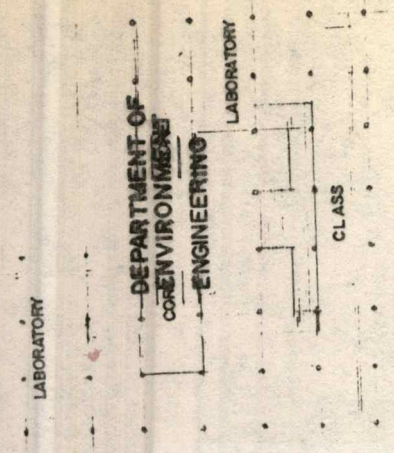
รูปที่ ๕.๒ การจัด ZONING 1st FLOOR

การขึ้น
ที่
การนำไปได้

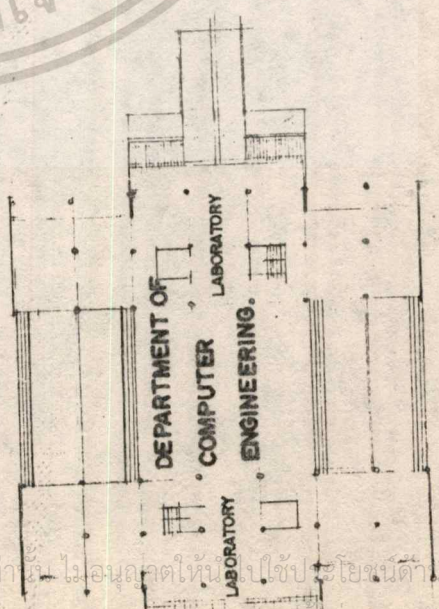
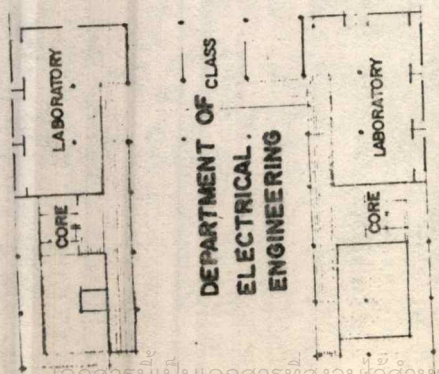


รูปที่ ๕.๓ การจัด ZONING 2nd FLOOR

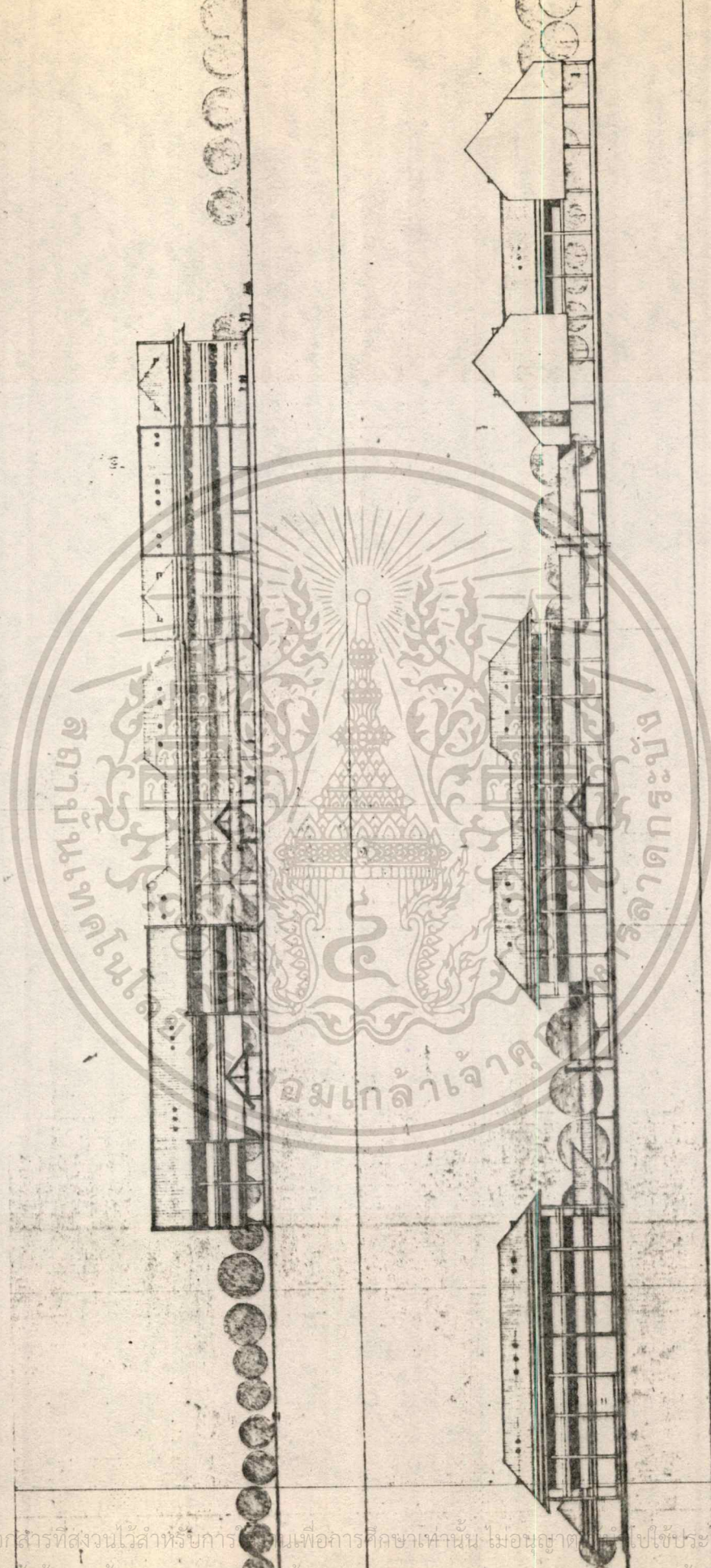
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วาการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๕.๕ การจัด ZONING 3rd FLOOR

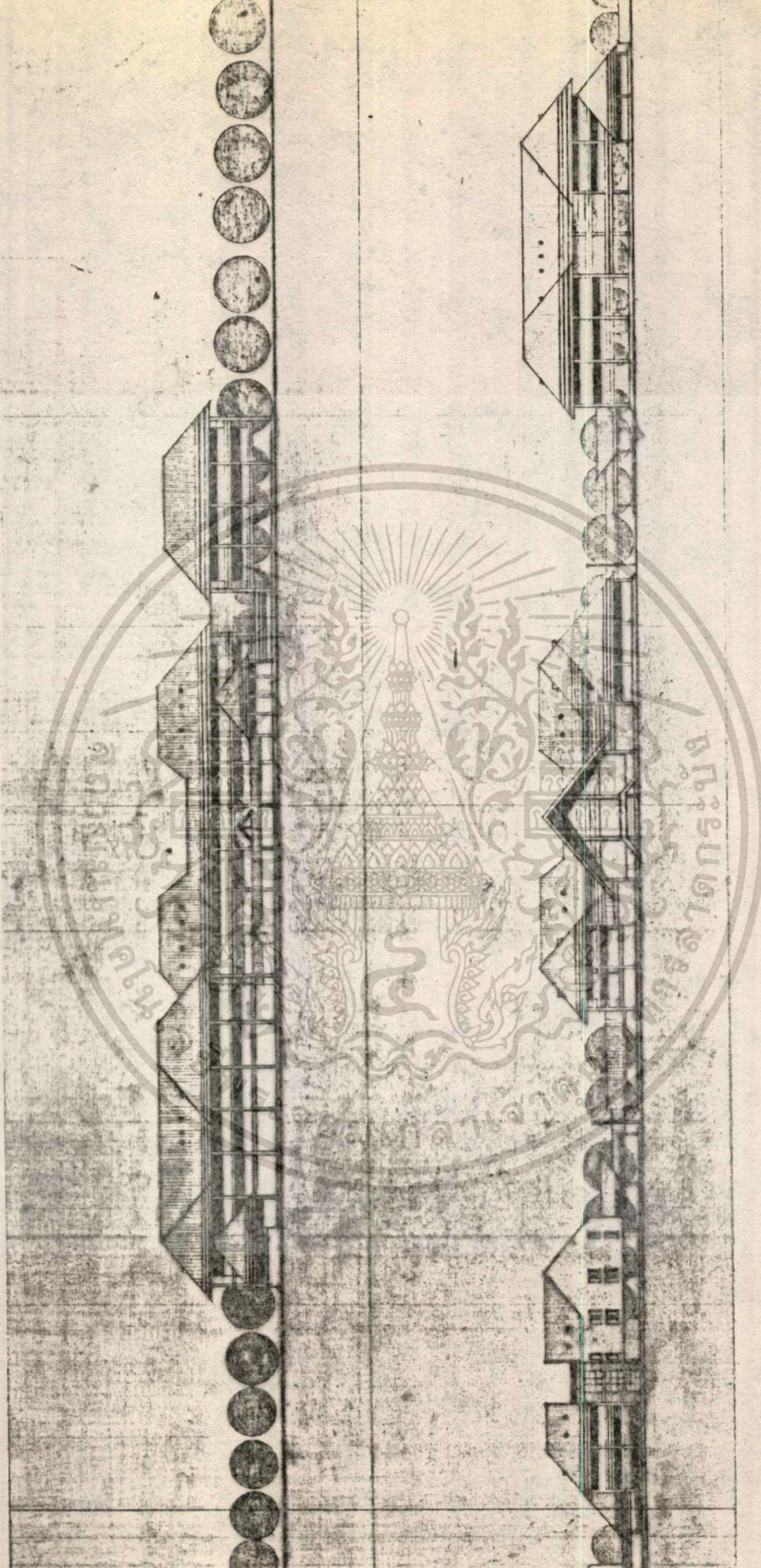


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม้ว่าการณีได้ทั้งหมด อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



