โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ENGINEERING BUILDING AND WORKSHOP
KINGMONGKUT'S INSTITUTE TECHNOLOGY THONBURI

A024403

นายเนติ คุ้มพงษ์

เลขหมู่
เลขทะเบียน 024403
วัน เดือน ปี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ENGINEERING BUILDING AND WORKSHOP KINGMONGKUT'S INSTITUTE TECHNOLOGY THONBURI

นักศึกษา นายเนติ คุ้มพงษ์

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขา สถาปัตยกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา

.....

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2540

..... คณะบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... **ประธานกรรมการ**
(อาจารย์สุทัศน์ จุฬ้ามณี)

..... **กรรมการ**
(ผศ.วิโรจน์ นิพัทธนะวัฒน์)

..... **กรรมการ**
(อาจารย์สมิทธ์ หวังเจริญ)

..... **กรรมการ**
(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

..... **กรรมการ**
(อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร)

..... **กรรมการ**
(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา)

..... **กรรมการ**
(อาจารย์ไพศาล เลื่อมวิทยากุล)

..... **กรรมการ**
(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

..... **กรรมการและเลขานุการ**
(อาจารย์ทศพร โสดาบรรลุ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ENGINEERING BUILDING AND WORKSHOP
KINGMONGKUT'S INSTITUTE TECHNOLOGY THONBURI

นักศึกษา นายเนติ คุ้มพงษ์
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขา สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา
ปีการศึกษา 2540

.....

บทคัดย่อ

โครงการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์

1. วัตถุประสงค์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การวิจัยและปฏิบัติการของคณะวิศวกรรม ศาสตร์ รวมทั้งการสอนพื้นฐานของคณะวิทยาศาสตร์ด้วย

2. หลักการและเหตุผลความจำเป็น

(1) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีนโยบายที่จะสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นอาคารสูง พื้นที่ประมาณ 39,000 ตรม. อาคารดังกล่าวจะประกอบด้วย สำนักงาน และห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของ 4 ภาควิชา ที่ทำการสอนในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก มีภาควิชาต่าง ๆ ดังนี้

1. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
2. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
3. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
4. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

(2) ปัจจุบันภาควิชาที่ 4 ดังกล่าวมีพื้นที่เป็นสำนักงานของภาควิชา และพื้นที่ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน รวมทั้งห้องปฏิบัติการกระจายตามอาคารต่าง ๆ ทำให้กิจกรรมการเยนการสอนขาดประสิทธิภาพ

(3) แผนการรับนักศึกษา จำนวนศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ในแผน 8-9 (เฉพาะที่ใช้อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์) มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ในแต่ละปี

(4) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือ และวัสดุ และภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้จัดทำฏครงการจัดหาครุภัณฑ์การศึกษาร่วมกับทบวงมหาวิทยาลัย โดยการใช้เงินกู้ธนาคารโลก และเพื่อการจัดซื้อครุภัณฑ์จำเป็นต้องมีพื้นที่ไว้สำหรับการตั้งเครื่องมือและเครื่องจักรที่จัดซื้อมาด้วย

เนื่องจากอาคารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ อาคารปฐพีกลศาสตร์ อาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมโยธา 1, 2 และอาคารโรงงานฝึกงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2 และ 3 จะต้องถูกรื้อถอนออกหมด ความต้องการพื้นที่ของอาคารจึงเพิ่มขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อรองรับการขยายตัวการเพิ่มของนักศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ 8 - 9 ทั้งในระดับปริญญาตรี โท และเอก โดยแต่ละภาควิชาจะต้องจัดทำห้องปฏิบัติการและจัดตั้งโรงฝึกงานเพิ่มขึ้น ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ฉะนั้นจากเหตุผลความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น สถาบันฯ จึงมีนโยบายที่จะสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ขึ้นมา

<u>วิธีการศึกษา</u>

เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเหมาะสมแก่การลงทุนผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาความเป็นไปได้เกี่ยวกับนโยบายสังคม จำนวนนักศึกษา เศรษฐกิจการลงทุนของภาครัฐ กายภาพ สภาพที่ตั้งโครงการ
2. วิเคราะห์ จัดหลักสูตรที่เหมาะสมแก่โครงการในส่วนภูมิภาคเพื่อให้เกิดการผลิตบุคลากรเข้าสู่ตลาดแรงงานที่ขาดแคลนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ศึกษาประเภท และรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมเกี่ยวกับการเรียนการสอน ระบบรายการ ระบบกฎหมาย พระราชบัญญัติ
4. ศึกษารูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และรูปแบบกิจกรรม

เมื่อโครงการได้ดำเนินเกิดขึ้นจริง ผู้วิจัยคาดว่าสามารถทำประโยชน์ได้ดังนี้

1. สามารถผลิตบุคลากรเข้าสู่ตลาดแรงงาน ช่วยแก้ปัญหาเรื่องขาดแคลนแรงงานวิชาชีพได้ระดับหนึ่ง
2. เป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาค และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
3. เป็นอาคารปฏิบัติการแห่งแรกในประเทศไทยที่เป็นลักษณะของอาคารสูงซึ่งสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
4. สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมในเขตการลงทุนที่ 3 ต่อไป

จากการวิจัยพอสรุปผลได้ดังนี้ คือ

1. การจัดผังอาคารให้สอดคล้องกับผังแม่บทของสถาบัน ในการติดต่อการจัดทางเดินกลุ่มอาคาร

2. การวางตำแหน่งอาคารในแต่ละองค์ประกอบ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการค้นคว้าวิจัยตามหลักสูตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาสถาปัตยกรรม โครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นอาคารเรียนปฏิบัติการบัณฑิตเพื่อการจัดการศึกษาเป็นการพัฒนาประเทศในทางหนึ่ง

2. ในกระบวนการศึกษาทางด้านสถาปัตยกรรมเกี่ยวกับอาคารทางการศึกษา ต้องอาศัยหลักสูตร มหาพื้นที่ใช้สอยตามสูตร แต่ในทางกลับกัน หลักสูตรทางวิศวกรรมจะคัดตามสูตรเพื่อคิดหาพื้นที่โดยตรงมิได้ เนื่องจากลักษณะทางปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือวิศวกรรมนั้นมีพื้นที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ผลิตมาในแต่ละยุคสมัย

3. การใช้ที่ดินสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมไว้เพื่อการขยายตราบใดที่เทคโนโลยีพัฒนาไป ความต้องการทางด้านวิศวกรเพิ่มขึ้นแน่นอน และอาจขยายเป็นภาควิชาต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน

ในโอกาสต่อไป สำหรับผู้ที่จะทำปริญญานิพนธ์โครงการลักษณะเดียวกันนี้ สามารถนำแนวทางการออกแบบตามขั้นตอนเพื่อเกิดความถูกต้องละเอียดรอบคอบ และสามารถทำวิจัยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และถ้าหมากต้องการทำวิจัยให้มีข้อผิดพลาดน้อยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหมั่นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาทุกขั้นตอน จึงจะทำให้งานวิจัยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถทำการศึกษารวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และวิจัย จนถึงขั้นการนำเสนอผลงานการออกแบบ ได้บรรลุผลสำเร็จได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ด้านต่าง ๆ ดังมีรายนามดังต่อไปนี้

- อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา สำหรับคำแนะนำและกำลังใจที่มีให้ในทุก ๆ เรื่อง
- คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สจล.
- คุณประพนธ์ เรืองวุฒิชนะพืช หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ สจธ.
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

นอกจากนี้ หากปราศจากความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านี้ งานคงไม่สำเร็จออกมาด้วยดี

- คุณภัคจิรา สุขสว่าง
- คุณกนกวรรณ จันทร์อำรุง
- คุณวสันต์ จารุศักดิ์ศิริ
- คุณวีระ ศิริชาลีชัย
- คุณธีรยุธ นิลสม
- คุณทวีสิน ดุลยตระกูล
- คุณกมล เชี่ยวเจริญวงศ์
- คุณสมศักดิ์ ประจำค่าย
- คุณบุญชอบ วิเศษปรีชา
- และเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุกคนที่มิได้กล่าวนาม

ท้ายสุดขอขอบพระคุณบิดา - มารดา สำหรับทุกอย่างในชีวิต จึงขอขอบพระคุณ มา ณ ที่นี้ด้วย

.....

(เนติ คุ้มพงษ์)

ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

สารบัญ

บทคัดย่อ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ข
สารบัญ		ค
สารบัญตารางประกอบ		จ
สารบัญภาพประกอบ		ฉ
สารบัญแผนภูมิประกอบ		ช
บทที่ 1 บทนำ		1
1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2	เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	4
1.3	ที่มาของปัญหา	5
1.4	แนวทางการแก้ไขปัญหา	6
1.5	วัตถุประสงค์ของโครงการ	7
1.6	ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์	8
1.7	วิธีการดำเนินการศึกษาวิทยานิพนธ์	10
1.8	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์	12
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ		14
2.1	การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย	14
2.1.1	การศึกษานโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฯ ฉบับ 8 (พ.ศ. 2540-2544)	14
2.1.2	การศึกษานโยบายแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา	14
2.1.3	การศึกษานโยบายการจัดตั้งโครงการ	15
2.2	การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ	16
2.2.1	ปัญหาการขาดแคลนวิศวกรรมของประเทศ	16
2.2.2	เศรษฐกิจกับการพัฒนาประเทศ	18
2.2.3	การศึกษาข้อมูลงบประมาณและแผนการดำเนินการ	19
2.3	การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม	20

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ 22
2.4.1 ลักษณะกายภาพระดับประเทศ 22
2.4.2 ลักษณะกายภาพจังหวัดกรุงเทพฯ 22
2.4.3 ลักษณะกายภาพของเขตราษฎร์บูรณะ 22
2.4.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพของที่ตั้งโครงการ 27

2.5 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการศึกษา 33
2.5.1 หลักสูตรการศึกษา 33

บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถาปัตยกรรม 36
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง 37
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ 43
3.2.1 การศึกษาการดำเนินงาน 43
3.2.2 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ 47
3.2.3 การกำหนดองค์ประกอบ 53
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค 85
3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ 116
3.2.5.1 แนวความคิดในการออกแบบวางผังแม่บท 116
3.2.5.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 117

บทที่ 4 การออกแบบ 136
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ 136
4.1.1 แนวความคิดในการออกแบบผังบริเวณ 136
4.1.2 แนวความคิดในการจัด PROPOSED ZONING 137
4.1.3 แนวความคิดในการจัดวางอาคาร 138
4.1.4 แนวความคิดในเรื่องมุมมอง 138
4.1.5 แนวความคิดในการออกแบบ CHAKACTOM 149
4.1.6 แนวความคิดในการออกแบบรูปทรง 140
4.1.7 แนวความคิดในการจัดพื้นที่ใช้สอย 141
4.1.8 แนวความคิดในการออกแบบระบบรอกขึ้น-ลงอาคาร 141
4.1.9 แนวความคิดในการใช้วัสดุ 143
4.2 ผลงานการออกแบบ 164

บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ 164
5.1 สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์ 164
5.2 ข้อเสนอแนะ 164
บรรณานุกรม 166
ภาคผนวก 167

สารบัญตาราง

บทที่ 2

ตารางที่ 2	2.01	แสดงการประมาณการอุปสงค์และอุปทานกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์	17
	2.02	แสดงประมาณความต้องการวิศวกรในสาขาต่าง ๆ	27
	2.03	ตารางแสดงจำนวนหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์	35
ตารางที่ 3	3.01	แสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง	37
	3.02	แสดงจำนวนนักศึกษาคณะวิศวฯแต่ละภาควิชา (ปี2539)	49
	3.03	แสดงจำนวนนักศึกษาคณะวิศวฯ ในแผน 8-9	50
	3.04	แสดงจำนวนบุคลากรคณะวิศวกรรมศาสตร์	51
	3.05	แสดงสรุปจำนวนนักศึกษา , อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ตามแผน 8-9	52
	3.06	แสดงการสรุปจำนวนคาบเรียนและจำนวนห้องเรียน	55
	3.07	แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	63
	3.08	แสดงการเปรียบเทียบความต้องการของพื้นที่อาคาร	72
	3.09	แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอย	72
	3.10	แสดงสรุปการวิเคราะห์ระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในอาคาร	93

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 2

แผนภาพที่	2.01	แสดงแผนที่การใช้ที่ดิน (ระบบถนน) เขตราษฎร์บูรณะ	25
	2.02	แสดงแผนที่การใช้ที่ดิน (ที่ตั้งสาธารณูปกรต่าง ๆ)	26
	2.03	แสดงผังบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	27
	2.04	แสดงผังบริเวณแสดงตำแหน่งอาคารปัจจุบัน (2538)	32

บทที่ 3

3.01	แสดงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	48
3.02	แสดงรูปร่างที่ตั้งโครงการ	117
3.03	แสดงตำแหน่งก่อสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรม	119
3.04	แสดงการวิเคราะห์สภาพที่ตั้งโครงการ	121
3.05	แสดงสภาพแวดล้อมทางทิศเหนือ	122
3.06	แสดงสภาพแวดล้อมทางทิศตะวันตก	122
3.07	แสดงสภาพแวดล้อมทางใต้	122
3.08	แสดงสภาพแวดล้อมทางทิศตะวันออก	122
3.09	แสดงมุมมองของบริเวณที่ตั้งโครงการ	123
3.10	แสดงการเข้าถึงและสภาพการเข้าออกที่ตั้ง	124
3.11	แสดงแผนที่โครงสร้างพื้นฐานระบบถนน	125
3.12	แสดงแผนที่โครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้า	127
3.13	แสดงแผนที่โครงสร้างพื้นฐานระบบประปา	128
3.14	แสดงการสัญจรภายในที่ตั้งโครงการและพื้นที่เปิดโล่ง	129
3.15	แสดงอาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์	131
3.16	แสดงอาคารเรียนรวม 3,45	131
3.17	แสดงอาคารเรียนคณะพลังงานและพัสดุ	132
3.18	การแสดงบริเวณภายในเชื่อมต่อระหว่างอาคารเรียนรวม	132
3.19	แสดงอาคารหอพักนักศึกษา	135
3.20	แสดง GROUPING ZONING	133
3.21	แสดง FUNCTION DIAGRAM	134
3.22	แสดง CIRCULATION CHAHT	135

สารบัญแผนภูมิ

บทที่ 2

แผนภูมิที่ 2.01 แสดงงบประมาณของรัฐบาลในการพัฒนาประเทศ 18

บทที่ 3

แผนภูมิที่ 3.01 แสดงการบริหารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 43

3.02 แสดงการแบ่งส่วนราชการของ สจธ. 44

3.03 แสดงการแบ่งสาขาวิชาของ สจธ. 45

3.04 แสดงการแบ่งหน่วยงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ 46

3.05 แสดงจำนวนบุคคลที่ใช้ในโครงการฯ 73

3.06 แสดงสัดส่วนพื้นที่ขององค์ประกอบ 73

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

[1]การพัฒนาประเทศไทยในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจได้ประสบความสำเร็จอย่างดียิ่ง ดังเห็นได้จากรายได้เฉลี่ยต่อหัวของประชากรสูงขึ้นถึง 28 เท่า เศรษฐกิจของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยถึงกว่าร้อยละ 7 ในระยะครึ่งแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 จากการที่เศรษฐกิจขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการกำลังคนในสาขาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งเกิดปัญหาวิกฤตเกี่ยวกับการขาดแคลนวิศวกร ถึงแม้มีโครงการเร่งรัดผลิตวิศวกรในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนวิศวกรได้

ทบวงมหาวิทยาลัยก็ได้ตอบสนองนโยบายรัฐตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 หวังที่จะพัฒนาและขยายกำลังคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพียงพอต่อความต้องการ จะเห็นได้ว่าแม้มีมาตรการเร่งรัดผลิตวิศวกรแล้วก็ตามแต่วิศวกรที่ผลิตได้ก็ยังขาดอีกมาก และในระดับปริญญาตรี จะขาดแคลนถึงประมาณ 3,950 คน ในปี 2539 และเพิ่มเป็น 11,610 คน ในปี 2544 ในระดับปริญญาโท และเอก จะขาดแคลนถึงประมาณ 435 คน ในปี 2544

[2]สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นสถาบันอุดมศึกษาสถาบันหนึ่งในสังกัดของทบวงมหาวิทยาลัย ที่ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติภารกิจ ด้านต่าง ๆ ที่สำคัญในการพัฒนาการศึกษาและได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการวางแผนพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมและโลก โดยเฉพาะในช่วงปี 2540 - 2544 ซึ่งเป็นช่วงแผนพัฒนากำลังคนและพัฒนาการศึกษา ตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 แนวโน้มความเปลี่ยนแปลง ในปัจจุบันได้ชี้ถึงความจำเป็นที่สถาบันฯ ต้องมีความไวในการปรับตัวให้ทันต่อความต้องการที่เกิดขึ้นเพื่อให้สถาบันฯ เป็นองค์กรที่ดำรงอยู่อย่างมีความหมายต่อสังคมและประเทศชาติ

ปัจจุบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จัดการเรียนการสอนที่เน้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแบ่งออกเป็น 8 คณะ ดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- คณะวิทยาศาสตร์
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- คณะพลังงานและวัสดุ
- คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
- คณะศิลปศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มุ่งเน้นให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ออกไปมีความรู้ทั้งทางทฤษฎี มีประสบการณ์ในทางปฏิบัติเชิงวิศวกรรม ปัจจุบันคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้เปิดทำการสอนทั้งหมด 11 ภาควิชา ได้แก่

- ภาควิชาวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ (Tool and Materials Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมโยธา (Civil Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (Control System and Instrumentation Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (Electronics and Telecommunication Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering)
- ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering)

ทางคณะวิศวกรรมฯ (สจธ.) มีนโยบายที่จะก่อสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรม-ศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสำนักงาน, ที่จัดการเรียนการสอน, ห้องปฏิบัติการ รวมทั้งสถานที่ตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานของ 4 ภาควิชา ที่ทำการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี โท และเอก มีภาควิชา ต่าง ๆ ดังนี้

1. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
2. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
3. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
4. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

เนื่องจากสภาพปัจจุบัน ภาควิชาทั้ง 4 ดังกล่าว มีพื้นที่ที่เป็นสำนักงานของภาควิชาและพื้นที่ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน รวมทั้งห้องปฏิบัติการกระจายตามอาคารต่าง ๆ อีกทั้งอาคารที่ใช้อยู่ก็เป็นอาคารที่มีสภาพทรุดโทรม ห้องปฏิบัติการที่ใช้อยู่ก็ดัดแปลงมาจากโรงฝึกงานเดิม และนโยบายพัฒนาสถาบันฯ ที่มีแผนการรับนักศึกษาเพิ่ม เพื่อตอบรับในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 - 8 ที่เร่งผลิตบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ความต้องการของพื้นที่ของอาคารจึงเพิ่มขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อรองรับการขยายตัวการเพิ่มของนักศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ 8 - 9 โดยแต่ละภาควิชาจะต้องจัดทำห้องปฏิบัติการและจัดตั้งโรงฝึกงานเพิ่มขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ และส่งผลให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามนโยบาย คุณภาพในการส่งเสริมการพัฒนาระบบคุณภาพ องค์กรภายใต้แนวทาง ISO 9000 Series Standard จากความจำเป็นดังกล่าว สถาบันฯ จึงมีนโยบายที่จะสร้าง "อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์" ขึ้นมา

('1) แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กรกฎาคม 2539

('2) แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 (2540 - 2544) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

('3) เอกสารประชาสัมพันธ์ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์จัดตั้งโครงการ

1.2.1 ทางด้านนโยบาย

- ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 และแผนพัฒนาอุดมศึกษามีจุดมุ่งหมายหลักยกระดับการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า ขยายการศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และเอก ตามความต้องการของตลาดแรงงานและทรัพยากรที่มีอยู่

- ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และแผนพัฒนาอุดมศึกษาที่ต้องการพัฒนาคนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีมากขึ้นทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณตามแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเฉพาะด้านส่งเสริมการจัดตั้งสถาบันผลิตวิศวกรระดับปริญญาตรี ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเฉพาะด้าน

1.2.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

- เพื่อเพิ่มและพัฒนากำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้ตามมาตรฐานสากล ISO 9000 สำหรับรองรับอุตสาหกรรมที่มีฐานการผลิตภายในประเทศ

1.2.3 ทางด้านสังคม

- ประเทศไทยยังขาดแคลนวิศวกรอีกเป็นจำนวนมาก เพื่อพัฒนาประเทศ รวมถึงความต้องการของสถาบันการศึกษาที่ขาดแคลนอาจารย์ และบุคลากรทางด้านวิศวกรรม อีกทั้งเพื่อเร่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและคุณธรรม พัฒนาและให้บริการวิชาการเพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิต

1.2.4 ทางด้านกายภาพ

- เพื่อหาสถานที่รองรับนโยบายการเพิ่มจำนวนนักศึกษาในแต่ละปี ให้มีศักยภาพที่ดีในการขยายตัวของหน่วยงานในอนาคต

- เพื่อศึกษาทางด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม ในการออกแบบทางกายภาพของโครงการให้สอดคล้องกับกิจกรรมภายในสถาบันฯ ได้อย่างเหมาะสม

1.2.5 ทางด้านการศึกษา

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ในการทดลองและปฏิบัติการทดลองให้เกิดความชำนาญ ตลอดจนส่งเสริมการผลิตกำลังคนทางด้านวิศวกรรมให้เป็นไปตามเป้าหมาย

1.3 ที่มาของปัญหา

1.3.1 ทางด้านนโยบาย

- ตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ ได้ประสบความสำเร็จอย่างดียิ่ง จากการที่เศรษฐกิจขยายตัวอย่างรวดเร็วทำให้ขาดแคลนกำลังคนในสาขาต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ก็พยายามที่จะเน้นในการเพิ่มกำลังคนในด้านที่ขาดแคลนให้เพิ่มขึ้นทันตามเป้าหมาย แต่ก็ประสบปัญหาขาดแคลนอาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งอุปกรณ์และสถานที่ที่ไม่พอเพียงกับนักศึกษาทำให้คุณภาพของบัณฑิตที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ

1.3.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

- การขาดแคลนกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้แนวโน้มที่อุตสาหกรรมบางประเภทจะย้านฐานการผลิตไปยังประเทศอื่น

1.3.3 ทางด้านสังคม

- การขยายตัวของสภาพสังคมปัจจุบัน มีการเจริญเติบโตมากขึ้น ทำให้ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมมากขึ้น เพื่อรองรับการขยายตัวในอนาคต

1.3.4 ทางด้านกายภาพ

- ขาดสถานที่ในการตอบรับนโยบายการเพิ่มจำนวนนักศึกษาในแต่ ละปี
- สถานที่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอและมีสภาพทรุดโทรม
- ห้องปฏิบัติการทดลองและวิจัยในแต่ละภาควิชาอยู่กระจัดกระจาย ไม่เอื้ออำนวยในการปฏิบัติงาน และขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และขาดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

1.3.5 ทางด้านการศึกษา

- ขาดประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากสถานที่ไม่เอื้ออำนวยในการปฏิบัติงานทดลอง ฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ และอัตราส่วนระหว่างนักศึกษากับคณาจารย์ไม่ได้มาตรฐาน

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1.4.1 ทางด้านนโยบาย

การแก้ไขและกำหนดเป้าหมาย มาตราการในการพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

- จัดตั้งสถาบันเพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยเน้นการวิจัยกระบวนการผลิต การแก้ไขปัญหาและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และมีการฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีในโรงงาน เพื่อให้มีความเชี่ยวชาญเทคโนโลยีเฉพาะด้าน

- ส่งเสริมและสนับสนุนความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา เพื่อผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงเพิ่มขึ้น

1.4.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

- ภาครัฐและเอกชนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญในการร่วมมือกันส่งเสริม สนับ-สนุนในการจัดตั้งสถาบัน และให้ทุนวิจัยในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสร้างความเข้มแข็งในภาคอุตสาหกรรม

1.4.3 ทางด้านสังคม

- ทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ดำเนินตามนโยบายในการเร่งผลิตบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งมีคุณธรรมเพื่อทำงานวิจัยพัฒนา และให้บริการวิชาการ เพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจ และ คุณภาพชีวิต

1.4.4 ทางด้านกายภาพ

- จัดหาสถานที่เพื่อรองรับการเพิ่มจำนวนนักศึกษาตามแผนพัฒนา การศึกษา ฉบับที่ 8 - 9

- จัดหาสถานที่ที่เป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน ตลอดจนการปฏิบัติ การทดลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ได้ตามมาตราฐาน

1.4.5 ทางด้านการศึกษา

- จัดหาสถานที่ให้เหมาะสม ให้เอื้ออำนวยการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รู้จักค้นหาความรู้เพิ่มเติม และมีการฝึกปฏิบัติจากประสบการณ์จริง

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.5.1 ทางด้านนโยบาย

- เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 7 - 8 และแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัยในการพัฒนาการศึกษาและการขยายการศึกษาในระดับปริญญาตรี, โท, เอก

1.5.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

- เพื่อตอบสนองขีดความสามารถของกำลังคนในการทำงานด้านวิศกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนด้านการบริการวิชาชีพให้เพียงพอ ซึ่งส่งผลให้การขยายตัวของเศรษฐกิจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.3 ทางด้านสังคม

- ผลิตวิศวกรรมที่มีความรู้ความสามารถ ทั้งในด้านคุณภาพและคุณธรรม ในการพัฒนาวิชาชีพในสังคมไทย พร้อมทั้งทดแทนส่วนที่ขาดแคลนของตลาด และความต้องการของผู้ใฝ่การศึกษาทางด้านนี้

1.5.4 ทางด้านกายภาพ

- เพื่อเป็นการกำหนดที่ตั้งโดยเป้าหมายในการใช้ประโยชน์สูงสุด โดยการออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ ตลอดจนกิจกรรมภายในสถาบันได้อย่างเหมาะสม