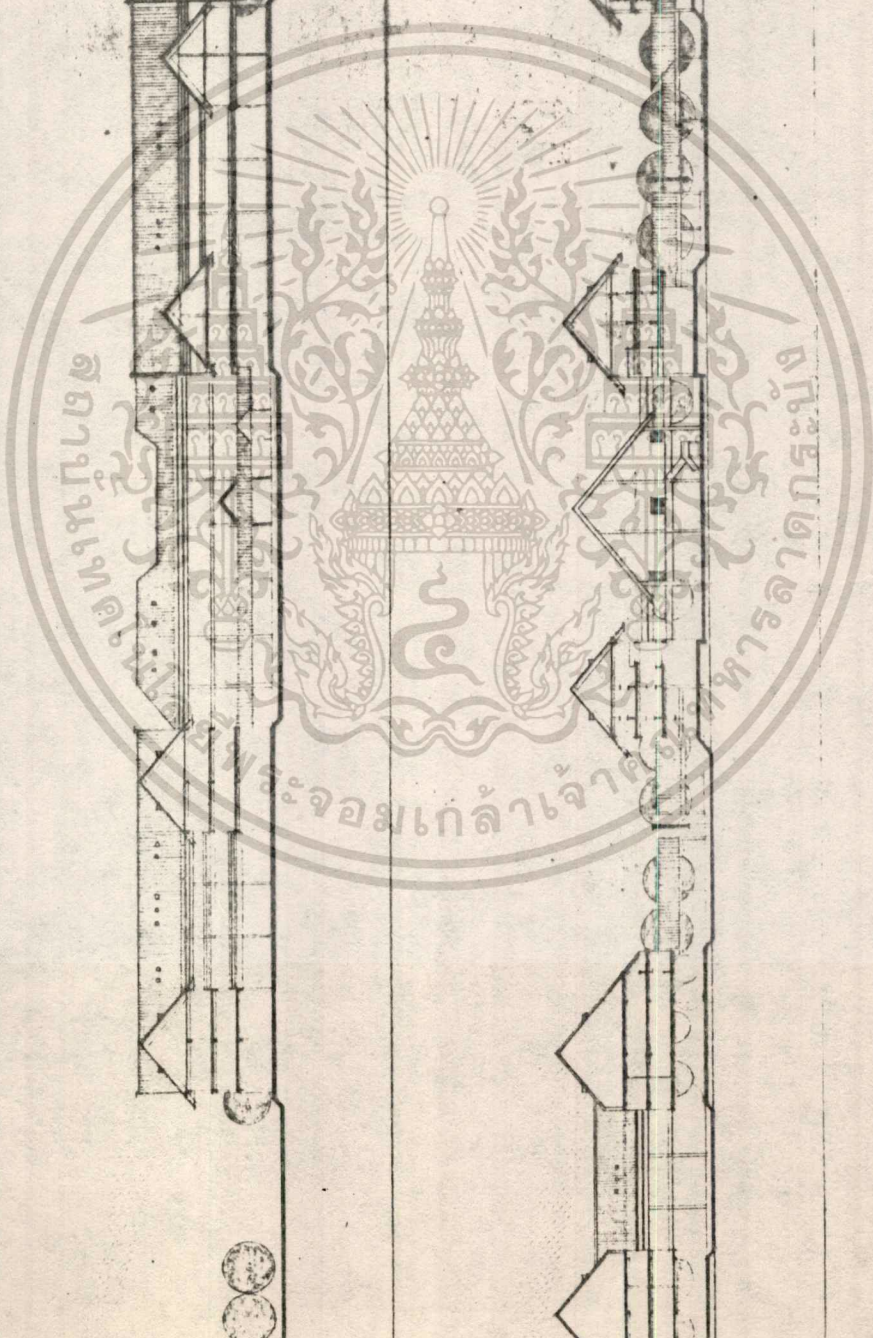
รูปที่ ๕.๖ รูปคานรวม (คานหน้า, คานข้าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดและจำหน่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



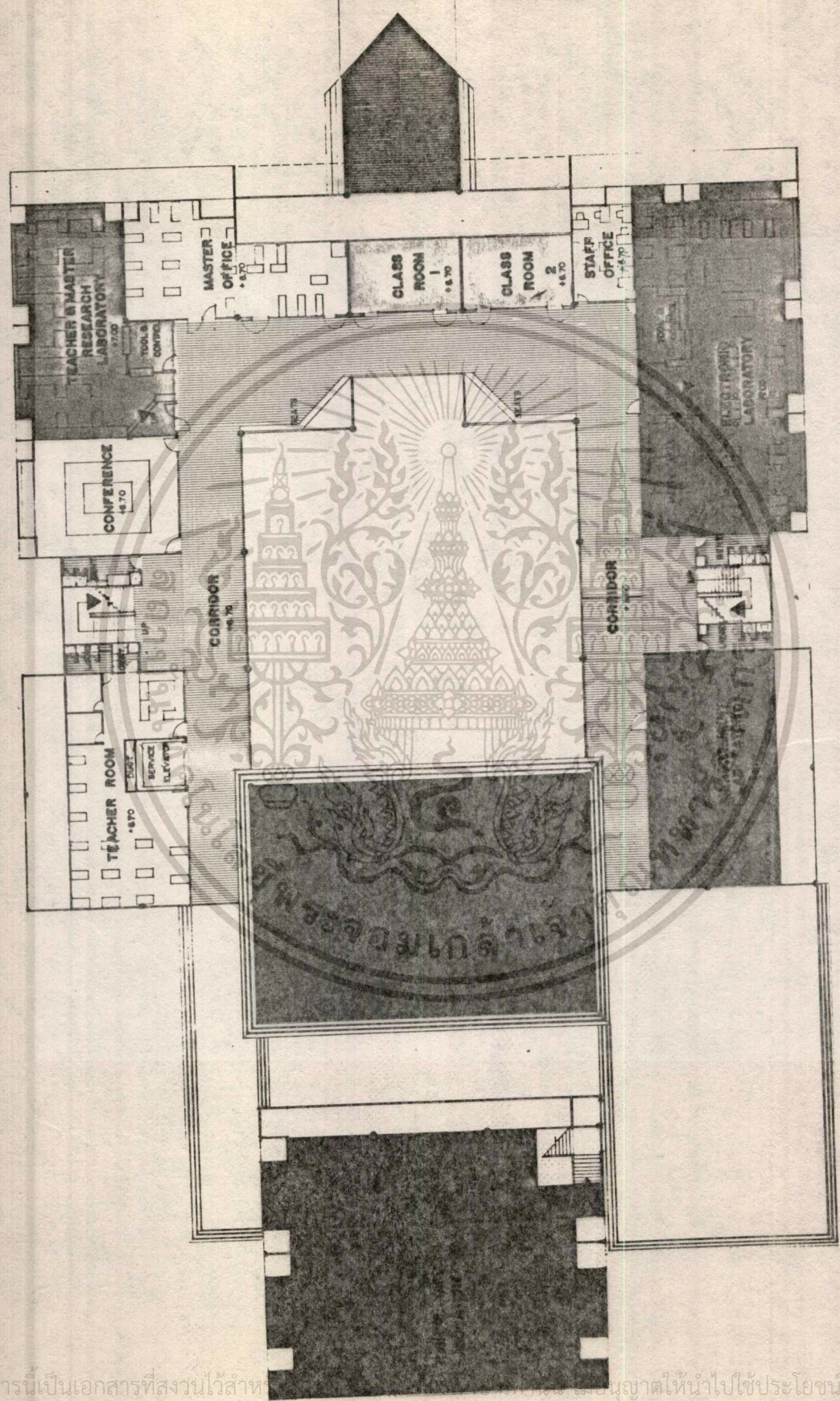
รูปที่ ๕.๓ ภูตวน (คานตัง, ขาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก... ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้... ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๕.๓ รูปทัศน

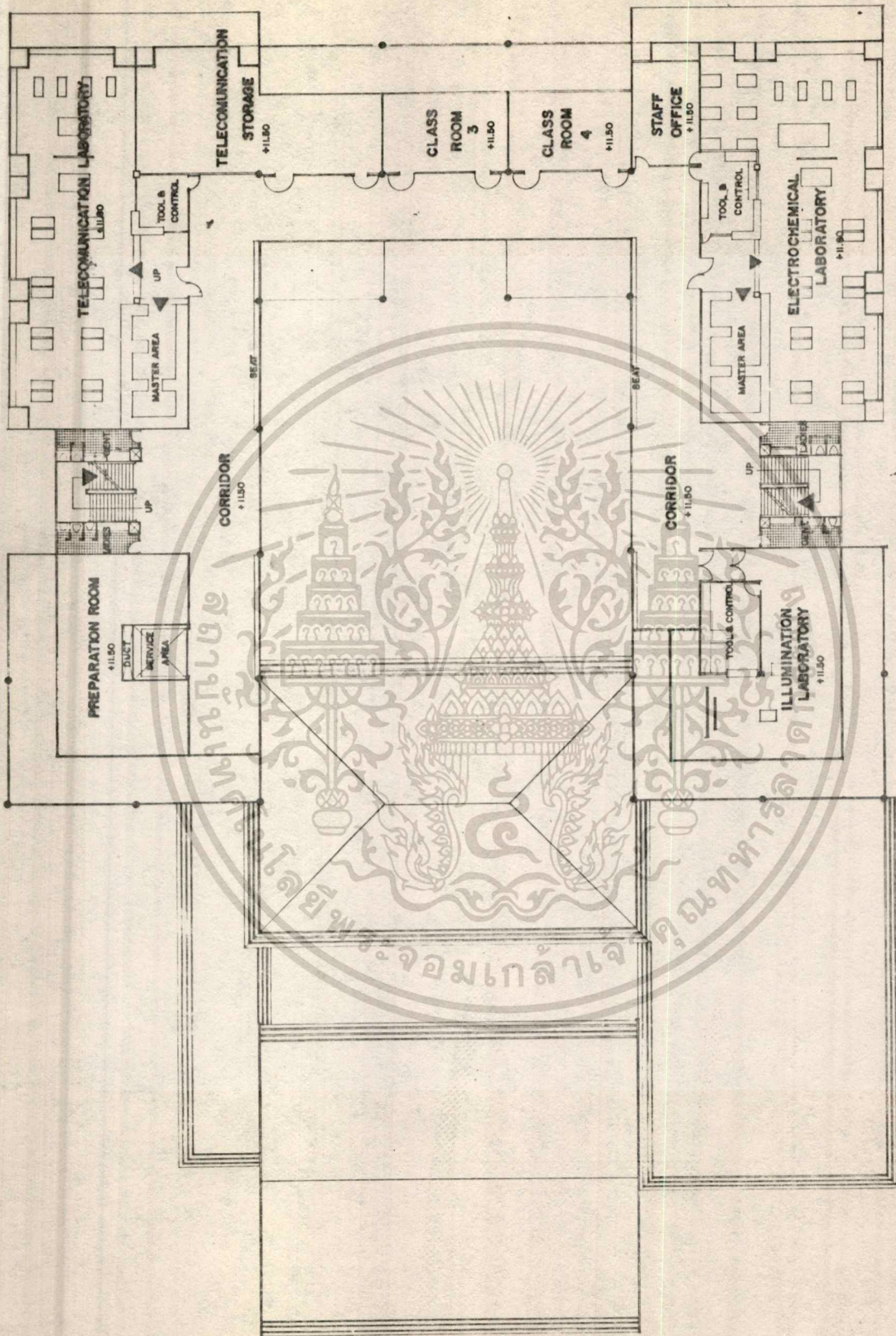
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๕.๕ แปลนชั้น ๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