1.5.5 ทางด้านการศึกษา

- จัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ ทรัพยากร และสังคม ให้เป็นไปตามความต้องการของประเทศ ตลอดทั้งส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนามาตราฐานห้องปฏิบัติการ เพื่อให้การศึกษามีมาตรฐาน

1.6 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

การศึกษาวิทยานิพนธ์โครงการอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลดังนี้ คือ

1.6.1 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1) ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- ศึกษาถึงความต้องการของเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ในระดับต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- ระดับประเทศ นโยบายของประเทศจากแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 นโยบายของรัฐบาลปัจจุบัน
- ระดับทบวงฯ โดยเฉพาะจากแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษา ได้กำหนดเป้าหมายของโครงการอย่างไร
- ระดับมหาวิทยาลัย ศึกษานโยบายของสถาบันการศึกษา
- วัตถุประสงค์ของโครงการ, ภาควิชาที่เปิดสอน, งบประมาณ

2) ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- ศึกษาความต้องการทางด้านบุคลากรทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งภาครัฐและเอกชนในการพัฒนาเศรษฐกิจ

3) ข้อมูลทางด้านสังคม

- ศึกษาถึงสถิติตัวเลข ความต้องการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านบุคลากรทั้งภาครัฐและเอกชน
- ศึกษาความเป็นมาของการจัดตั้งมหาวิทยาลัย
- ศึกษาการคาดคะเนจำนวนนักศึกษา และผู้ใช้อาคารที่จะเพิ่มหรือลดในอนาคต

4) ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- ศึกษาสภาพภูมิศาสตร์ ตั้งแต่ระดับจังหวัด ระดับชุมชนจึงถึงที่ตั้ง
- ศึกษาการใช้ที่ดินหรือผังแม่บทของสถาบันการศึกษา
- ศึกษาเทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาระบบสัญจรการคมนาคม, ระบบสาธารณูปโภคและสธารณูปการ

5) ข้อมูลทางด้านการศึกษา

- ศึกษาหลักสูตรกลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ในรายละเอียดวิชาและลักษณะการเรียนการสอน
- ศึกษาการจัดการเรียนการบริหารภายในสถาบันการศึกษา
- ศึกษามาตราการออกแบบอาคารทางการศึกษา
- ศึกษาถึงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1.6.2 ขอบเขตของการออกแบบ

- โครงการอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ อยู่ในแผนงานจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้สำหรับการศึกษาของ 4 ภาควิชา ดังนี้

1. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
2. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
3. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
4. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

- นำเอาเหตุผลทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม โดยรวมและการศึกษามาประกอบการออกแบบ สามารถแบ่งขอบเขตโครงการออกได้ ดังนี้

1. ส่วนสำนักงานเลขานุการ
2. ส่วนการศึกษา
    - ส่วนห้องบรรยาย, สัมมนา
    - ส่วนโรงประลอง
    - ส่วนห้องปฏิบัติการ
3. ส่วนบริการ
    - ส่วนบริการการศึกษา
    - ส่วนบริการทั่วไปภายในอาคาร
    - ส่วนบริการภายนอกอาคาร

1.7 วิธีการดำเนินวิทยานิพนธ์

วิธีดำเนินงานการจัดทำวิทยานิพนธ์ ได้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.7.1 ขั้นศึกษาข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย

ก. ขั้นปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์ สังเกต และสอบถาม

ข. ขั้นทุติยภูมิ จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและรายงานของทางราชการในการศึกษาข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) <u>ทางด้านนโยบาย</u>

- จากนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8
- จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)
- จากนโยบายแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)

2) <u>ทางด้านเศรษฐกิจ</u>

- ลักษณะโครงสร้างทางเศรษฐกิจ แนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจทางด้านอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

3) <u>ทางด้านสังคม</u>

- ข้อมูลด้านสังคม ระดับประเทส ระดับภาค ระดับจังหวัด และท้องถิ่น
- จำนวนประชากร และระดับการศึกษา

4) <u>ทางด้านกายภาพ</u>

- สภาพทางภูมิศาสตร์ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด
- ผังการใช้ที่ดิน และการวางผังแม่บท
- การคมนาคมขนส่ง สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

5) **ทางด้านการศึกษา**

- ประเภทวิชา สาขาวิชา ที่มีความต้องการในระดับสูง ในระดับประเทศ ระดับภาค ระดับจังหวัด

1.7.2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

1) **ทางด้านนโยบาย**

- ทำการวิเคราะห์พิจารณาหลักการและการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเป้าหมายที่นโยบายต่าง ๆ ได้กำหนดขึ้น

2) **ทางด้านเศรษฐกิจ**

- วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ พิจารณาข้อมูลทางสถิติที่ เกี่ยวข้อง

3) **ทางด้านสังคม** แบ่งวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณี คือ

- ข้อ 1 พิจารณาจากความต้องการ และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อกำหนดองค์ประกอบของพื้นที่ใช้สอย
- ข้อ 2 พิจารณาแนวโน้มด้านการขยายตัว โดยการคำนวน และแปลค่าสถิติ

4) **ทางด้านกายภาพ**

- วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ และลักษณะของสภาพแวดล้อม ข้อกำหนด ข้อบังคับเกี่ยวกับการใช้ที่ดินในโครงการ และระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ เพื่อเป็นข้อกำหนดและกฎเกณฑ์ในการออกแบบโครงการ

5) **ทางด้านการศึกษา**

- วิเคราะห์หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อกำหนดองค์ประกอบส่วนที่เกี่ยวข้อง

1.7.3 ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล

นำผลจากการวิเคราะห์มารวบรวมแล้วทำการประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งอาคารที่สมบูรณ์แบบ

1.7.4 ขั้นเสนอแนะและออกแบบ

- รวบรวมแนวความคิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ
- กำหนดแนวทางเลือกในการออกแบบให้เหมาะสมกับโครงการ
- กระบวนการในการออกแบบ การปรับปรุงการออกแบบ

1.7.5 ขั้นนำเสนอ

- ภาคข้อมูลและบทวิเคราะห์
- กระบวนการและวิธีการศึกษา
- ภาคการออแบบทางสถาปัตยกรรม / หุ่นจำลอง

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1.8.1 ทางด้านนโยบาย

- ได้ทราบถึงนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ที่ให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางการพัฒนาประเทศ- ได้ทราบนโยบายของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ที่พยายามยกระดับการศึกษาในปัจจุบันให้สูงขึ้น
- ได้ทราบนโยบายของแผนพัฒนาทบวงมหาวิทยาลัย ระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ในด้านการพัฒนาคนและโครงสร้างพื้นฐานของระบบการศึกษา

1.8.2 ทางด้านเศรษฐกิจ

- ได้ทราบเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจ และภาคอุตสาหกรรมที่มีผลต่อการศึกษาในด้านวิชาชีพต่าง ๆ ในลักษณะของความต้องการ จำนวนกำลังแรงงานในสาขาที่ขาดแคลน

1.8.3 ทางด้านสังคม

- ได้ทราบถึงลักษณะสังคม ในด้านของการศึกษากับการพัฒนาบุคลากรที่จะนำความรู้ความสามารถในการพัฒนาประเทศในด้านวิศวกรรมศาสตร์

1.8.4 ทางด้านกายภาพ

- มีความรู้ความเข้าใจ ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ของที่ตั้งโครงการ และการออกแบบรูปร่างของอาคารให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

1.8.5 ทางด้านการศึกษา

- สามารถใช้เป็นแนวทางในการเปรียบเทียบ ปรับปรุงและนำไปสู่การออกแบบอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

บทที่ 2
การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษานโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)

การพัฒนาที่ท้าทายต่อการอยู่รอดของระบบเศรษฐกิจและความมั่นคงของสังคมไทย คือ การพัฒนาคน ซึ่งหมายถึงการพัฒนาคุณภาพและสมรรถนะของคนไทย ให้สามารถมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ที่จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของชุมชน สังคม และของชาติในที่สุด

ดังนั้น คน จึงเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา เพราะคนเป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงในสังคม จึงกำหนดนโยบายหลักไว้ดังนี้

1. พัฒนาศักยภาพของคนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา
2. พัฒนาสภาพแวดล้อมของสังคมให้เอื้อต่อการพัฒนาคน
3. พัฒนาและเสริมสร้างโอกาสของคนในการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญเติบโตอย่างมีเสถียรภาพ
4. การเสริมสร้างศักยภาพการพัฒนาของภูมิภาคและชนบท เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรอย่างทั่วถึง
5. การบริหารจัดการ เพื่อให้มีการนำแผนพัฒนาฯ ไปดำเนินการให้เกิดผลในทางปฏิบัติ

2.1.2 การศึกษานโยบายแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัย ระยะที่ 8

จากกระแสการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของสังคมยุคโลกาวิวัฒน์ ส่งผลให้อุดมศึกษาไทยต้องปรับตัวให้ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานอุดมศึกษาให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ทบวงมหาวิทยาลัยได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงกำหนดกรอบนโยบายการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานและการปฏิบัติที่สามารถสนองตอบนโยบายดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรอบนโยบายการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้แก่

1. นโยบายด้านคุณภาพมาตราฐานการศึกษาและความเป็นเลิศทางวิชาการ
2. นโยบายด้านการขยายโอกาสการเข้าสู่การศึกษาระดับอุดมศึกษา และความเท่าเทียมกันของโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา
3. นโยบายด้านประสิทธิภาพและการบริหารการอุดมศึกษาและระบบการตรวจสอบ
4. นโยบายด้านผลผลิตของอุดมศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพและทันการ
5. นโยบายด้านความเป็นสากลของอุดมศึกษาไทยและการเปิดสู่ภูมิภาค
6. นโยบายด้านภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการจัดการอุดมศึกษา และการใช้การบริหารการจัดการแบบเอกชนในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

มพ.
ส. 785 ก
2541

2.1.3 การศึกษานโยบายการจัดตั้งโครงการ

จากนโยบายต่าง ๆ ที่ได้กำหนดขึ้นทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ก็ได้จัดทำโครงการก่อสร้างอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ขึ้น เพื่อตอบสนองตามแผนพัฒนาฯ และให้สอดคล้องกับการพัฒนาของประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ หลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์

โครงการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ อยู่ในแผนงานจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การวิจัยและปฏิบัติการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อรองรับการขยายตัวการเพิ่มของนักศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการและส่งผลให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามกรอบนโยบายการพัฒนาระบบคุณภาพ

2. หลักการและเหตุผล

1. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีนโยบายที่จะสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ขึ้น ซึ่งจะประกอบด้วย สำนักงาน, ห้องเรียน และห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของ 4 ภาควิชาที่ทำการสอนในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก มีภาควิชาต่าง ๆ ดังนี้

1. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
2. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
3. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
4. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

2. ปัจจุบันภาควิชาทั้ง 4 ดังกล่าวมีพื้นที่ที่เป็นสำนักงานของภาควิชา และพื้นที่ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน รวมทั้งห้องปฏิบัติการต่าง ๆ กระจายตามอาคารต่าง ๆ ดังนี้

1) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ ได้ดำเนินการสอนและจัดตั้งภาควิชาในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 7 ปัจจุบันยังไม่มีสถานที่ตั้งภาควิชา และที่จัดการเรียนการสอนที่เป็นของภาควิชาเอง ยังต้องอาศัยพื้นที่บางส่วนของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นที่ตั้งสำนักงานชั่วคราว และใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 15,00 ตรม. ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีขนาดเล็ก

2) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ปัจจุบันมีพื้นที่ใช้งานอยู่ 2 อาคาร คือ อาคารอุตสาหการ 2 และอุตสาหการ 3 รวมพื้นที่ประมาณ 2,700 ตรม. สภาพอาคารทั้ง 2 หลัง เป็นอาคารปฏิบัติการชั้นเดียวมีอายุการใช้งานนานกว่า 30 ปี และการที่เป็นอาคารชั้นเดียวทำให้การใช้พื้นที่ภายในสถาบันไม่เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งสถาบันฯ มีนโยบายที่จะสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ขึ้น และรื้อถอนอาคารทั้ง 2 ดังกล่าวทิ้ง ตามผังแม่บทของสถาบัน

3) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จากการที่ภาควิชาได้มีการขยายการผลิตจำนวนนักศึกษา และยังได้เปิดการสอนถึงหลักสูตรปริญญาเอก เพื่อให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอน และการวิจัยในระดับปริญญาตรี - โท - เอก ยังคงได้มาตรฐาน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาปัจจัยที่จำเป็นในการเรียนการสอน และการวิจัยให้เพิ่มขึ้นได้สัดส่วนกับนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น ปัจจุบันภาควิชาใช้พื้นที่อาคารเครื่องกล 1, 2 และ 3 รวมพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 6,850 ตรม. ซึ่งไม่เพียงพอ ประกอบกับร้อยละ 85 ของพื้นที่ทั้งหมดดังกล่าว เป็นอาคารเก่ามากอายุการใช้งานเกือบ 40 ปี มีสภาพชำรุดทรุดโทรม สมควรที่จะสร้างอาคารใหม่ขึ้นมาทดแทน

4) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ปัจจุบันใช้พื้นที่ของห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี มีขนาด 120 ตรม. และห้องควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 ห้อง ขนาดห้องละ 27 ตรม. และห้องปฏิบัติการทางชลศาสตร์ เนื่องจากอาคารปฏิบัติการที่ใช้อยู่ดังกล่าว ได้รับการดัดแปลงมาจากโรงฝึกงานเดิมในอดีตเมื่อ 30 ปีก่อน ขณะนี้มีปัญหาน้ำท่วม เมื่อฝนตกหนักและที่สำคัญต้องรื้อถอนออกหมดไม่เหลือเนื้อที่ใช้สอยเลย

021103

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 ปัญหาการขาดแคลนวิศวกรรมของประเทศ

ผลจากการพัฒนาประเทศ ตามแผนพัฒนาฯ ที่ได้ดำเนินการกันมาต่อเนื่องมากกว่า 3 ทศวรรษ ทำให้การเจริญเติบโตของประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงหลังนี้ ได้มีนโยลายเร่งรัดพัฒนาในด้านอุตสาหกรรม เพื่อการนำเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NIC) ในขณะที่ผลผลิตกำลังคนทางด้านวิศวกรรมของประเทศวิ่งอยู่ในระดับที่ต่ำไม่สามารถตอบสนองความต้องการของวิศวกร เพื่อการพัฒนาประเทศโดยรวมกล่าวคือ ตามแผนพัฒนากำลังคนทางด้านเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้มีการศึกษาอัตราการผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา และคาดการณ์กำลังคนที่จะผลิตจนถึงปลายแผนพัฒนาฉบับที่ 8 จากตารางแสดงจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาและอัตราเข้าสู่ตลาดแรงงาน ความต้องการและความขาดแคลนในสาขาต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่า แม้จะมีมาตราการเร่งรัดผลิตวิศวกรแล้วก็ตาม แต่จำนวนวิศวกรที่ผลิตได้ก็ยังขาดอีกมาก และในระดับปริญญาตรีจะขาดแคลนถึงประมาณ 3,650 คน ในปี 2539 และเพิ่มเป็น 11,610 คน ในปี 2544 ในระดับปริญญาโท-เอก จะขาดแคลนถึงประมาณ 435 คน ในปี 2544

จากตารางที่ จะเห็นว่า หากจะผลิวิศวกรให้เพียงพอจะต้องเพิ่มปริมาณการผลิตระดับปริญญาตรี ให้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 ต่อปี ในช่วงปี 2540 - 2544

สำหรับปริญญาโท-เอก ผลการวิจัยแสดงว่า มีการขาดแคลนไม่สูงนัก แต่มีข้อน่าสังเกตุเกี่ยวกับการศึกษาครั้งนี้ 2 ประการ คือ

1) ไม่ได้นำความต้องการของภาครัฐ รวมทั้งมหาวิทยาลัยมาคำนวณด้วย

2) ตัวเลขสำเร็จการศึกษา ตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นไปเป็นแผนการผลิตของสถาบัน ซึ่งมักสูงกว่าความเป็นจริง

ดังนั้น เมื่อคำนึงถึงความต้องการของภาครัฐและตัวเลขการผลิตที่สูงกว่าความเป็นจริง เพื่อให้มีกำลังคนระดับสูงพอเพียง ต้องผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท-เอก สำหรับสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 40 ต่อปี ในช่วงปี 2540 - 2544

ตารางที่ 2.01 ประมาณการอุปสงค์และอุปทานกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนา ฉบับที่ 7 (2535 - 2539) เสนอโดยคณะทำงานพิจารณาแนวทางการพัฒนากำลังคน ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในช่วงแผนพัมนาฉบับที่ 7 เมื่อเมษายน 2534

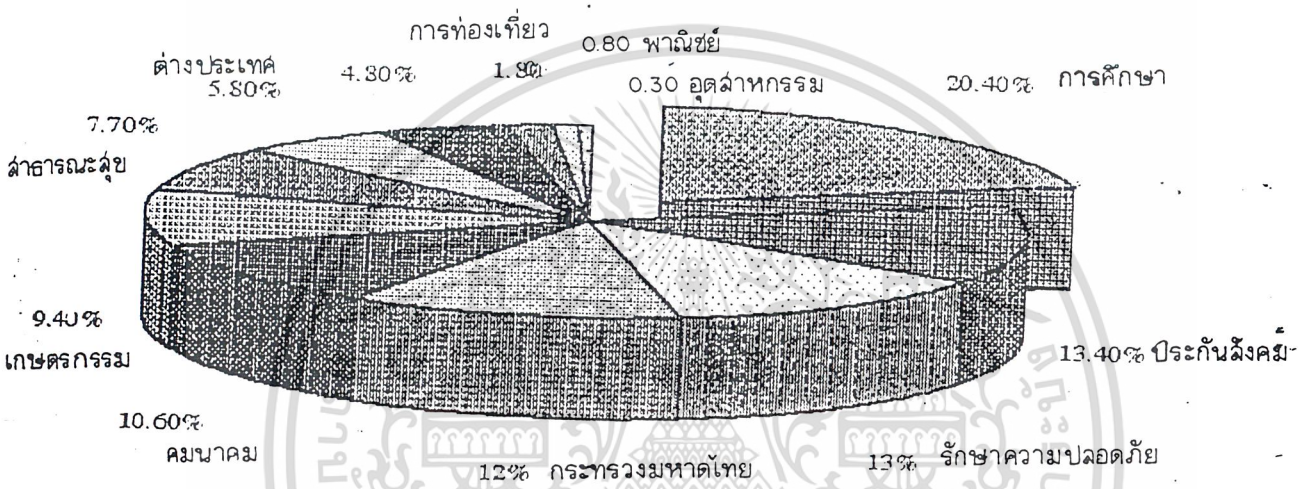
ระดับ	จำนวนผลิต			ความต้องการ[1]		
	วิศวกรรม-ศาสตร์	วิทยา-ศาสตร์	เกษตร-ศาสตร์	วิศวกรรม-ศาสตร์	วิทยาศาสตร์	เกษตร-ศาสตร์[3]
ระดับช่างเทคนิค[2]						
2535	80,516		7,226	86,018		8,868
2536	83,326		7,799	93,870		9,799
2537	88,823		7,648	91,386		9,659
2538	92,216		7,717	95,930		9,994
2539	95,416		7,836	100,412		10,540
ระดับปริญญาตรี						
2535	4,833	2,899	3,325	5,607	3,242	
2536	5,302	3,027	3,877	5,657	3,452	
2537	5,511	3,202	4,152	5,634	3,429	
2538	6,079	3,460	4,548	5,687	3,465	
2539	6,719	3,936	4,932	5,686	3,590	
ระดับบัณฑิตศึกษา						
2535	344	334	308	788	377	
2536	369	361	333	842	381	
2537	397	390	360	896	384	
2538	435	441	389	950	387	
2539	477	475	420	1,003	392	

ที่มา : (1) ทบวงมหาวิทยาลัย (2) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (3) การคาดคะเนกำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักบริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2533 (4) S&T Manpower Situation : An Update, TDRI 2532

หมายเหตุ : (1) ไม่รวมความต้องการสะสม (2) รวม ปวช. และ ปวส. (3) อัตราการผลิตนักเกษตรศาสตระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา มีความเพียงพอต่อความต้องการ

2.2.2 เศรษฐกิจกับการพัฒนาประเทศ

รัฐบาลได้วางนโยบายในการพัฒนาประเทศได้เน้นการพัฒนาคนเป็นสำคัญ คือการให้การศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ ดังจะเห็นได้จากงบประมาณ ในปี 2539 ซึ่งมีการอนุมัติงบประมาณ 832,200 ล้านบาท ดังนี้



แผนภูมิที่ ๑ ที่มา THAILAND EXECUTIVE DIARY 1996 จะเห็นได้ว่า งบประมาณจะใช้ไปทางการศึกษามากที่สุด

2.2.3 การศึกษาข้อมูลงบประมาณ และแผนการดำเนินงานของโครงการ

ชื่อส่วนราชการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
แผนงาน จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา
ชื่ออาคาร อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์

วงเงินก่อสร้าง

องค์ประกอบ	ประมาณราคา	
พื้นที่ใช้สอย 36,5200 ม2 @ 6,700	244,684,000	บาท
พื้นที่ประกอบ 12,630 ม2 @ 5,500	69,465,000	บาท
ระบบที่เกี่ยวข้อง	239,339,100	บาท
รายการพิเศษอื่น ๆ	6,415,000	บาท
รายการประกอบอื่น ๆ	2,155,000	บาท
ครุภัณฑ์	-	บาท
รวมทั้งสิ้น	562,058,100	บาท
เงินนอกงบประมาณ	-	บาท
เงินงบประมาณ	562,058,100	บาท

การผูกพันงบประมาณ

ปีงบประมาณ 2542 จำนวน 4 งวดงาน 140,514,500 บาท
ปีงบประมาณ 2543 จำนวน 13 งวดงาน 337,234,800 บาท
ปีงบประมาณ 2544 จำนวน 3 งวดงาน 84,308,800 บาท

แผนการดำเนินงาน

1. ออกแบบรูปรายการ : แล้วเสร็จภายใน 1 ตุลาคม 2541
2. ขออนุมัติรูปแบบ : 1 ตุลาคม 2541 ถึง 31 ตุลาคม 2541 จำนวน 30 วัน
3. ประกวดราคา : 1 พฤศจิกายน 2541 ถึง 31 ธันวาคม 2541 จำนวน 60 วัน
4. ขออนุมัติผูกพัน ตรม. : 1 มกราคม 2542 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2542 (กรณีผูกพัน) จำนวน 60 วัน
5. ทำสัญญา 1 มีนาคม 2542
6. เริ่มก่อสร้าง 750 วัน
7. จำนวนงวดงาน 20 งวด

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม

วิชาชีพวิศวกรรม มีความเกี่ยวเนื่องอย่างมากกับกิจกรรม การพัฒนาของประเทศ ไม่ว่าจะเพื่อการพัฒนาในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว พลังงาน หรือการพัฒนาเมืองและโครงสร้าพื้นฐาน ทุกภาคของการพัฒนาจะมีความต้องการวิศวกรใน 6 กลุ่ม สาขาวิชาหลัก คือ กลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา กลุ่มสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า กลุ่มสาขาวิศวกรรมเครื่องกล กลุ่มสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ กลุ่มสาขาวิศวกรรมเคมี และกลุ่มสาขาวิศวกรรมวัสดุ

สาขาการพัฒนา	กลุ่มสาขาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ต้องการ
การเกษตร	
- แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร	- โยธาและทรัพยากรน้ำ, ไฟฟ้า, เครื่องกล
- เครื่องจักรกลการเกษตร	- เครื่องกลและเครื่องกลเกษตร
อุตสาหกรรม	- อุตสาหการ, เครื่องกล, ไฟฟ้า และอีเล็คโทรนิค, โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า
การท่องเที่ยว	- โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า
เหมืองแร่	- เหมืองแร่, เครื่องกล, อุตสาหการ, ไฟฟ้า
การพัฒนาทรัพยากร (แก๊ส - น้ำมัน)	- เคมี, ปิโตรเคมี, โยธา. เครื่องกล, ไฟฟ้า, และอีเล็คโทรนิค,อุตสาหการ, สิ่งแวดล้อม, พลังงาน
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน	
● ถนน, รถไฟ, การบิน, เรือ	- โยธา, เครื่องกล, ไฟฟ้า, และอีเล็คโทรนิค
● การสื่อสาร	- ไฟฟ้า-อรเล็คโทรนิค, โยธา, เครื่องกล
● การไฟฟ้า	- ไฟฟ้า-อรเล็คโทรนิค, โยธา, เครื่องกล
การพัฒนาเมือง	
● อาคาร	- โยธา, ไฟฟ้า, สุขาภิบาล, พลังงาน
● ถนน, ไฟฟ้า, ประปา, ระบายน้ำ, กำจัดน้ำทิ้ง	- โยธา, ไฟฟ้า, สิ่งแวดล้อมและสุขาภิบาล, ทรัพยากรน้ำ
การพัฒนาชนบท	- โยธา, ไฟฟ้า, สิ่งแวดล้อมและสุขาภิบาล, ทรัพยากรน้ำ
การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม	- สิ่งแวดล้อม, โยธา, ทรัพยากรน้ำ

ตารางที่ 2.02 ประมาณการความต้องการวิศวกรในสาขาวิชาต่าง ๆ

	1987			1988			1989			1990			1991			SUM1987 - 1991		
	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def	D	S	Def
Computer	361	165	196	351	177	174	336	187	149	342	199	143	376	211	165	1766	939	827
Electronics	1006	727	309	1012	764	248	1128	801	327	1106	837	269	1185	875	310	5437	4004	1469
Mechanical	3198	520	2678	3211	540	2671	3081	559	2522	3130	580	2550	3420	599	2821	16040	2798	13242
Metallurgyl Material/Mining	31	111	(80)	41	118	(77)	55	125	(70)	51	133	(82)	55	140	(85)	233	627	(394)
Civil	2365	1004	1361	2723	1063	1660	2716	1123	1593	2987	1183	1704	3161	1243	1981	13952	5616	8299
Chemical	356	116	240	337	122	215	354	129	225	355	135	220	381	141	240	1783	643	1140
Industrial Eng.	669	128	541	641	127	514	742	127	615	718	127	591	777	127	650	3547	636	2551
Summary	8016	2771	5245	8316	2911	5405	8412	3051	5361	8589	3194	5395	9355	3336	6019	42688	15263	27425

D = Demand S = Supply Def = Deficit

ที่มา : The S & T Manpower Situation in Thailand : An Analysis of Supply and Demand Issues By IDR.