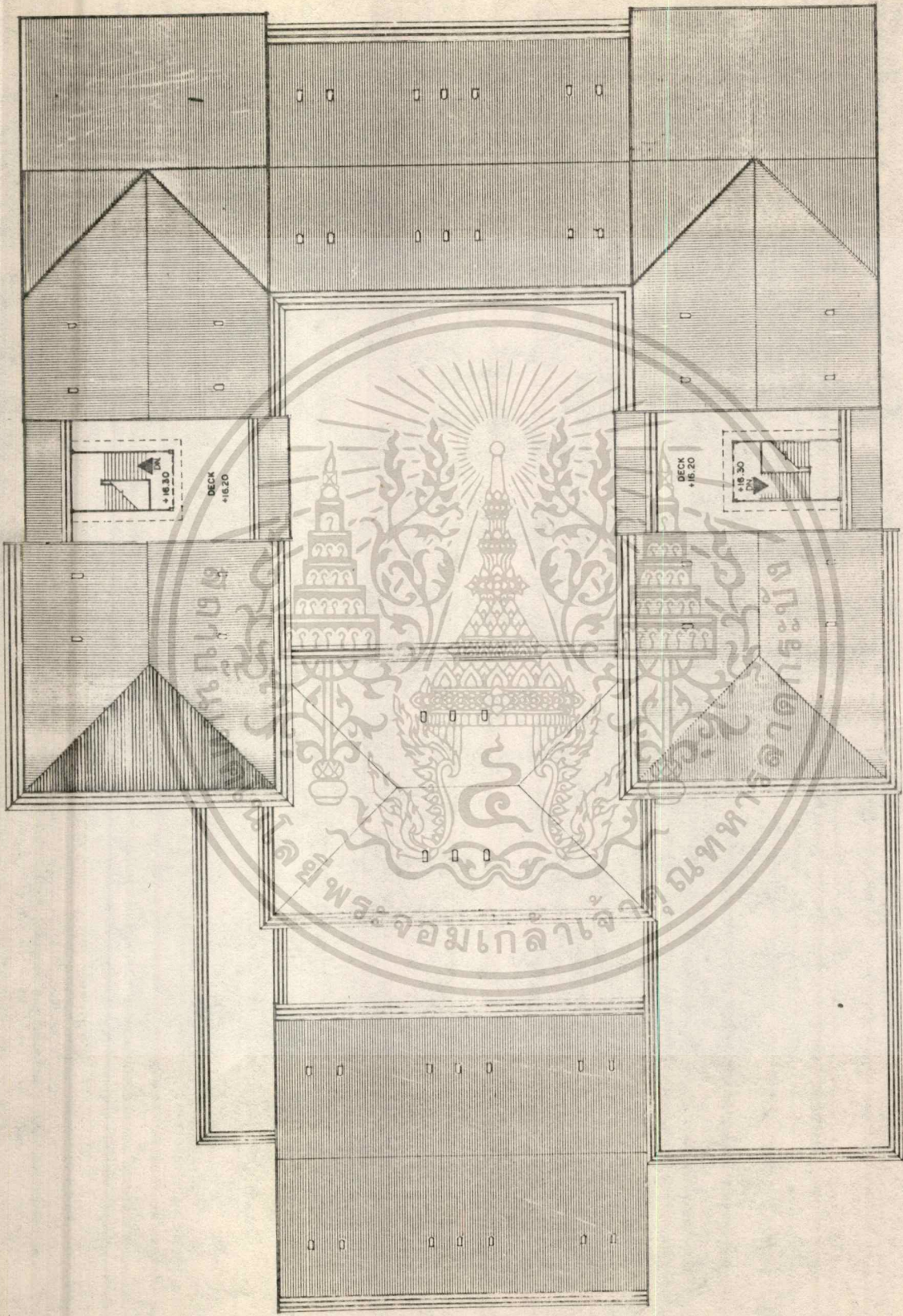
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๕.๑๐ แปลงพื้นที่ ๓

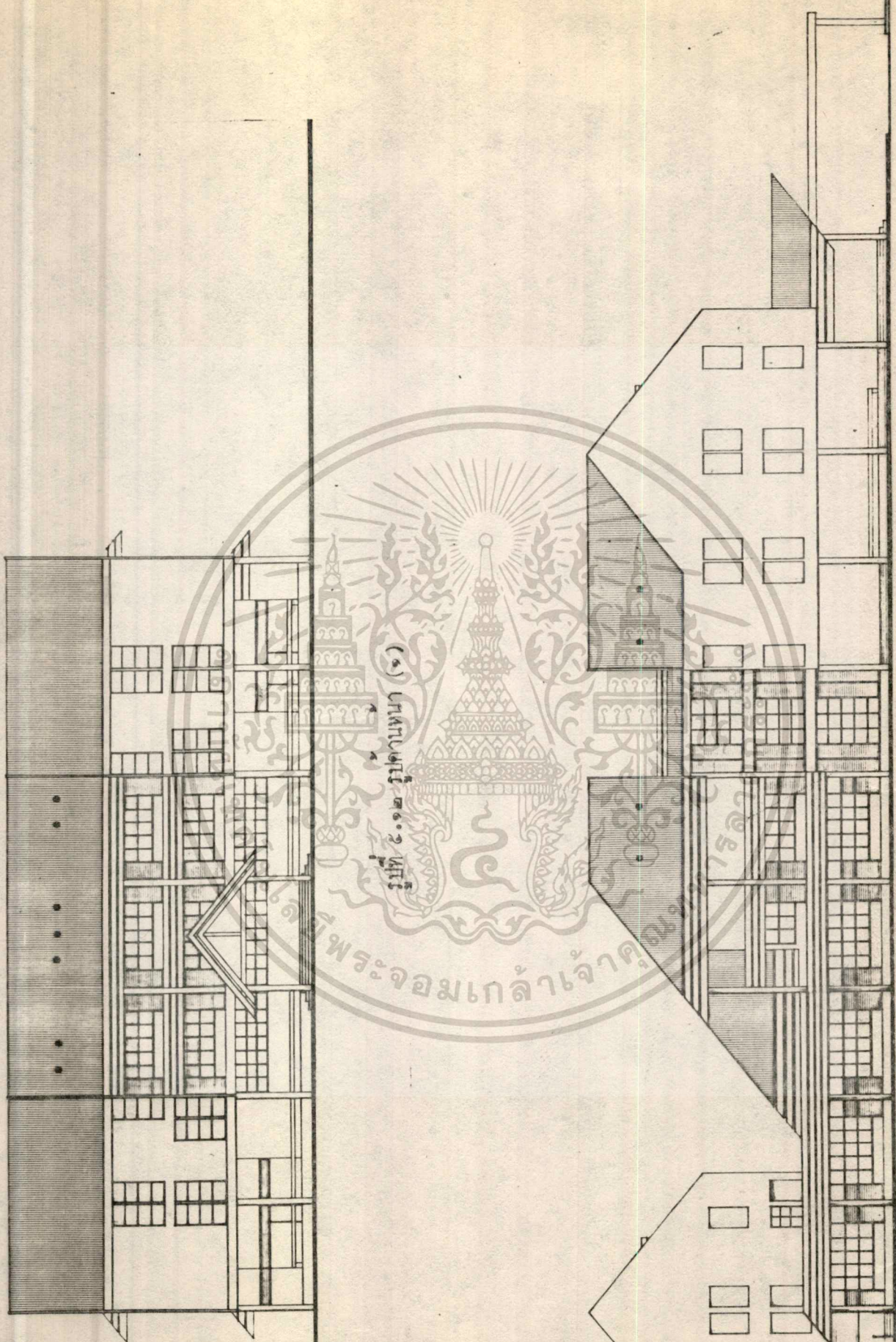
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๕.๑๓ แปลนชั้นคาเฟ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

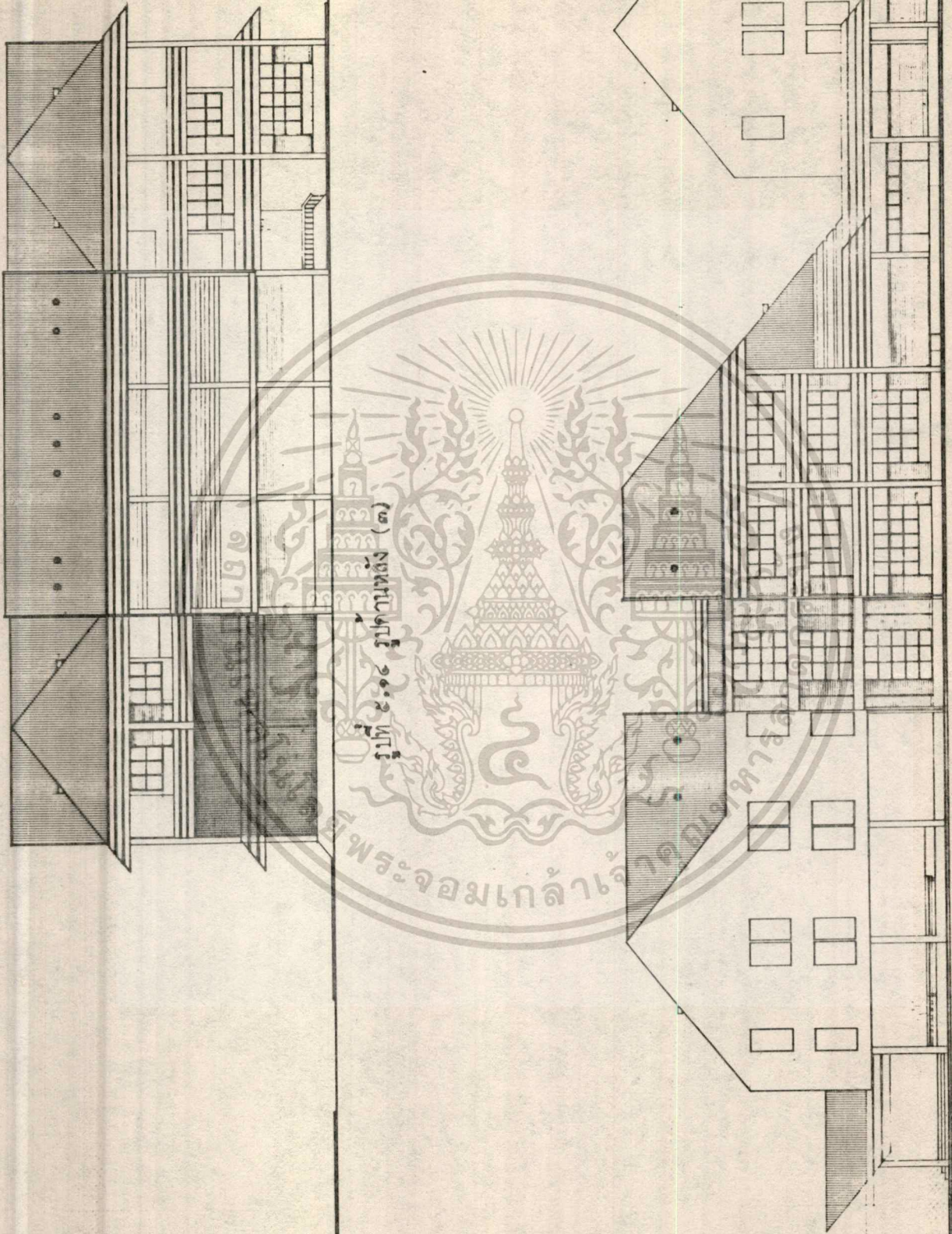


รูปที่ ๕.๑๒ รูปด้านหน้า (๑)

รูปที่ ๕.๑๓ รูปด้านข้าง (๒)