2.4 การศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพเบื้องต้น

2.4.1 ลักษณะกายภาพระดับประเทศ

ประเทศไทยเป็นประเทศร้อน ตั้งอยู่ในแหลมอินโดจีน ระหว่างเส้นผ่านศูนย์สูตรที่ 5 และ 21 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 90 และ 106 องศาตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 518,000 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และ ภาคกลาง

ลักษณะภูมิอากาศ มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และลมจากทะเลจีนใต้พัดผ่าน ทำให้แบ่งลักษณะสภาพอากาศของประเทศไทยได้เป็น 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว อุณหภูมิโดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิสม่ำเสมอตลอดปี โดยอุณหภูมิสูงสุดในฤดูร้อน จะอยู่ระหว่าง 33°C - 38°C

2.4.2 ลักษณะกายภาพจังหวัดกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา มีเนื้อที่ 1,568.737 ตร.กม. ความหนาแน่นของประชากร3,560 คน/ตร.กม. มีอาณาเขตติดต่อกับ

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ จ. ปทุมธานี จ. นครนายก
- ทิศใต้ ติดต่อกับ จ. สมุทรปราการ
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จ. ฉะเชิงเทรา
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จ. นนทบุรี จ. นครปฐม จ. สมุทรสาคร

2.4.3 ลักษณะกายภาพของเขตราษบูรณะ

สภาพพื้นฐานโดยทั่วไปของเขตราษฎร์บูรณะ เป็นเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร มีลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากสภาพพื้นที่เหมาะสมมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยเฉพาะในบริเวณตอนกลางของตอนใต้ของพื้นที่ทางด้านตอนบนของพื้นที่ก็มีการอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก อุตสาหกรรมที่สำคัญในเขตนี้ได้แก่ เครื่องจักร ผลิตภัณฑ์กระดาษ และวัสดุก่อสร้าง รายได้จากการประกอบอาชีพของประชากรอยู่ในขั้นดี

จำนวนประชากรในเขตราษฎร์บูรณะ มีประชากรเพศชาย จำนวน 87,233 คน เพศหญิง 91,839 คน รวมประชากรทั้งหมด 179,072 คน มีจำนวนบ้านเรือน 59,433 หลังคาเรือน

อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ เขตบางคอแหลม
- ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอเมือง จ.สมุทรปราการ
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอพระประแดง จ.สมุทรปราการ
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ เขตบางขุนเทียน

การคมนาคม

โครงข่ายถนนทางด้านฝั่งตะวันตกของกรุงเทพมหานคร มีถนนสายสำคัญประกอบด้วย

1. ถนนบางกอกน้อย - นครชัยศรี เริ่มต้นจากเขตบางกอกน้อย ผ่านเขตตลิ่งชัน ไปเชื่อมกับถนนเพชรเกษมในเขตจังหวัดนครปฐม
2. ถนนเพชรเกษม เริ่มต้นจากบริเวณแยกท่าพระเขตบางกอกใหญ่ ผ่านเขตภาษีเจริญ เขตหนองแขม บางส่วนของจังหวัดสมุทรสาคร เข้าจังหวัดนครปฐม ไปสู่จังหวัดต่าง ๆ ทางภาคใต้และตะวันตก
3. ถนนธนบุรี - ปากท่อ เริ่มต้นจากบริเวณตอนบนของถนนสุขสวัสดิ์ ผ่านพื้นที่เขตบางขุนเทียน เข้าไปในบริเวณเขตจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และจังหวัดในภาคใต้
4. ถนนเอกชัย เริ่มต้นจากบริเวณถนนดาวคะนองผ่านพื้นที่เขตบางขุนเทียน เข้าไปยังบริเวณพื้นที่เขตสมุทรสาคร โดยไปต่อเชื่อมกับแนวถนนธนบุรี - ปากท่อ
5. ถนนจรัลสนิทวงศ์ เป็นถนนในแนวเหนือ - ใต้ ผ่านบริเวณตอนในของพื้นที่ฝั่งตะวันตกของกรุงเทพมหานคร โดยเริ่มต้นตั้งแต่สะพานพระรามหก ผ่านพื้นที่เขตบางกอกน้อยและบางกอกใหญ่
6. ถนนสุขสวัสดิ์ เป็นถนนที่ต่อจากแนวถนนสมเด็จพระเจ้าตากสินผ่านพื้นที่ตอนบนของเขตราษฎร์บูรณะ เข้าไปในพื้นที่กอำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ
7. ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน เป็นถนนสายหลักในพื้นที่เขตคลองสาน และธนบุรี
8. ถนนราษฎร์บูรณะ เป็นถนนที่เลียบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ผ่านหน้าที่ว่าการเขตราษฎร์บูรณะ
9. ถนนประชาอุทิศ เป็นถนนที่เชื่อมกับถนนสุขสวัสดิ์ และถนนราษฎร์บูรณะ เป็นถนนที่ตั้งสถานที่ราชการสำคัญ ๆ หลายแห่ง เช่น วิทยาลัยเชตุพน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สวนธนบุรีรมย์ และสนามกีฬา

โครงข่ายถนนดังกล่าวนี้เป็นเส้นทางสำคัญที่เชื่อมต่อไปยังเขตจังหวัดทางด้านใต้และตะวันตกของกรุงเทพมหานคร และในการติดต่อกับพื้นที่ฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร มีสะพานที่เป็นจุดเชื่อมต่อ 7 สะพาน ได้แก่

1. สะพานพระรามหก
2. สะพานกรุงธน
3. สะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า
4. สะพานสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก
5. สะพานพระปกเกล้า
6. สะพานสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช (สะพานสาธร)
7. สะพานกรุงเทพ

การสาธารณะสุข

เขตราษฎร์บูรณะ มีศูนย์บริการสาธารณะสุข จำนวน 1 แห่ง สถานีอนามัยชั้น 2 จำนวน 6 แห่ง ได้แก่

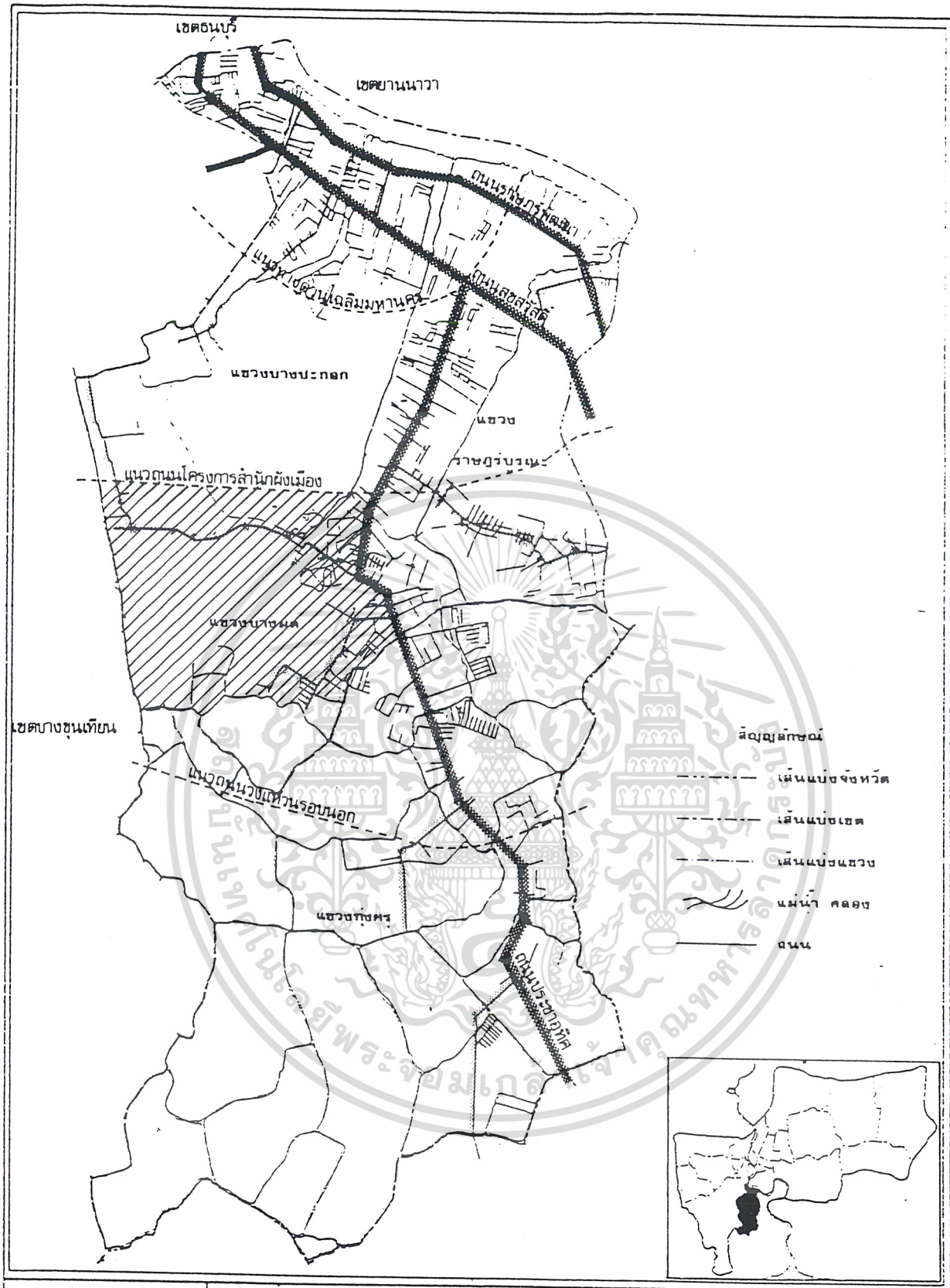
1. ศูนย์บริการสาธารณะสุข 39
2. สถานีอนามัยแขวงราษฎร์บูรณะ 1 แห่ง
3. สถานีอนามัยแขวงบางปะกอก 2 แห่ง
4. สถานีอนามัยแขวงทุ่งครุ 2 แห่ง
5. สถานีอนามัยแขวงบางมด 1 แห่ง

การสาธารณูปโภคและสาธธารณูปการ

เขตราษฎร์บูรณะ มีบริการด้านการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่าง ๆ ดังนี้

- การไฟฟ้า ในท้องที่เขตราษฎร์บูรณะ มีไฟฟ้าใช้ในทุกพื้นที่ โดยการจ่ายไฟของการไฟฟ้านครหลวง ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามีทั้งระบบเดินสายบนเสาไฟฟ้า และระบบสายใต้ดิน
- การประปา การประปาในเขตราษฎร์บูรณะ เป็นของการประปานครหลวงทั้งหมด สามารถจ่ายนำได้ทุกแขวงของเขตราษฎร์บูรณะ ปัญหาเรื่องขาดแคลนน้ำในเขตราษฎร์บูรณะไม่ค่อยจะเกิดขึ้น เนื่องจากมีโครงข่ายระบบคลองมาก
- โทรศัพท์ ปัจจุบันมีการให้บริการครอบคลุมทุกแขวงของเขตราษฎร์บูรณะ โดยการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศ และบริการสัมปทานของบริษัทเทเลคอมเอเชียในเครือข่าย 6 ล้านเลขหมาย
- ขยะมูลฝอย การจัดเก็บขยะในเขตราษฎร์บูรณะ มีการให้บริการเข้าถึงในทุกแขวงของเขตราษฎร์บูรณะ
- การระบายน้ำ จะมีท่อระบายน้ำเฉพาะในบริเวณชุมชนหนาแน่นเท่านั้น คือ แขวงบางปะกอก และแขวงราษฎร์บูรณะบริเวณอื่น ๆ ซึ่งประชาชนเบาบาง การระบายน้ำจะระบายลงสู่คลองต่าง ๆ
- การศึกษาและการศาสนา เขตราษฎร์บูรณะมีโรงเรียนในสังกัดของกรุงเทพมหานคร จำนวน 15 แห่ง อยู่กระจายตามบริเวณชุมชนหนาแน่นต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในบริเวณวัดหรือติดกับวัด นอกจากนี้ก็มีโรงเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 4 แห่ง โรงเรียนในสังกัดกรมอาชีวะศึกษา จำนวน 2 แห่ง คือ วิทยาลัยพาณิชยการเชตุพน และพาณิชยการราษฎร์บูรณะ และวิทยาลัยสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย 1 แห่ง คือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ และโรงเรียนราษฎร์ จำนวน 8 โรงเรียน

ในด้านศาสนา ประชากรส่วนใหญ่ในเขตราษฎร์บูรณะนับถือศาสนาพุทธเช่นเดียวกับประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ โดยมีวัดในพระพุทธศาสนารวม 10 วัด โดยตั้งอยู่ในแขวงบางปะกอก 5 วัน แขวงราษฎร์บูรณะ 3 วัด แขวงบางมอ 1 วัด และแขวงทุ่งครุ 1 วัด นอกจากนี้ก็มีประชากรบางส่วนในแขวงบางมอและแขวงทุ่งครุ นับถือศาสนาอิสลาม ดังจะเห็นได้จากมีมัสยิด 6 แห่ง ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ โดยมัสยิดดังกล่าวเหล่านี้ได้ดำเนินการสอนศาสนาและประกอบศาสนกิจอิสลามอยู่เป็นประจำ



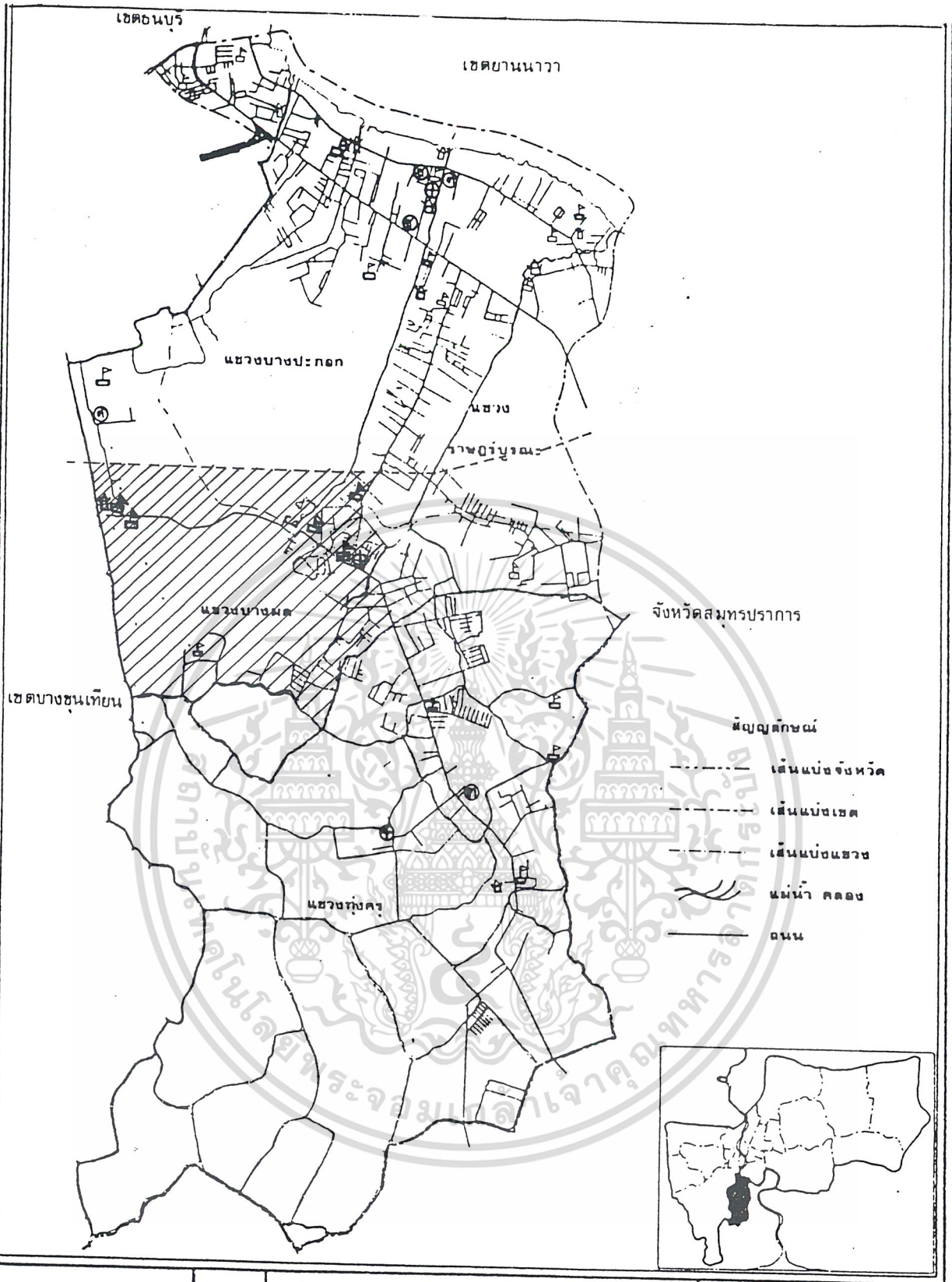
การศึกษาเพื่อวางแผนการใช้ที่ดินเขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร	แผนที่ ท. ๓.๑๐	แสดง: ระบบถนน	มาตราส่วน ๑:๒๐,๐๐๐ ๐ ๒ ๔ ๖ กม.

ถนนหลัก ——— ถนนเข้าหมู่บ้าน

ถนนรอง ------- ถนนโครงการ

ที่มา : กองผังเมือง กทม.

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การศึกษา เพื่อ วางแผนการใช้ที่ดิน เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร	แผนที่ที่ ๓.๑๓	แสดง: ที่ตั้งสาธารณูปการต่างๆ	มาตราส่วน ๑:๖๐,๐๐๐ ๐ ๑ ๒ ๓ กม.

วัด
ธนาคาร
ศูนย์บริการสาธารณสุข
โรงเรียน
สถานีตำรวจ

ที่มา :

2.4.4 การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพของที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้ง 91 ถนนประชาอุทิศ (สุขสวัสดิ์ 48) บางมด เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ

อาณาเขต

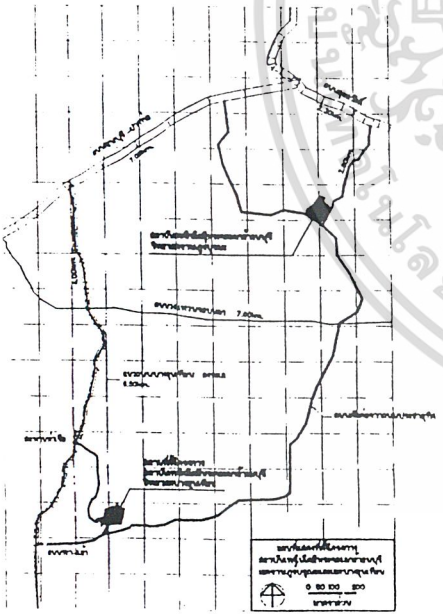
ทิศเหนือ	ติดกับที่ดินเอกชน
ทิศใต้	ติดกับที่ดินเอกชนส่วนใหญ่เป็นอาคารพานิชย์และที่อยู่อาศัย
ทิศตะวันออก	เป็นฝั่งตรงข้ามกับสถาบันเป็นอาคารพานิชย์
ทิศตะวันตก	เป็นบริเวณสวนพฤกชาติ กรุงเทพมหานคร

การสัญจร ถนนประชาอุทิศ มีการสัญจร 4 ช่องทางเดินรถ กว้าง 12 เมตร

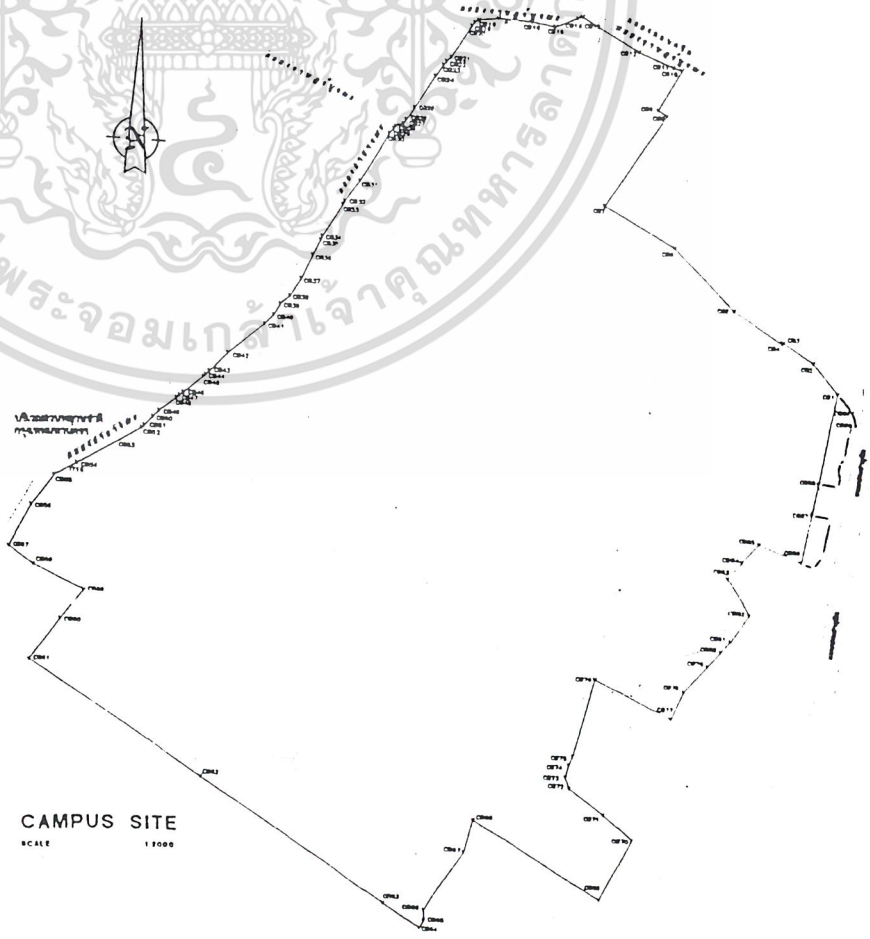
รถประจำทางที่ผ่านสถาบันฯ สาย 21, 75, 88 และ ปอพ. 20

การขยายตัวในอนาคต เนื้อที่ภายในสถาบันฯ ขณะนี้ขยายตัวไม่ได้แล้ว จึงได้ทำการเปิดวิทยาเขตใหม่ เพื่อรองรับบางคณะวิชาที่เพิ่มขึ้น โดยได้เปิดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียนขึ้น

ผังบริเวณ
SITE PLAN
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
KING MONGKUT' INSTITUTE OF TECHNOLOGY THONBURI
RATBURANA CAMPUS



VICINITY MAP
แผนที่แสดงที่ตั้งของโครงการ



CAMPUS SITE
SCALE 1:1000

LIST OF DRAWING

DESCRIPTION
LIST OF DRAWING VICINITY MAP
PRESENT CAMPUS LAYOUT
MASTER PLAN
MASTER PLAN (ROAD LAYOUT)

การศึกษาข้อมูลด้านกายภาพของสถาบันฯ

2.4.4.1 จำนวนอาคารสถานที่ภายในสถาบันฯ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีพื้นที่ใช้สอยตามโฉนด 134 ไร่ 3 งาน 19 ตารางวา ณ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นที่ดินของสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ พื้นที่ภายในสถาบันฯ ประกอบไปด้วยส่วนปลูกสร้างที่เป็นอาคารเพื่อการบริหาร การเรียนการสอน ที่พักอาศัย และส่วนพื้นที่ที่เป็นสนามกีฬา พื้นที่สีเขียว และบริเวณเพื่อการพักผ่อน ในส่วนของอาคารประกอบด้วย อาคารกลุ่มต่าง ๆ ทั้งหมด 13 กลุ่ม 66 หลัง มีพื้นที่ใช้สอยทั้งสิ้น 156,113.40 ตารางเมตร มีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้ (ดูภาพแผนผังอาคารประกอบ)

กลุ่มอาคาร	จำนวน (หลัง)	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)
1. ตึกอำนวยการ	1	1,436
2. อาคารเรียนรวม 1 และเรียนรวม 2	2	19,463
3. อาคารเรียนตามคณะวิชาต่าง ๆ	14	36,754
4. อาคารโรงประลอง	12	11,830.40
5. สำนักห้องสมุดและบรรณสารสนเทศ	2	2,790
6. หอประชุมใหญ่	1	2,000
7. โรงอาหาร	1	1,223
8. หอพักนักศึกษา	1	1,914
9. อาคารประกอบอื่น ๆ		
- อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์	1	3,500
- อาคารสัมมนา	1	1,980
- โรงกำจัดน้ำเสีย	1	332
10. อาคารพักอาศัย		
- บ้านพักอาจารย์ / ข้าราชการ	16	1,395
- บ้านพักคนงาน / ภารโรง	8	801
11. อาคารเรียนและปฏิบัติการทางภาษาและสังคม	1	7,659
12. อาคารเรียนรวม 3, เรียนรวม 4 และเรียนรวม 5	3	52,536
13. อาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี	1	11,500

2.4.4.2 แผนพัฒนาทางด้านกายภาพของที่ดิน (เดิม)