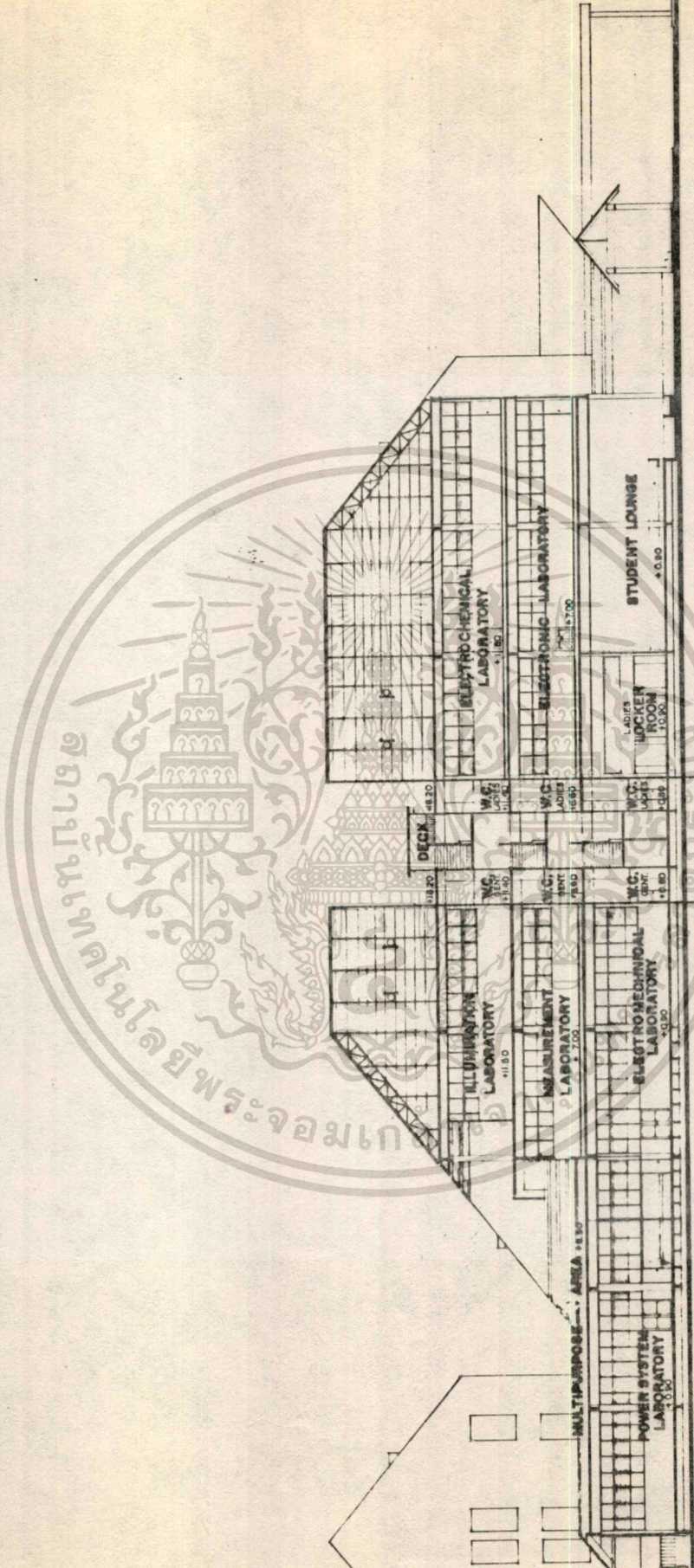
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



รูปที่ ๕.๑๕ รูปด้านข้าง (๕)

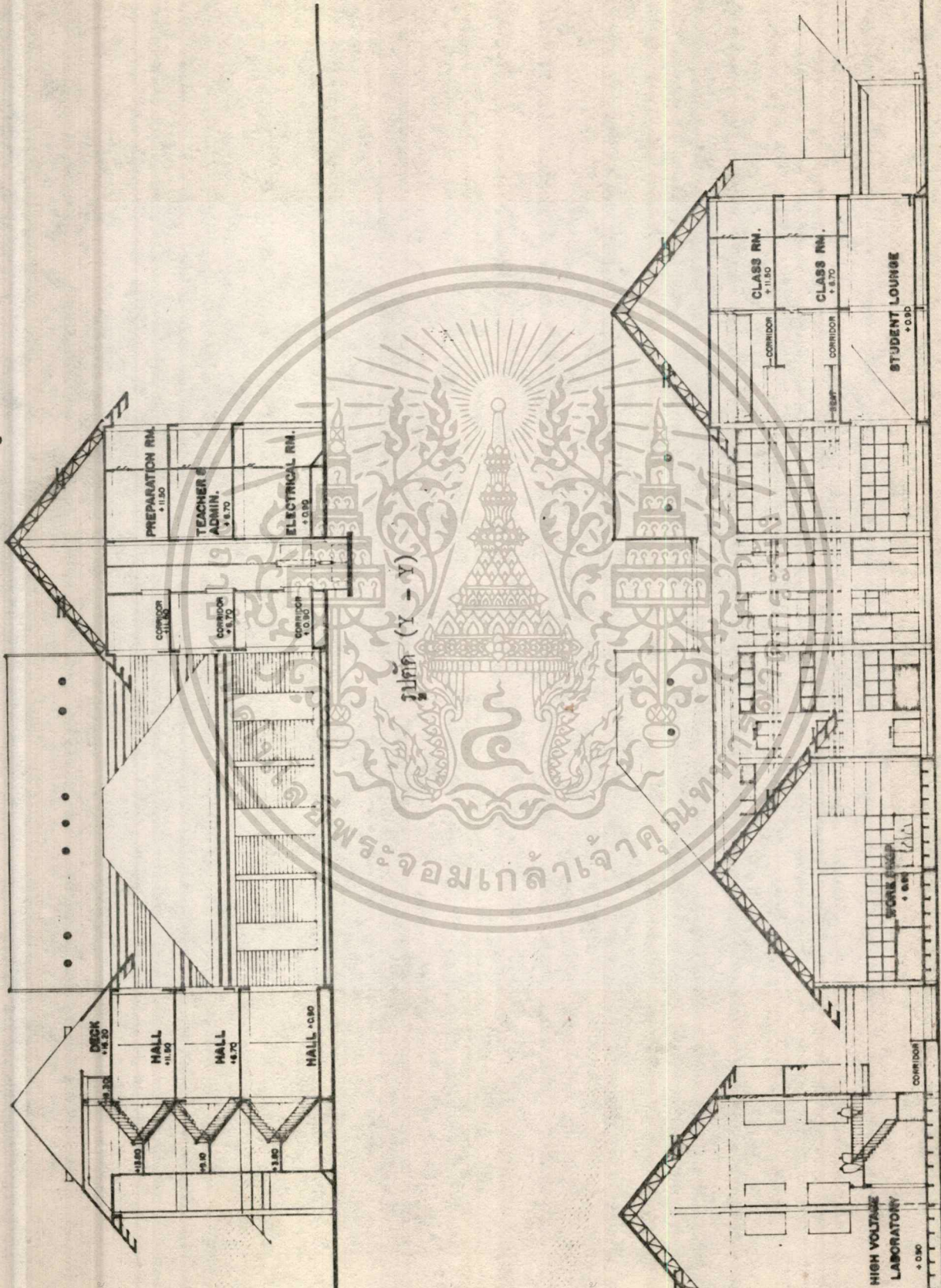
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๕.๑๘ ไม้ค้ำ (x - x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

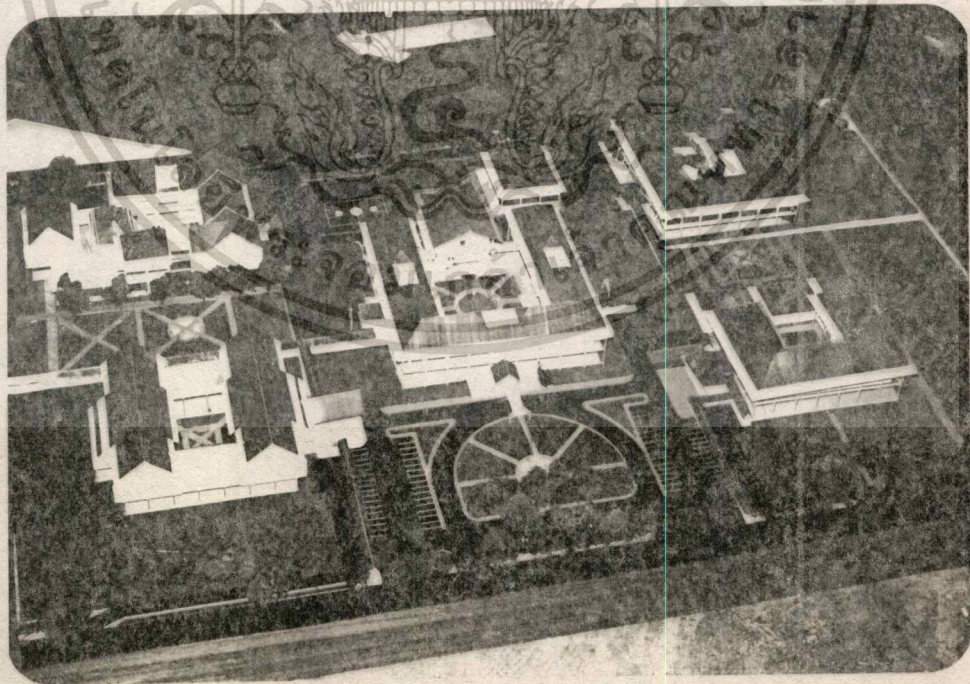
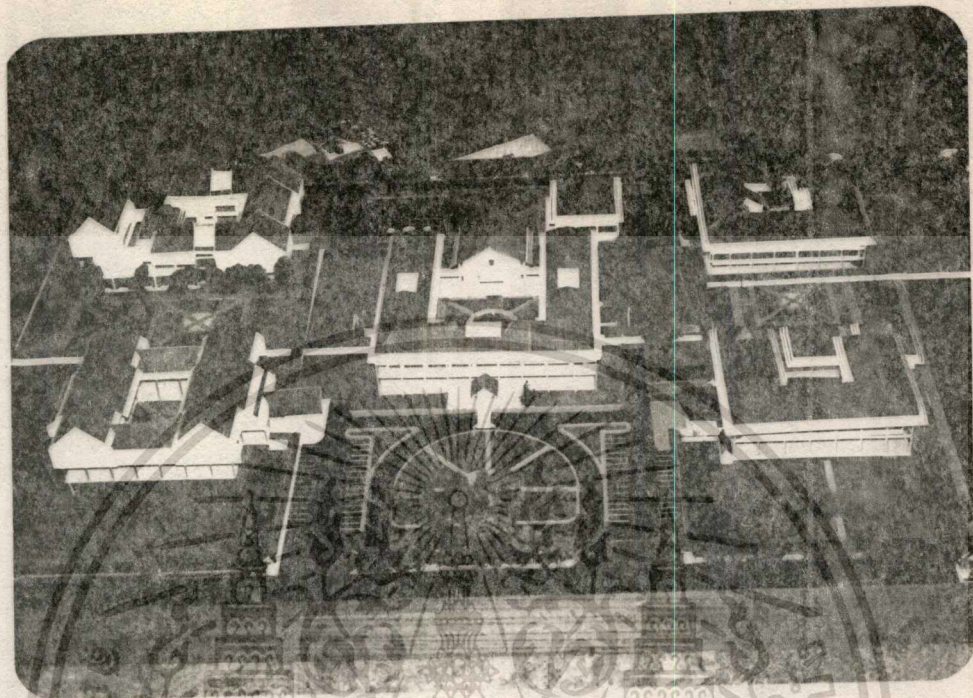


รูปตัด (Y - Y)

รูปตัด (Z - Z)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณิดาฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ ๒

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยโครงการ "คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์" นี้ ทำให้ได้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในการจัดทำโครงการทางสถาปัตยกรรม การแก้ไขปัญหานั้น โดยให้ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล, การศึกษาข้อมูล, การวิเคราะห์ข้อมูล และนำผลการวิเคราะห์มาสู่ขั้นตอนของการออกแบบ การนำเสนอแนวความคิดในรูปแบบของ แผนภาพและหุ่นจำลอง ซึ่งผลจากการวิจัยนี้จะนำไปเปรียบเทียบกับโครงการจริงที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตว่างานนี้มีความเป็นไปได้เพียงใด ข้อคิดอีกอย่างหนึ่งของผู้ที่วิทยานิพนธ์ ก็คือผลงานการออกแบบทางสถาปัตยกรรม จะประเมินผลได้ว่าประสบความสำเร็จเพียงใด ผู้ที่จะตัดสินได้อย่างถูกต้องที่สุดก็คือ ผู้ใช้อาคารเท่านั้น มีขั้นตอนแบบหรือผู้ตรวจแบบ