1. ลักษณะทั่วไป

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พัฒนาจากวิทยาลัยเทคนิคธนบุรี โดยมีอาคารต่าง ๆ ประกอบด้วย โรงฝึกงานชั้นเดียว และอาคารเรียน 2 ชั้น กระจัดกระจายอยู่ทั่วบริเวณสถาบัน

การจัดวางโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนน ที่จอดรถยนต์ ลานพักผ่อน เป็นไปตามลักษณะการจัดวางอาคารเดิม จึงทำให้ไม่เหมาะสมกับการก่อสร้างอาคารในอนาคต ซึ่งจะต้องเป็นอาคารสูงทั้งหมด โดยบางส่วนต้องยกเลิกอาคารเดิม เพื่อก่อสร้างอาคารใหม่ทดแทน

2. แนวคิดในการจัดวางโครงสร้างการใช้ที่ดิน

ในการจัดวางการใช้ที่ดิน โดยการแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขต ดังต่อไปนี้

- เขตศูนย์เรียนรวม (อาคารเรียนรวมและอาคารภาษาฯ)
- เขตสระน้ำและพื้นที่สีเขียว
- เขตบริการ (อาคารทางวิชาการ ส่วนบริการ)
- เขตศูนย์กีฬา (สนามกีฬา อาคารเอนกประสงค์)
- เขตการศึกษา (พื้นที่คณะต่าง ๆ)

3. แนวทางการจัดวางระบบจราจรภายใน

การจัดระบบสัญจรภายใน ทางเข้าของสถาบันมี 2 ทาง โดยเข้าทางทิศตะวันออกและเข้าทางทิศตะวันตก ลักษณะถนนภายในจัดแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

- ถนนหลัก A กว้าง 16.00 เมตร
- ถนนรอง B กว้าง 8.00 เมตร
- ถนนรอง C กว้าง 6.00 เมตร

4. ระบบสาธารณูปโภค

ระบบสาธารณูปโภค ใช้ ระบบสาธารณูปโภคเดิม โดยตัดแยกเข้าอาคารที่จะทำการก่อสร้างใหม่

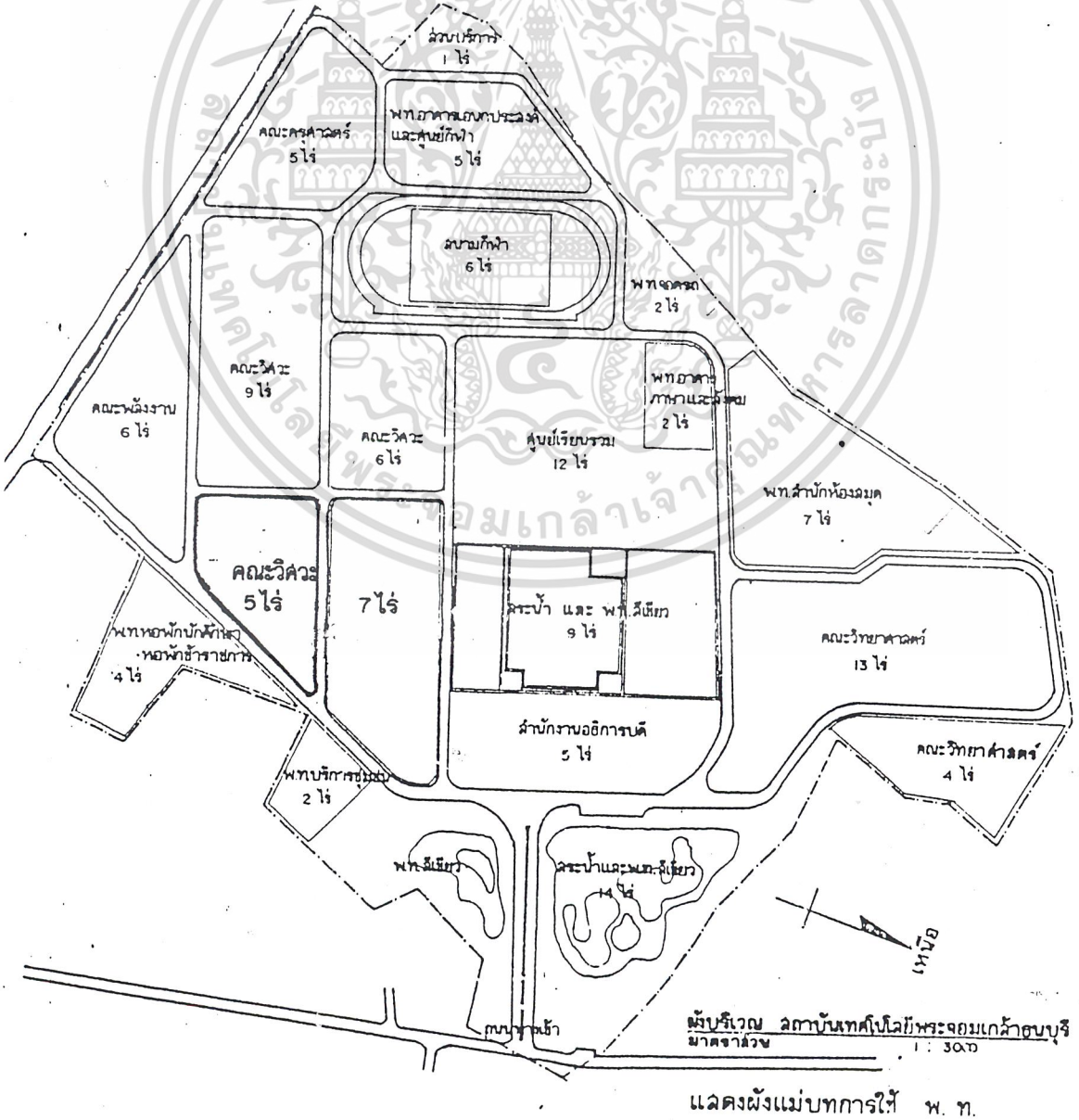
5. แนวทางการปรับพื้นที่ด้านภูมิสถาปัตยกรรม

งานภูมิสถาปัตยกรรม (เดิม) จัดอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ เพราะมีต้นไม้ใหญ่อยู่มาก มีสระน้ำใหญ่ด้านหน้าสถาบัน โดยบางส่วนต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม เช่น เพิ่มน้ำพุ สวนไม้ดอก บางส่วนอาจจัดวางงานศิลปะ เพื่อสร้างสุนทรียภาพ และให้สอดคล้องกับธรรมชาติ จัดให้มีสถานที่นั่งพักผ่อนของนักศึกษาเพิ่มขึ้น และที่ขาดไม่ได้ คือ ลานเอนกประสงค์ จะจัดเพิ่มเติมในส่วนศาลาวีระชนเดิม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่สีเขียว (พื้นที่กลางสถาบัน)

6. ขั้นตอนในการพัฒนา

สถาบันจะจัดทำโครงการ ของงบประมาณหมวดค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง สำหนับการก่อสร้างภายใน 1 ปี เป็นระยะ ๆ ไป เพราะการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานไม่สามารถจะก่อสร้างในช่วงระยะ 2 หรือ 3 ปี ให้แล้วแสร็จได้ จากการวางผังการใช้พื้นที่ ในแผนฯ จะต้องมีการรื้ออาคารเดิม ก่อสร้างอาคารใหม่ จึงจำเป็นต้องปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานให้สอดคล้องกับงบประมาณการก่อสร้างอาคารใหม่ ๆ ด้วย

สถาบันได้จัดทำโครงการเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน โดยเริ่มจากปีงบประมาณ 2538 ในแผนพัฒนาฯ ระยะที่ 7 สถาบันจะต้องได้รับงบประมาณด้านการก่อสร้างชนิดก้าวกระโดด มิฉะนั้นแล้วจะไม่สามารถดำเนินการตามภาระงานที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การก่อสร้างจะต้องรื้อถอนอาคารเดิมออก เพื่อเปิดที่ว่างในการก่อสร้างอาคารใหม่ได้ สพาบันได้กำหนดผังอาคารในอนาคตไว้ จะเป็นอาคารขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ใช้สอยมาก



แสดงผังแม่บทการใช้ พ. ท.

2. ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต

หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต (ป. บัณฑิต)

เป็นสาขาหลักสูตร 1 ปี เปิดสอน 2 สาขาวิชา คือ

- สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร
- สาขาวิชาวิศวกรรมเทคนิคธรณี

3. ระดับปริญญาโท

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)

เป็นหลักสูตร 2 ปี เปิดสอน 9 สาขาวิชา คือ

- สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
- สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
- สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
- สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต
- สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร
- สาขาวิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
- สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
- สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเคมี

4. ระดับปริญญาเอก

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วศ.ด.)

เป็นสาขาหลักสูตร 3 ปี เปิดสอน 2 สาขาวิชา คือ

- สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
- สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

การเข้ารับการศึกษา

1. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
   - รับจากการสอนผ่านทบวงมหาวิทยาลัย
   - รับจากโรงเรียนประจำจังหวัดในส่วนภูมิภาค โรงเรียนมัธยมศึกษาในชุมชนใกล้เคียง และนักเรียนทุนสาธิตเสริมสมอง
   - รับจากที่ทำงานอยู่ในบริษัทอุตสาหกรรมที่เป็นสมาชิกของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และบุคคลทั่วไปที่สเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้ดำเนินการสอบคัดเลือกเอง
2. หลักสูตร ประกาศนียบัตรบัณฑิต วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต วิศวกรรมศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต
   - รับจากผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท มีการสอบสัมภาษณ์ และ / หรือ ข้อเขียน

ตารางที่ 2.03 แสดงหลักสูตรการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับ	ภาควิชาวิศวกรรม	หลักสูตร				
		วิศวกรรมศาสตร์บัญฑิต	ประกาศนียบัตรบัณฑิต	วิศวกรรมศาสตร์มหาบัญฑิต	วิศวกรรมศาสตร์ดุษฎีบัญฑิต	รวม
1.	เครื่องกล*	วศ. เครื่องกล	-	วศ. เครื่องกล	วศ. เครื่องกล	3
2.	โยธา*	วศ. โยธา	-	วศ. โยธา	-	7
			-	วศ. โครงสร้างและบริหารงานก่อสร้าง	-	
			วศ. เทคนิคธรณี		-	
			-	วศ. เทคนิคธรณี	-	
			-	วศ. ทรัพยากรธรณี	-	
				วศ. การขนส่ง		
3.	อุตสาหการ*	วศ. อุตสาหการ	-	วศ. ระบบการผลิต	-	2
4.	เครื่องมือและวัสดุ*	วศ. เครื่องมือ และวัสดุ	-	วศ. ระบบการขึ้นรูปโลหะ	-	2
5.	เคมี	วศ. เคมี	-	วศ. เคมี	วศ. เคมี	5
			-	วศ. ชีวเคมี	-	
			-	วศ. การไฟฟ้า	-	
6.	ไฟฟ้า	วศ. ไฟฟ้า	-	วศ. ไฟฟ้า	-	2
7.	คอมพิวเตอร์	วศ. คอมพิวเตอร์	-	-	-	1
8.	อาหาร	-	วศ. อาหาร	วศ. อาหาร	-	2
9.	สิ่งแวดล้อม	วศ. สิ่งแวดล้อม	-	-	-	1
	ระบบควบคุมฯ	วศ. ระบบควบคุม	-	-	-	1
	อิเลคโทรนิกส์	วศ, อิเลคโทรนิกส์	-	-	-	1
	สรุปจำนวน	10	2	13	2	27

หมายเหตุ ภาควิชาที่ใช้การเรียนการสอนในโครงการอาคารเรียน และปฏิบัติการทางวิศวกรรม

36-62
ส3-95
63
ส5-15

บทที่ 3
การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถาปัตยกรรม

ความหมาย คำจำกัดความ

โครงการ อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรม สามารถอธิบายคำจำกัดความได้ดังนี้

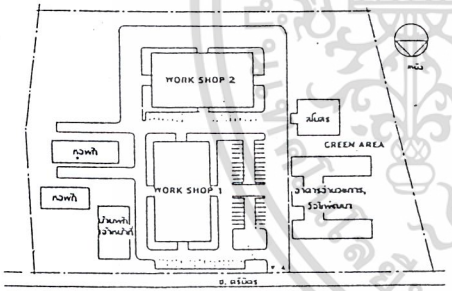
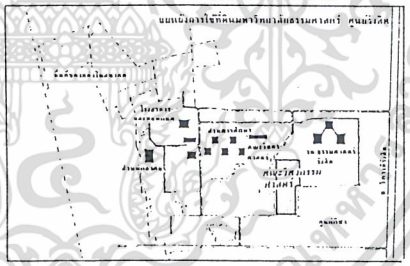
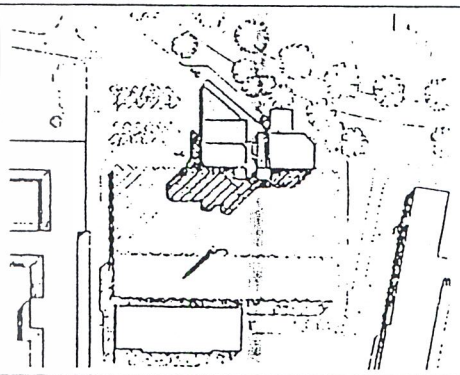
อาคาร	=	สิ่งที่ก่อสร้างขึ้นที่มีลักษณะคล้ายคลึงตึก, บ้าน, โรง, เรือน หมายความรวมถึงสิ่งก่อสร้างตามกฎหมายกำหนด
เรียน	=	ศึกษาเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ หรือความชำนาญ
ปฏิบัติการ	=	ทำตามหน้าที่ , ทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงตามทฤษฎี
วิศวกรรมศาสตร์	=	วิชาที่เกี่ยวกับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติมาประยุกต์ใช้