๒.๑ สรุปการวิจัย

ก. การรวบรวมข้อมูล ได้ทำการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์การค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึง การศึกษาอาคารตัวอย่างโดยเฉพาะการวิจัยนี้ อาศัยข้อมูลจากอาคารตัวอย่างมาก เนื่องจากเป็นโครงการที่มีเรื่องระบบทางวิศวกรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง และเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องมีน้อยมาก การศึกษาจากอาคารตัวอย่าง จึงมีประโยชน์อย่างมาก

ข. การวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากข้อ ก. แล้วจึงทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ให้ใช้หลักการวิเคราะห์อย่างมีขั้นตอน และเป็นระบบซึ่งมีแตกต่างกันไปตามหัวข้อต่าง ๆ

ค. การออกแบบ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ มาสู่การออกแบบ โดยกำหนดแนวความคิดต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผู้ใช้อาคารเป็นส่วนสำคัญที่สุด รวมทั้งที่ตั้งโครงการก็มีผลในการกำหนดแนวทางการออกแบบเป็นอย่างมากด้วย

๖.๒ ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัย

ก. ก่อนการเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ ควรจะให้เวลาพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบให้ถี่เสียก่อน ควรคำนึงถึงแหล่งที่มาของข้อมูล, หนังสืออ้างอิง ฯลฯ อย่างเช่น โครงการนี้ ประสบปัญหาอย่างยิ่งในการหาข้อมูล ที่จะนำมาใช้ใน ส่วนปฏิบัติการทางไฟฟ้า เนื่องจากไม่มี ผู้ใดทำการศึกษาเรื่องเหล่านี้ไว้ ข้อมูลส่วนใหญ่นี้ได้จากการศึกษาอาคารตัวอย่างเท่านั้น

ข. ผังแม่บท มีความสำคัญอย่างมากในการออกแบบ โดยเฉพาะในโครงการนี้ โดยทั่วไปแล้ว การออกแบบที่ผ่านมาในการเรียน มักจะให้อิสระในการกำหนด แนวความคิดในการออกแบบ แต่ในโครงการนี้ จะต้องยึดถือข้อกำหนดของผังแม่บทเป็นสำคัญ ซึ่งมีทั้งผลดีและผลเสีย ผลดีก็คือ ทำให้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ได้มีโอกาสในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มากขึ้น นอกจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ข้อเสียก็คือ การส่งมอบประโยชน์ใช้สอย, การป้องกันแดด, ลม, ฝน, รูปทรงของอาคาร ย่อมมีข้อจำกัดมากขึ้น

ค. ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าสามารถทำได้โดยละเอียดและถูกต้องแล้ว จะทำให้การออกแบบเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ควรจะเน้นหนักในเรื่องของการวิเคราะห์โครงการ

ง. หลักสูตร และการเรียนการสอน มีส่วนสำคัญยิ่งในการออกแบบอาคารทางการศึกษา การวิจัยนี้ประสบปัญหาอย่างมากในเรื่องของหลักสูตร เนื่องจากโครงการยังอยู่ในช่วงวางแผน (กำหนดอยู่ในแผนพัฒนาการศึกษา ระยะที่ ๕) แต่ก็ได้แก้ปัญหาโดยการศึกษจากอาคารตัวอย่างซึ่งมีลักษณะการ เรียนการสอนในแนวทางเดียวกัน

บรรณานุกรม

- จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย. คู่มือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๙.
- ธรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัย. คู่มือนักศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,
๒๕๒๙.
- ธรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัย. แผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ ๕. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสาร
และการพิมพ์, ๒๕๒๔.
- ธรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัย. แผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ ๖. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสาร
และการพิมพ์, ๒๕๒๙.
- นฤป อังคะวิช. ภาควิชาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ป.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, ๒๕๒๕.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. เกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของ
สถาบันอุดมศึกษาในช่วงแผนพัฒนาฯ ระยะที่ ๖. ม.ป.ท., ๒๕๒๙.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. รายชื่อเรื่องภาวะการหางานทำของบัณฑิต ช่วงปี ๒๕๒๕ - ๒๕๒๖.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทบวงมหาวิทยาลัย, ๒๕๒๕.
- เมธี ปิณฑานนท์. การวางแผนอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษา.
กรุงเทพฯ : โกลเดียนส์ไตร์, ๒๕๒๘.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. คู่มือนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์.
ม.ป.ท., ๒๕๒๘.

ภาคผนวก ๑. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๑๔

๑.๑ ระบบการศึกษา

๑.๑.๑ มหาวิทยาลัยอำนวยการศึกษาคด้วยวิธีประสานงานด้านวิชาการระหว่างคณะหรือภาควิชาต่าง ๆ คณะใดหรือภาควิชาใดมีหน้าที่เกี่ยวกับวิชาการด้านใด ก็จะทำอำนวยการศึกษาในวิชาการด้านนั้นแก่นักศึกษาทุกคนทั้งมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยส่งเสริมให้นักศึกษาคงภาควิชาศึกษาร่วมกันในลักษณะวิชาเดียวกัน

๑.๑.๒ การศึกษาในมหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาศึกษาในปีหนึ่ง ๆ เป็นสองภาคปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือ ภาคหนึ่ง และภาคสอง ภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มีระยะเวลาสิบหกสัปดาห์ และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้ โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าหกสัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละลักษณะวิชาให้เท่ากับภาคปกติ ภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ

นอกจากนั้น มหาวิทยาลัยยังเปิดการสอนภาคค่ำในบางภาควิชาอีกด้วย

๑.๑.๓ ภาควิชาต่าง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย แบ่งออกเป็นลักษณะวิชา ลักษณะวิชาหนึ่ง ๆ กำหนดปริมาณการศึกษาเป็นจำนวน "หน่วยกิต" และทำการสอนลักษณะวิชาหนึ่ง ๆ ในเวลาหนึ่งภาคการศึกษา

๑.๑.๔ คำว่า "หน่วยกิต" หมายถึงหน่วยที่แสดงปริมาณการศึกษาซึ่งมหาวิทยาลัยอำนวยการให้นักศึกษา ความปกติหนึ่งหน่วยกิตหมายความว่า นักศึกษาต้องศึกษาในห้องเรียนหนึ่งชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อหนึ่งภาคการศึกษา และทำงานที่กำหนดให้ภายนอกห้องเรียนอีกไม่น้อยกว่าสองเท่าตัว

๑.๑.๕ ลักษณะวิชาหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยอักษรย่อของสาขาวิชา เลขรหัสประจำลักษณะวิชา ชื่อเต็มของลักษณะวิชา จำนวนหน่วยกิต และสาระสำคัญที่จะสอนในลักษณะวิชานั้น ๆ

มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่นักศึกษาจะศึกษาลักษณะวิชาใดวิชาหนึ่งก็ได้

๑.๑.๖ ในแต่ละลักษณะวิชานักศึกษาต้องมีเวลาศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละเจ็ดสิบของเวลาศึกษาในห้องเรียนทั้งหมด หรือได้ทำงานในลักษณะวิชานั้นจนเป็นที่เพียงพอตามที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดจึงจะมีสิทธิเข้าสอบ ถ้าในลักษณะวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่จะได้รับการอนุมัติจากคณบดีเป็นกรณีพิเศษ เมื่อคณบดีเห็นว่าการศึกษาที่ไม่ครบกำหนดคนนั้นเนื่องมาจากเหตุอันจะโทษนักศึกษาผู้นั้นมิได้

๑.๑.๗ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาในภาคปกติมาครบเจ็ดปี หรือในภาคค่ำมาครบสิบปีแล้ว นักศึกษาผู้นั้นมีผลการศึกษายังไม่เพียงพอที่จะได้รับการเสนอชื่อ เพื่อรับปริญญาตรีตามข้อบังคับนี้ นักศึกษาผู้นั้นจะต้องถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา และหน่วยกิตสะสมที่ได้ไว้ทั้งหมดจะนำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ต่อไปมิได้

๑.๒ การวัดผล

๑.๒.๑ มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการวัดผลสำหรับลักษณะวิชาที่นักศึกษาจากทะเบียนไว้ในภาคหนึ่ง ๆ

การวัดผลอาจกระทำได้ระหว่างภาคการศึกษา ด้วยวิธีรายงานจากหนังสือที่กำหนดให้อ่านงานที่แบ่งกันทำเป็นหมู่คณะ การทดสอบระหว่างภาค การเขียนสารนิพนธ์ประจำลักษณะวิชาหรืออื่น ๆ และเมื่อสิ้นภาคการศึกษาก็จะมีการสอบไล่สำหรับแต่ละลักษณะวิชาที่ศึกษาในภาคนั้น

ลักษณะวิชาใดที่ไม่มีการสอบไล่เมื่อสิ้นภาคการศึกษา คณะบดีจะประกาศให้ทราบ

ในบางกรณี มหาวิทยาลัยอาจใช้วิธีทดสอบเทียบความรู้แทนการวัดผลการศึกษาตามความในวรรคต้นก็ได้

๑.๒.๒ การวัดผลการศึกษาให้แบ่งเป็น ๔ ระดับ คือ

ระดับ	A	B +	B	C +	C	D +	D	F
ค่าระดับคือนายกิต	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0

๑.๒.๓ ในบางกรณีหลักสูตรอาจกำหนดให้วัดผลการศึกษาเป็น ๒ ระดับ คือ

ระดับใช้ได้	ได้แก่	ระดับ S
ระดับยังใช้ไม่ได้	ได้แก่	ระดับ C

ระดับใช้ได้ (S) และระดับยังใช้ไม่ได้ (C) ไม่มีค่าระดับ และหน่วยกิตที่ได้ไม่นำมาคำนวณ

ค่าระดับเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้วิธีทดสอบเทียบความรู้แทนการวัดผลการศึกษา ตามปกติมหาวิทยาลัยอาจยกเว้นให้นักศึกษาไม่ต้องศึกษาบางลักษณะวิชาโดยนักศึกษาคould หน่วยกิตสำหรับลักษณะวิชาดังกล่าว ในกรณีเช่นนี้ ให้บันทึกอักษร EXE (Exempted) ไว้ในระเบียบณ อักษรดังกล่าวไม่มีค่าระดับ และหน่วยกิตที่ได้อีกไม่นำไปคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

๑.๒.๔ ในกรณีที่การวัดผลกระทำไม่ได้ไม่สมบูรณ์ในลักษณะวิชาใดโดยมิใช่ความผิดของนักศึกษา จะบันทึกอักษร I ไว้ในระเบียบเป็นการชั่วคราวแทนการวัดผลก็ได้ แต่ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- ก. สารนิพนธ์ยังไม่เสร็จ ทั้งนี้ต้องเป็นสารนิพนธ์สำหรับลักษณะวิชาระดับ ๑๐๐ ขึ้นไป และต้องเป็นสารนิพนธ์ในภาคการศึกษาปกติมิใช่ภาคฤดูร้อน
 - ข. การฝึกงานภาคสนามตามหลักสูตรยังไม่ครบถ้วน ทั้งนี้ ต้องเป็นการฝึกงานในภาคปกติเท่านั้น แต่ถ้าเป็นการฝึกงานในภาคฤดูร้อนจะต้องเป็นการฝึกงานที่มีอาจกระทำได้ในภาคการศึกษาปกติ
- กรณีต่อไปนี้ไม่ให้มีการบันทึกอักษร I

- ก. การขาดสอบไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น
- ข. การส่งรายงานประจำภาคล่าช้ากว่ากำหนด

ถ้านักศึกษาได้อักษร I ในลักษณะวิชาใด จะต้องมีการวัดผลในลักษณะวิชานั้นภายใน ๔๐ วัน นับแต่วันปิดภาคการศึกษา หากไม่สามารถวัดผลอย่างสมบูรณ์ได้ ให้อาจารย์ผู้สอนกำหนดระดับการวัดลักษณะวิชานั้นจากคะแนนสอบ และ/หรือคะแนนจากการวัดผลโดยวิธีอื่นตามข้อ ๑.๒.๑ เท่าที่มีอยู่ โดยถือว่าคะแนนของรายงานการค้นคว้าหรือสารนิพนธ์หรือการฝึกภาคสนามที่ยังขาดอยู่นั้นเป็นศูนย์

หากพ้นกำหนดเวลาในวรรคก่อนแล้ว อาจารย์ผู้สอนยังไม่ส่งระดับการวัดผล ให้คณะ/แผนกอิสระพิจารณากำหนดระดับการวัดผลลักษณะวิชานั้น ส่งไปยังมหาวิทยาลัยโดยมิชักช้า ซึ่งต้องไม่เกิน ๔๐ วัน นับแต่วันปิดภาคการศึกษา

๑.๒.๕ นักศึกษาที่ได้คะแนนตั้งแต่ ๑.๐ ขึ้นไป หรือสอบได้ระดับใช้ได้ (S) ใน ลักษณะวิชาใดไม่มีสิทธิ์จดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชานั้นอีก เว้นแต่จะเป็นลักษณะวิชาซึ่งตาม หลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ลักษณะวิชาที่นักศึกษาได้ระดับตก (F) ในภาคการศึกษาใด ไม่ว่าเป็นลักษณะ วิชาบังคับหรือลักษณะวิชาเลือก ให้นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาคและค่าระดับเฉลี่ยสะสม ทุกครั้งไป

๑.๒.๖ ลักษณะวิชาที่ได้ระดับตก (F) หรือระดับยังใช้ไม่ได้ (U) นั้นหากเป็นลักษณะ วิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษาต้องจดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชานั้นจนกว่าจะได้ตามที่หลักสูตร กำหนดไว้

ลักษณะวิชาที่ได้ระดับตก (F) หรือระดับยังใช้ไม่ได้ (U) นั้น หากเป็นลักษณะ วิชาเลือกในหลักสูตร นักศึกษาอาจจดทะเบียนศึกษาซ้ำในลักษณะวิชานั้น หรืออาจจดทะเบียน ศึกษาลักษณะวิชาอื่นแทนก็ได้

๑.๒.๗ การนับหน่วยกิตสะสมให้นับรวมเฉพาะหน่วยกิตของลักษณะวิชาที่นักศึกษาได้ระดับ ตั้งแต่ D ขึ้นไป ระดับใช้ได้ (S) หรือระดับ Exe เท่านั้น

ในกรณีที่นักศึกษาต้องศึกษาลักษณะวิชาซ้ำหรือแทนกันตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ ให้นับจำนวนหน่วยกิตของลักษณะวิชานั้นได้เพียงครั้งเดียว

๑.๒.๘ ในกรณีที่นักศึกษาจดทะเบียนลักษณะวิชาที่ได้ระดับไว้ว่าเป็นลักษณะวิชาที่เขียน เท่ากัน ซึ่งหลักสูตรไม่อาจอนุญาตให้ศึกษาซ้ำ ให้นับหน่วยกิตและค่าระดับของลักษณะวิชาที่ได้ ก่อนเท่านั้นเป็นหน่วยกิตสะสมและค่าระดับเฉลี่ยสะสม เว้นแต่หลักสูตรจะกำหนดให้เป็นพื้นความรู้ ของลักษณะวิชาอื่น ๆ ในระดับสูงขึ้นไปในกรณีเช่นนี้ให้บันทึกอักษร ACK (Acknowledge) ไว้เป็นการชั่วคราวและยังไม่นับหน่วยกิตให้จนกว่าจะศึกษาลักษณะวิชาในระดับสูงขึ้นไป จึงจะ เปลี่ยนอักษร ACK ให้เป็นค่าระดับตามข้อ ๑.๒.๒ และนับหน่วยกิตให้ด้วย

๑.๒.๙ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับเฉลี่ยของลักษณะ วิชาที่นักศึกษาแต่ละคนได้จดทะเบียนไว้สำหรับภาคการศึกษานั้น เรียกว่า "ค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาค"

และคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับทุกลักษณะวิชาทุกภาคการศึกษา ตั้งแต่เริ่มสถานภาพนักศึกษา จนถึงภาคการศึกษานั้น เรียกว่า "ค่าระดับเฉลี่ยสะสม"

๑.๒.๑๐ ในการคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาค ให้คูณค่าระดับของแต่ละลักษณะวิชา ด้วยหน่วยกิตของลักษณะวิชานั้น แล้วหารผลรวมด้วยหน่วยกิตทั้งหมดที่จดทะเบียนในภาค การศึกษานั้น

ในการคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสะสม ให้คูณค่าระดับของทุกลักษณะวิชาที่จดทะเบียน ตั้งแต่เริ่มสถานภาพนักศึกษาด้วยหน่วยกิตของแต่ละลักษณะวิชา แล้วหารผลรวมด้วยหน่วยกิตทั้งหมด ที่จดทะเบียนไว้วันนั้น

ในการทบทวนเมื่อได้ทัศนียภาพสองตำแหน่งแล้ว ถ้าปรากฏว่ายังมีเศษถึงครึ่งก็ให้ ปักเศษขึ้นมา

๑.๒.๑๑ นักศึกษาที่ขาดสอบ โดยมีเหตุผลควีสัย ให้นักศึกษาหรือผู้แทน แสดงหลักฐานต่อ อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษา ให้อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวินิจฉัยขั้นต้นว่ามีเหตุ ผลสมควรหรือไม่ หากมีเหตุผลสมควรให้นำเรื่องชกอนุมิตคณบดี เพื่อให้ พ สำหรับลักษณะวิชานั้น ภายใน ๑๐ วัน นับตั้งแต่วันสอบที่ปรากฏตามตารางสอน ถ้าคณบดีไม่อนุมัติ ให้ถือว่าส่วนที่ขาด สอบนั้นได้คะแนนเป็นศูนย์และให้อาจารย์ผู้สอนให้ระดับตามคะแนนระหว่างภาค

ภาคผนวก ๒ เกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษา ของสถาบัน
อุดมศึกษา ในช่วงแผนพัฒนาฯ ระยะที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๓๐ - ๒๕๓๔)

ส่วนใหญ่มักยังคงเป็นไปตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดทำแผนฯ ระยะที่ ๕ โดยได้มีการ
ปรับปรุงใหม่บ้างโดยเฉพาะเกณฑ์สาขาวิชาพยาบาล มีรายละเอียดดังนี้

ก. บุคลากร

๑. อัตราร่วมอาจารย์ : นักศึกษา^(๑) (ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด)

สาขาวิชา	อัตราร่วม
๑.๑ อำนวยการและบริหาร	
๑) ศึกษาศาสตร์และการฝึกหัดครู	๑ : ๑๕
๒) มนุษยศาสตร์ ศาสนาและปรัชญา	๑ : ๑๒
๓) วิศวกรรมศิลป์และประยุกต์ศิลป์	๑ : ๘
๔) นิติศาสตร์	๑ : ๑๒
๕) สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์	๑ : ๑๒
๖) พาณิชยศาสตร์และบริหารธุรกิจ	๑ : ๑๒
๗) สื่อสารมวลชนและวารสารศาสตร์	๑ : ๑๒
๘) คหกรรมศาสตร์	๑ : ๑๒
๙) การค้าปลีก	๑ : ๑๒
๑๐) วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ	๑ : ๑๐
๑๑) คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์	๑ : ๑๐
๑๒) วิทยาศาสตร์สุขภาพ	๑ : ๘
๑๓) วิศวกรรมศาสตร์	๑ : ๑๐
๑๔) สถาปัตยกรรมศาสตร์และผังเมือง	๑ : ๑๐

- ๑๕) การค้า ข้างฝีมือ และอุตสาหกรรม ๑ : ๑๐
 ๑๖) การขนส่งและคมนาคม ๑ : ๑๐
 ๑๗) เกษตรศาสตร์ ป่าไม้และประมง ๑ : ๑๐
 ๑๘) อื่น ๆ ๑ : ๑๘ หรือ ๑ : ๑๐ แล้วแต่กรณี

๑.๒ ระดับสูงกว่าปริญญาตรี

- ๑) สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ๑ : ๕

และเทคโนโลยี

- ๒) กุลมแพทยศาสตร์ ๑ : ๘

หมายเหตุ

(๑) นักศึกษาหมายถึงจำนวนนักศึกษาเต็มเวลา

(๒) สำหรับสาขาวิชาพยาบาล ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

เรื่อง เกณฑ์การจัดตั้งและการบริหารสถาบันการศึกษาพยาบาลศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๒๗

(๓) สำหรับเกณฑ์อัตราส่วนครู : นักเรียนของโรงเรียนสาธิตให้ใช้เกณฑ์

ของกระทรวงศึกษาธิการในแต่ละระดับการศึกษา

๒. สัดส่วนคณาจารย์

๒.๑ การสอนในระดับปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท : ปริญญาตรี = ๒ : ๐ . ๕ . ๕ : ๒ . ๕

๒.๒ การสอนระดับสูงกว่าปริญญาตรี

ปริญญาเอก : ปริญญาโท = ๕ : ๕

ทั้งนี้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมด้วย

๓. บุคลากรค้ำทุกรการ และผู้ช่วยทางวิชาการ = ๕ : ๕

๓.๑ บุคลากรทางค้ำทุกรการ

ระดับ ๔ : ๓ : ๒ : ๑ = ๑ : ๒ : ๒

๓.๒ ผู้ช่วยทางวิชาการ ให้คิดระดับปริญญาทั้งหมด

ข. เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับพื้นที่

๑. ห้องบรรยายและห้องสัมมนา (ห้องขนาดเล็กที่ใช้ตัว)

- ห้องบรรยายขนาดความจุ ๓๐๐ คน ๐.๕ ม^๒ : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ ๒๐๐ คน ๐.๕ ม^๒ : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ ๑๐๐ คน ๑.๐ ม^๒ : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ ๕๐ คน ๑.๑ ม^๒ : คน
- ห้องบรรยายขนาดความจุ ๒๕ คน ๑.๕ ม^๒ : คน
- ห้องสัมมนาหรือห้องตัว ขนาดความจุ ๓๐ คน ๑.๕ ม^๒ : คน

๒. ห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับการเรียนการสอนทางค่านวิทยาศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ปีที่ ๑,๒) ขนาดความจุ ๕๐ คน ๓.๕ ม^๒ : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองค่านอื่น ๆ (ปีที่ ๑,๒) ขนาดความจุ ๕๐ คน ๓ ม^๒ : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป) ขนาดความจุ ๒๕ คน ๔ ม^๒ : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองค่านอื่น ๆ (ทั่วไป) ขนาดความจุ ๒๕ คน ๓.๕ ม^๒ : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (ทางค่านวิทยาศาสตร์)

สำหรับปี ๓,๔ และปริญญาโท ขนาดความจุ ๕๐ คน ๕ ม^๒ : คน

๓. ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับวิจัยทางวิทยาศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางค่านวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(Applied Science) สำหรับนักวิจัย ๒ คน

นักศึกษาปริญญาโท ๔ คน ๑๐ ม^๒ : คน (ปฏิบัติงานในห้องทดลอง)

- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับการวิจัยทางค่านวิทยาศาสตร์ประยุกต์

(Applied Science) สำหรับนักวิจัย ๑ คน

นักศึกษาปริญญาโท ๑ คน ๑๐ ม^๒ : คน (ปฏิบัติงานภาคสนาม)

๔. ห้องปฏิบัติการทดลองทางคานส์คศาสตร์

- ห้องปฏิบัติการทางคานส์คกรรมศาสตร์ ขนาดความจุ ๒๕ คน ๕ ม^๒ : คน
- ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัย
ทางคานส์คศาสตร์ ขนาดความจุ ๖ คน ๕ ม^๒ : คน

๕. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน

- ห้องเขียนแบบ ขนาดความจุ ๒๕ คน ๕ ม^๒ : คน
- ห้องปฏิบัติการทางคานส์คการคานวน ขนาดความจุ ๕๐ คน ๓ ม^๒ : คน
- ห้องโสต (Soundlab) ขนาดความจุ ๒๕ คน ๓.๕ ม^๒ : คน

๖. โรงฝึกงาน (Workshop)

- โรงฝึกงานทางคานส์คเครื่องจักรกล ขนาดความจุ ๒๕ ที่นั่ง ๑๐ ม^๒ : คน
- ห้องตรวจสอบวัสดุ ขนาดความจุ ๒๕ ที่นั่ง ๑๕ ม^๒ : คน
- โรงฝึกงานช่างไม้ ขนาดความจุ ๒๕ ที่นั่ง ๗.๕ ม^๒ : คน
- โรงฝึกงานเครื่องเหล็ก ขนาดความจุ ๒๕ ที่นั่ง ๗.๕ ม^๒ : คน
- โรงฝึกงานเกี่ยวกับ Hydraulic ขนาดความจุ ๒๕ ที่นั่ง ๑๐ ม^๒ : คน
- โรงฝึกงานทางคานส์คเครื่องไฟฟ้า ขนาดความจุ ๒๕ ที่นั่ง ๗.๕ ม^๒ : คน

หมายเหตุ

ในโรงฝึกงานใหม่ที่เกิดเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติงานทุกชนิด ๑๕ % ของพื้นที่ทั้งหมด

๗. หอพักนักศึกษา

- รัศับปริญญาตรี ขนาดความจุ ๔ คน : ห้อง ๗ ม^๒ : คน
- รัศับสูงกว่าปริญญาตรี ขนาดความจุ ๒ คน : ห้อง ๔ ม^๒ : คน
- ห้องน้ำเฉลี่ย ๑ ม^๒ : คน
- ห้องพักผ่อน (คิด ๒๐ % ของนักศึกษา) ๒ ม^๒ : คน

- ห้องซักเสื้อผ้า (คิดพื้นที่ตามความจำเป็น) ๑๐ ม^๒ : คน
- ห้องเก็บของคอก ๑๐ * ของพื้นที่ทั้งหมด
- ๘. ห้องอาหาร ๑.๕ ม^๒ : คน
- ๙. ห้องสำหรับงานบริการ
 - ห้องคนขับ ๑๘ ม^๒ : คน
 - ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ชั้นอาวุโส ๑๒ ม^๒ : คน
 - ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ระดับธรรมดา ๔ ม^๒ : คน
 - ห้องปฏิบัติงานทางธุรการ ๔ ม^๒ : คน
- ๑๐. ระเบียบทางสัญจรไม่เกิน ๒๕ * ของพื้นที่ทั้งหมด
- ค. เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับห้องสมุดสถานบันอุดมศึกษา
 - ๑. เนื้อที่ภายในห้องสมุด ควรจัดสรรดังนี้
 - ๑.๑ เนื้อที่สำหรับใ้ช้อ่านหนังสือ คีร์อยู่ละ ๒๐ ของ จำนวนนิสิตนักศึกษาทั้งหมดมหาวิทยาลัย โดยคิดเนื้อที่ ๒.๓ ตารางเมตรต่อคน
 - ๑.๒ เนื้อที่สำหรับบุคลากร (โดยประมาณ)
 - ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ ๒๕ ตารางเมตร/คน
 - หัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ ๑๕-๒๐ ตารางเมตร/คน
 - บรรณารักษ์และนักวิชาการอื่น ๆ ๔ ตารางเมตร/คน
 - เสมียน พนักงาน ๔.๕ ตารางเมตร/คน
 - นักการภารโรง ๒.๕ ตารางเมตร/คน
 - ห้องพักรับบุคลากรห้องสมุด ๒.๕ ตารางเมตร/คน
 - สำนักงานเลขานุการ ๔.๕ ตารางเมตร/คน

- ห้องเก็บของ (เป็นห้องเก็บของและห้องซ่อมหนังสือ) ๒๐-๓๐ % ของพื้นที่ทั้งหมด
- ห้องประชุมเล็กและห้องสัมมนา ๒-๒.๕ ตารางเมตร/คน
- ห้องประชุมใหญ่ตั้งแต่ ๑๐๐ ที่นั่งขึ้นไป ๑.๕-๒ ตารางเมตร/คน
- ห้องเครื่องจักรกล เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องกักสำเนาเอกสาร และเครื่องถ่ายเอกสาร ตามความจำเป็น
- เนื้อที่สำหรับบริการอื่น ๆ สุกแล้วแล้วคิดประสงคของห้องสมุด

๒. ปริมาณของหนังสือในห้องสมุด ให้ถืออัตราส่วนดังนี้ คือ

๕๐ เล่ม	คือนักศึกษา	ปริญญาตรี	๑ คน
๗๕ เล่ม	คือนักศึกษา	ปริญญาโท	๑ คน
๑๐๐ เล่ม	คือนักศึกษา	ปริญญาเอก	๑ คน

ทั้งนี้ แต่ละห้องสมุดจะต้องมีหนังสือไม่ต่ำกว่า ๓๐,๐๐๐ เล่ม (จากมาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๔)

๓. มาตรฐานการคำนวณค่าก่อสร้าง

๑. ค่าปรับปรุงพื้นที่ ค่าความเหมาะสมของแต่ละแห่ง
๒. ความแตกต่างของค่าก่อสร้างในแต่ละท้องถิ่นทั่วประเทศใช้เกณฑ์ ดังนี้
 - กรุงเทพฯ และภาคกลาง = ๑๐๐ %
 - สงขลาและภาคใต้ = ๑๐๐ - ๑๑๕ %
 - อุบลและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ = ๑๐๕ %

๓. ค่าก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีงบประมาณขึ้นอยู่กับภาวะทางเศรษฐกิจและการเงินของประเทศ รวมทั้งมาตรฐานของสิ่งก่อสร้าง

๔. งานออกแบบอาคาร ให้มีคตามระเบียบของสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการจ้างออกแบบ และควบคุมงานก่อสร้างอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๑ ดังนี้

วงเงินค่าก่อสร้าง	อัตราค่าออกแบบ (%)	อัตราค่าควบคุมงานก่อสร้าง (%)
ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท	๒	๒
เกิน ๑๐ ล้านบาท	๑.๗๕	๑.๗๕

๕. สำหรับราคากลางนั้นไปรษณีย์เอกสารภาคผนวก ก.



**Faculty of Engineering
Curriculum
First Year**

Code	Subject	Credit (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
MA	Calculus I	3(3 - 1)
SC	Physics Laboratory I	2(0 - 3)
SC	Chemistry Laboratory I	2(0 - 3)
EN	Engineering Work Shop I	2(1 - 3)
EN	Engineering Drawing I	2(1 - 3)
CS	Programing Language I	1(1 - 1)
EN.M.....	Mechanics	3(3 - 0)
TU	Elective in Social Science or Humanity	4(4 - 0)
Total		19(14 - 16)
2st Semester		
MA	Calculus II	3(3 - 1)
SC	Physios Laboratory II	2(0 - 3)
EN	Engineering Work Shop II	2(1 - 3)
EN	Engineering Drawing II	2(1 - 3)
CS	Programing Language II	1(1 - 1)
EN	Electromagnatics	2(3 - 1)
EN	Materials	3(3 - 1)
TU	Elective in Social Science of Humanity	4(4 - 0)
Total		19(16 - 13)

Curriculum
Bachelor of Engineering
In Electrical Engineering
Second Year

Code	Subject	Credit (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Engineering Electromagnetics	3(3 - 0)
EN	Engineering Electronics I	3(3 - 0)
EN	Electrical Machine I	3(3 - 0)
EN	Engineering Laboratory I	2(0 - 6)
EN	Fluid Mechanics	3(3 - 0)
MA	Calculus III	3(3 - 1)
EG	English for Engineering I	3(2 - 3)
JA	or Japanese I	-----
Total		20(17 - 10)
2nd Semester		
EN	Engineering Laboratory II	2(0 - 6)
EN	Engineering Electronics II	3(3 - 0)
EN	Industrial Electronics	3(3 - 0)
EN	Electrical Machine II	3(3 - 0)
EN	Network Theory	3(3 - 0)
MA	Calculus IV	3(3 - 1)
EG	English for Engineering II	3(2 - 3)
JA	or Japanese II	-----
Total		20(17 - 10)
.....	Industrial Training	1(200 hr.)

**Curriculum
Bachelor of Engineering
In Electrical Engineering
Third Year**

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Electrical Lighting Design	3(3 - 0)
EN	Electrical Engineering Laboratory	2(0 - 6)
EN	Power Electronics	3(3 - 0)
EN	Generalized Theory of Electrical Machines	3(3 - 0)
CS	Microprocessor I	3(2 - 3)
MA	Applied Statistics	3(3 - 1)
TV	Elective in Humanity	2(2 - 0)
Total		19(16 - 10)
2nd Semester		
EN	Electrical Engineering LaboratoryII	2(0 - 6)
EN	High Voltage Tehnology	3(3 - 0)
EN	Power System I	3(3 - 0)
EN	Electrical System Design	3(3 - 0)
CS	Microprocessor II	3(2 - 3)
EN	Feedback Control System	3(3 - 0)
EN	Industrial Instrumentation	3(3 - 0)
Total		20(17- 9)

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Electrical Engineering
Fourth Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Power Plant and Substation	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Project I	3(0 - 9)
TU	Elective in Social Science	3(3 - 0)
Total		18(15 - 9)
2nd Semester		
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Project II	3(0 - 9)
TU	Elective in Social Science	3(3 - 0)
Total		15(12 - 9)
Grand Total Credits		150

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Mechanical Engineering
Second Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
CS	Engineering Application of Microcomputer	3(2 - 3)
EN	Mechanics of Solid I	3(3 - 1)
EN	Mechanics of Machinery	3(3 - 1)
EN	Engineering Materials	3(3 - 1)
EN	Mechanics of Fluids	3(3 - 1)
MA	Calculus III	3(3 - 1)
EG +	English for Engineering I	3(2 - 3)
JA	or Japanese I	-----
Total		21(19 - 11)
2nd Semester		
EN	Manufacturing Process	3(2 - 3)
EN	Mechanics of Solid II	3(3 - 1)
EN	Mechanics of Fluid II	3(3 - 1)
EN	Engineering Thermodynamics	3(3 - 1)
EN	Linear Vibration	3(3 - 1)
MA	Calculus IV	3(3 - 1)
EG	English for Engineering II	3(2 - 3)
JA	or Japanese II	-----
Total		21(19 - 11)
EN	Industrial Training	1(200 hr.)

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Mechanical Engineering
Third Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Mechanical Engineering Electricity	3(3 - 1)
EN	Introduction to Numerical Analysis	3(3 - 1)
EN	Engineering System Analysis	3(3 - 0)
EN	Machine Design I	3(3 - 1)
EN	Heat Transfer	3(3 - 3)
EN	Measurement and Instrumentation	3(2 - 3)
EN	Elective in Humanity	2(2 - 0)
Total		20(19 - 9)
2nd Semester		
EN	Machine Design II	3(3 - 1)
EN	Turbomachines	3(3 - 1)
EN	Internal Combustion Engines	3(3 - 0)
EN	Introduction to Control Engineering	3(3 - 1)
EN	Introduction to Finite Element Method	3(3 - 1)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
Total		18(18 - 4)

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Mechanical Engineering
Fourth Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Project I	3(0 - 9)
EN	Refrigeration and Air Conditioning	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
TU	Elective in Social Science	3(3 - 0)
Total		18(15 - 9)
2nd Semester		
EN	Project II	3(0 - 9)
EN	Power Plant Engineering	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
TU	Elective in Social Science	3(3 - 0)
Total		15(12 - 9)
Grand Total Credits		150

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Environmental Engineering
Second Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice)
1st Semester		
CS	Engineering Application of Microcomputer	3(2 - 3)
EN	Electronic Engineering	3(3 - 0)
EN	Introduction to Environmental Sanitation and Engineering	3(2 - 3)
EN	Chemistry for Environmental Engineering I	3(3 - 3)
SC	Biology	3(3 - 3)
MA	Calculus III	3(3 - 1)
EG	English for Engineering I	3(2 - 3)
JA	or Japanese I	
	Total	21(18 - 16)
2nd Semester		
TU	Civilization	3(3 - 0)
EN	Chemistry for Environmental Engineering II	3(3 - 3)
EN	Biology for Environmental I Engineering I	3(3 - 3)
EN	Plane Surveying	2(1 - 3)
EN	Basic Mechanical Engineer Man and Society	3(3 - 3) 3(3 - 0)
EG	English Foreigner II	3(3 - 0)
JA	or Japanese II	
	Total	20(18 - 15)

Curriculum
Bachelor of Engineering
In Environmental Engineering
Third Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice)
1st Semester		
TU	Humanities	3(3 - 0)
EN	Hydraulics I	2(3 - 0)
EN	Hydraulic Laboratory I	1(0 - 3)
EN	Engineering Management	3(3 - 0)
EN	Biology for Environment II	3(3 - 3)
EN	Topography Surveying	2(3 - 3)
TU	Elective in Humanities	2(2 - 0)
Total		19(20 - 12)
2nd Semester		
TU	Social Science	3(3 - 0)
EN	Hydrology	2(2 - 0)
EN	Mechanical Engineering	3(3 - 3)
EN	Unit Operation for En Engineering	3(3 - 3)
EN	Field Practice	1(0 - 6)
EN	Radio Wastedisp	
EN	Pilot Plant	3(3 - 3)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
Total		18(17 - 15)

Curriculum
Bachelor of Engineer
In Environmental Engineering
Fourth Year

Code	Subject		Credits (Lecture-Practice)
	1st	Semester	
EN		Water Supply Engineering & Design	4(3 - 3)
EN		Solid Wastes Technology	3(3 - 3)
EN		Introduction to Urban Andregional Planning	3(3 - 3)
EN		Engineering Electives	3(3 - 0)
EN		Engineering Electives	3(3 - 0)
EN		Engineering Electives	3(3 - 0)
		Total	19(18 - 9)
	2nd	Semester	
EN		Wastewater Engineering & Design	4(3 - 3)
EN		Air Pollution Control	3(3 - 0)
EN		Environmental Systems & Management	3(3 - 0)
EN		Environment Engineering Project	3(3 - 6)
EN		Engineering Electives	3(3 - 0)
TU		Elective in Social Science	3(3 - 0)
		Total	19(18 - 9)

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Computer Engineering
Second Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Engineering Laboratory I	2(0 - 6)
EN	Electrical Machine I	3(3 - 0)
CS	Digital Logic Design and Microprocessor I	3(2 - 3)
EN	Electronics Engineering I	3(3 - 0)
CS	Computer System	3(3 - 0)
MA	Calculus III	3(3 - 1)
EG	English for Engineering I	3(2 - 3)
JA	Japanese I	-----
	Total	20(16 - 13)
2nd Semester		
EN	Engineering Laboratory II	2(0 - 6)
EN	Electrical Machine II	3(3 - 3)
EN	Network Theory	3(3 - 0)
EN	Electronics Engineering	3(3 - 0)
EN	Digital Logic Design and Microprocessor II	3(3 - 0)
MA	Calculus IV	3(3 - 1)
EG	English for Engineering II	3(2 - 3)
JA	Japanese II	-----
	Total	20(17 - 13)
EN	Industrial Training	1(200 hr.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Computer Engineering
Third Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Principle of Communication	3(3 - 0)
EN	Operation Research	3(3 - 0)
EN	Data Structure	3(3 - 0)
EN	Computer Laboratory I	2(0 - 6)
EN	Feedback Control	3(3 - 0)
EN	Apply Statistics	3(3 - 1)
TU	Elective in Humanity	2(2 - 0)
	Total	19(17 - 7)
2nd Semester		
EN	Communication Engineering	3(3 - 0)
EN	Operating Systems	3(3 - 0)
EN	Information System Analysis and Design	3(3 - 0)
EN	Switching Theory	3(3 - 0)
EN	Computer Laboratory II	2(0 - 6)
EN	Assembly Language	3(3 - 0)
	Total	17(15 - 6)

Curriculum
Bachelor of Engineering
in Computer Engineering
Fourth Year

Code	Subject	Credits (Lecture-Practice) (hr/wk-hr/wk)
1st Semester		
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
TU	Elective in Social Science	3(3 - 0)
EN	Project I	3(0 - 9)
Total		18(15 - 9)
2nd Semester		
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
EN	Engineering Elective	3(3 - 0)
TU	Elective in Social Science	3(3 - 0)
EN	Project II	3(0 - 9)
Total		18(15 - 9)
Grand Total Credits		150

ภาคผนวก ๒ โครงสร้างของหลักสูตรระดับปริญญาโท

ปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๑

	หน่วยกิต(บรรยาย - ปฏิบัติ)
Research and Seminar I	2 (0 - 4)
..... ศึกษาค้นคว้าขั้นสูง	3 (3 - 0)
..... วิชาเอก	3 (3 - 0)
..... วิชาเอก	3 (3 - 0)
..... วิชารอง	3 (3 - 0)
รวม	14 (12 - 4)

ปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒

Research and Seminar II	2 (0 - 4)
..... ศึกษาค้นคว้าขั้นสูง	3 (3 - 0)
..... วิชาเอก	3 (3 - 0)
..... วิชาเอก	3 (3 - 0)
..... วิชารอง	3 (3 - 0)
รวม	14(12 - 4)

ปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๑

Master Thesis	4 (0 - 8)
..... วิชารอง	3 (3 - 0)
..... วิชาเลือก	3 (3 - 0)
..... วิชาเลือก	3 (3 - 0)
รวม	13 (9 - 8)

ปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๒

Master Thesis	4 (0 - 8)
..... วิชาเลือก	3 (3 - 0)
รวม	7 (3 - 8)
รวมคดอทหลักสูตร	48 (36 - 24)



ภาคผนวก ๘

มาตรฐานการศึกษาจำนวนห้องเรียนของแผนการพัฒนาการศึกษาในระยะที่ ๕ (๒๕๒๕ - ๒๕๒๘)

จำนวนห้องเรียน	จำนวนชั่วโมงที่โรงเรียนทั้งหมดใน • สัปดาห์
	จำนวนชั่วโมงที่เรียนได้ใน • สัปดาห์
จำนวนห้องเรียน	จำนวนของห้องเรียนในขนาดความจุต่าง ๆ
จำนวนชั่วโมงที่โรงเรียนทั้งหมดใน • สัปดาห์	- ห้องขนาดต่าง ๆ ที่ใช้เรียนทั้งหมด ก็ชั่วโมงใน • สัปดาห์
จำนวนชั่วโมงที่เรียนได้ใน • สัปดาห์	- จำนวนช่วงเวลาการเรียนของห้องเรียน ขนาดต่าง ๆ โดยทั่วไป ช่วงเวลาเรียน ในแต่ละวันเป็นจำนวน ๕ ชั่วโมงใน • สัปดาห์มีเรียน ๕ วัน จันทร์ - ศุกร์ ดังนั้น คิดเป็นจำนวนชั่วโมงที่เรียนได้ใน • สัปดาห์ $๕ \times ๕ = ๒๕$ ชม.

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาหาจำนวนห้องเรียนเพื่อให้ได้ยศคุมค่า

๑. ต้องพิจารณาห้องที่มีความจุมากที่สุดก่อน เพื่อให้ห้องขนาดรองลงมามีโอกาสที่จะไปเรียนในห้องที่มีความจุมากกว่าได้ ในกรณีห้องใหญ่กว่าจำนวนชั่วโมงที่ใช้ใน • สัปดาห์ น้อยคือไม่คุ้มค่า
๒. ห้องเรียนที่ใช้คุ้มค่าคือ ต้องมีชั่วโมงการใช้ประมาณ ๘๐% ของ ๕๐ ชั่วโมงที่เรียนได้ใน • สัปดาห์ คือ มีการเรียน ๓๒ ชม./สัปดาห์ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการจัดการวางสอน

๓. การศึกษาจำนวนชั่วโมงที่ต้องเรียนในแต่ละสัปดาห์ ต้องนำการใช้ชั่วโมงของภาคเรียนที่มีการใช้มากกว่า เพราะในอีกภาคเรียนหนึ่งสามารถเรียนได้ เนื่องจากจำนวนชั่วโมงที่ต้องเรียนน้อยกว่า

๔. ในการเรียนแต่ละวิชา ควรให้นักเรียนได้เรียนพร้อมกันหมดทุกคน โดยไม่มีการแบ่งห้องเรียนในวิชาเดียวกัน (ยกเว้นบางวิชาที่ต้องแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเรียน เช่น วิชาภาษาอังกฤษ) เพื่อให้การวัดผลการเรียนแต่ละวิชา ซึ่งใช้ระบบหน่วยกิตนั้นยุติธรรมและได้ผลเท่ากันทุกคน เช่นวิชาพื้นฐานทางศิลป จากหลักเกณฑ์ดังกล่าวสามารถนำมาพิจารณาขนาดความจุและจำนวนของห้องเรียนได้