คำจำกัดความ

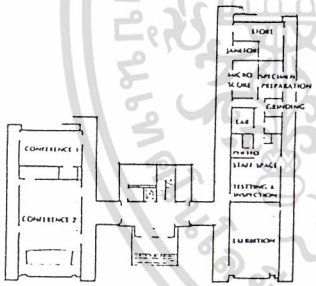
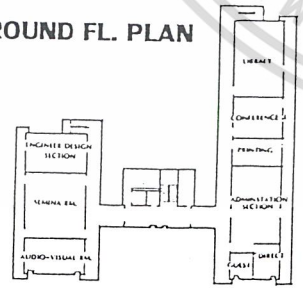
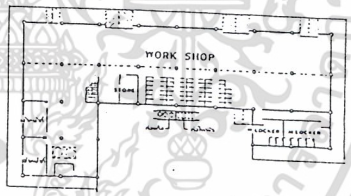
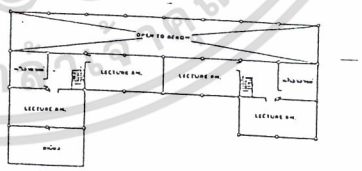
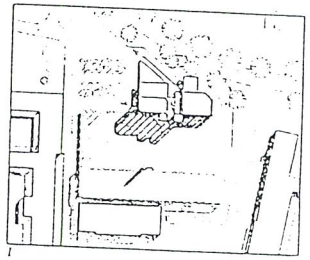
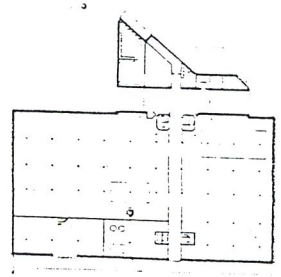
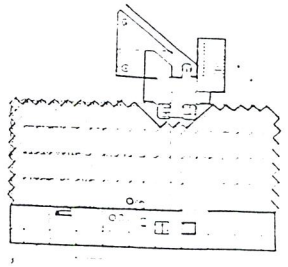
สถานที่ ๆ ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษา และทดลอง เพื่อพิสูจน์ให้เห็นข้อเท็จจริงตามทฤษฎีทางด้านวิชาที่เกี่ยวกับวิศวกรรม พัฒนาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เผยแพร่ให้บริการแก่สังคม และผลิตวิศวกรที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานสากล พร้อมด้วยคุณธรรม

3.01 ตารางแสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ

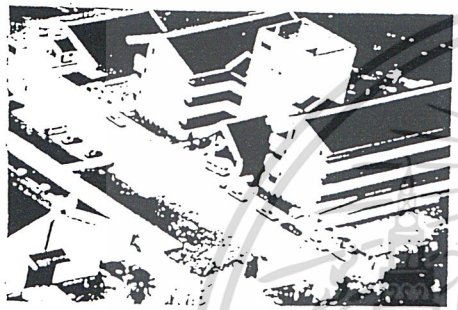
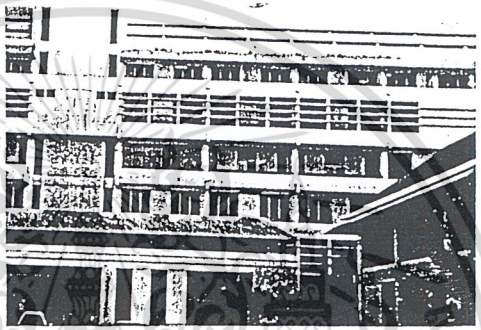
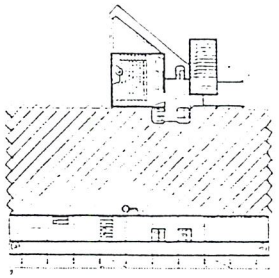
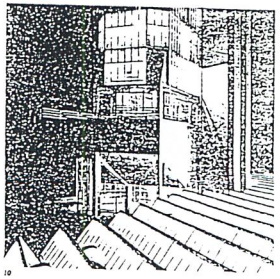
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

อาคาร ตัวอย่าง	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และโลหะการ	โรงปฏิบัติงานภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.รังสิต	Leicester University Engineering Building
เป้าหมายของโครงการ (Goal of Project)	- พัฒนากระบวนการทางเทคนิคงานโลหะและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ - ให้การฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิต	- เป็นสถานที่เรียน, ฝึกปฏิบัติงานนักศึกษาคณะวิศวกรรม	- เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมของมหาวิทยาลัยไลเซเทอร์
ที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อม (Location & Enviroment)	ซ.ตรีมิตร กลัวยน้ำไท 	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต 	
องค์ประกอบโครงการ (Element of Project)	- ส่วนอำนวยการสำนักงาน - ส่วนปฏิบัติการ - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ - ส่วนสโมสร - ส่วนหอพัก - ส่วนจอดรถ	- ส่วนอำนวยการสำนักงาน - ส่วนการศึกษา - ส่วนประชุมและบรรยายรวม - ส่วนห้องปฏิบัติการ - ส่วนโรงประลอง - ส่วนโรงอาหาร - ส่วนจอดรถ	- ส่วนบริหาร - ส่วนการศึกษา - ส่วนประชุมและบรรยายรวม - ส่วนห้องปฏิบัติการ - ส่วนโรงประลอง - ส่วนจอดรถ

ตารางแสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ (ต่อ)

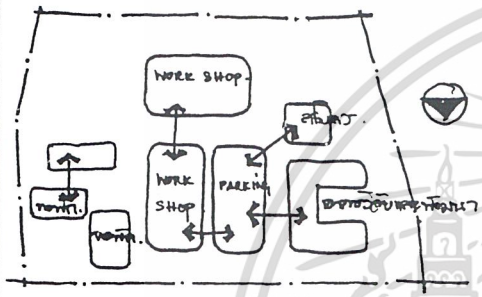
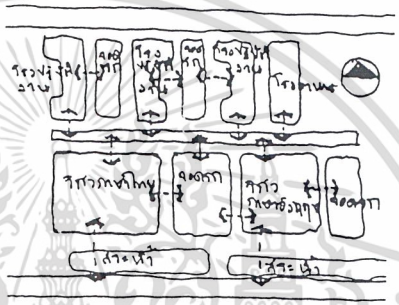
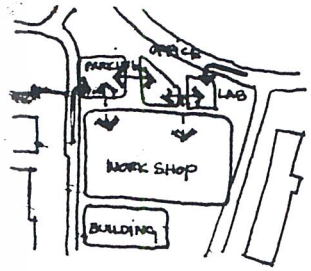
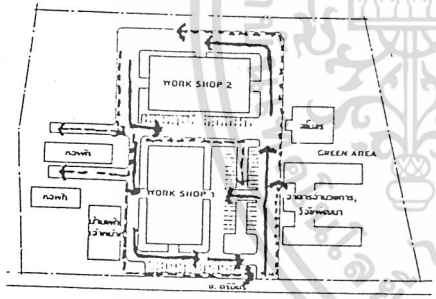
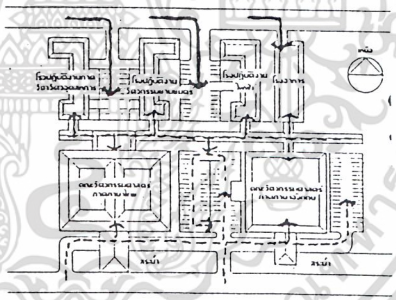
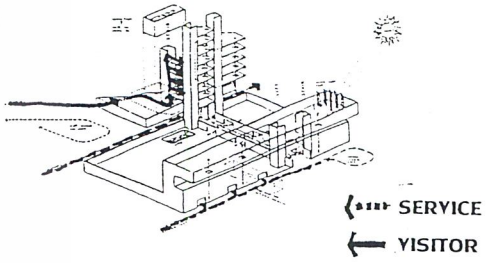
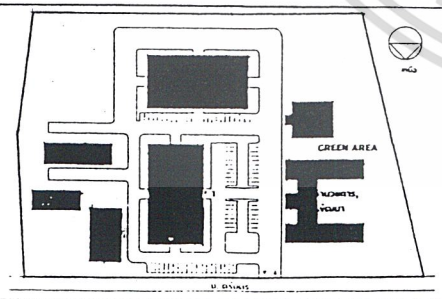
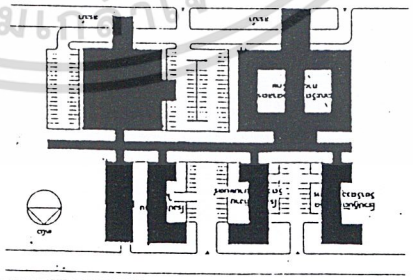
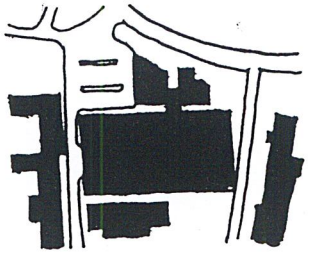
อาคาร ตัวอย่าง	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และโลหะการ	โรงปฏิบัติงานภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.รังสิต	Leicester University Engineering Building
องค์ประกอบ ของโครงการ (Element of Project)	 GROUND FL. PLAN 	 แปลนพื้นชั้นล่าง  แปลนพื้นชั้นลอย	  

ตารางแสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ (ต่อ)

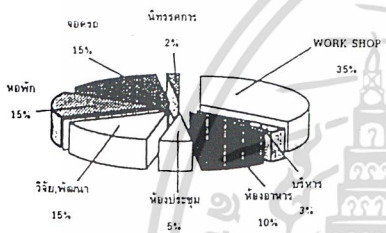
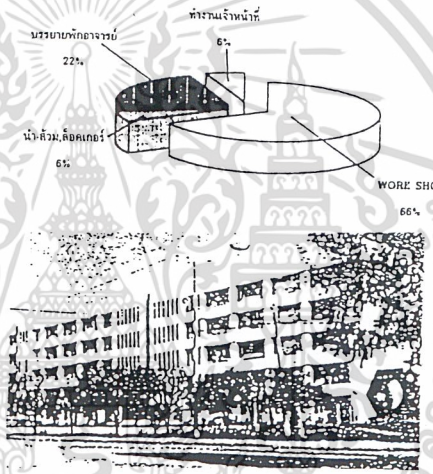
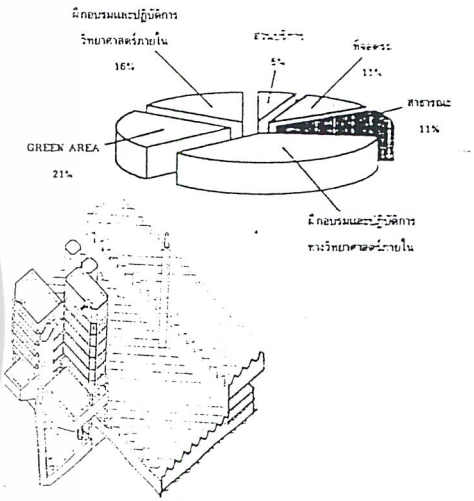
อาคาร ตัวอย่าง	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และโลหะการ	โรงปฏิบัติงานภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.รังสิต	Leicester University Engineering Building
องค์ประกอบ ของโครงการ (Element of Project)		 	 
ผู้ใช้โครงการ (USER)	- ผู้เข้าอบรม - เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม - ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ	- นักศึกษา - อาจารย์ - เจ้าหน้าที่	- นักศึกษา - อาจารย์ - เจ้าหน้าที่ - ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

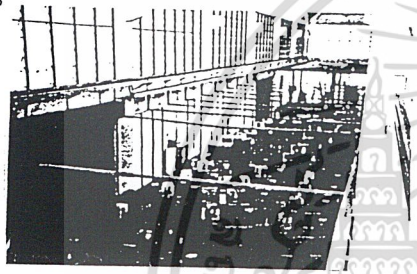
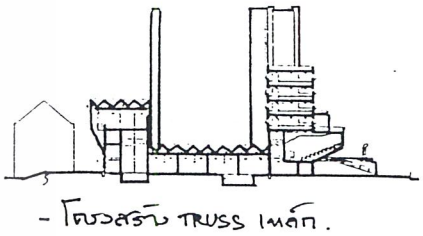
ตารางแสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ (ต่อ)

อาคาร ตัวอย่าง	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และโลหะการ	โรงปฏิบัติงานภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.รังสิต	Leicester University Engineering Building
การจัดวาง Zonning			
การจัดระบบการสัญจร (Circulation)			
ขนาดของที่ว่าง Space Area Ratio)			

ตารางแสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ (ต่อ)

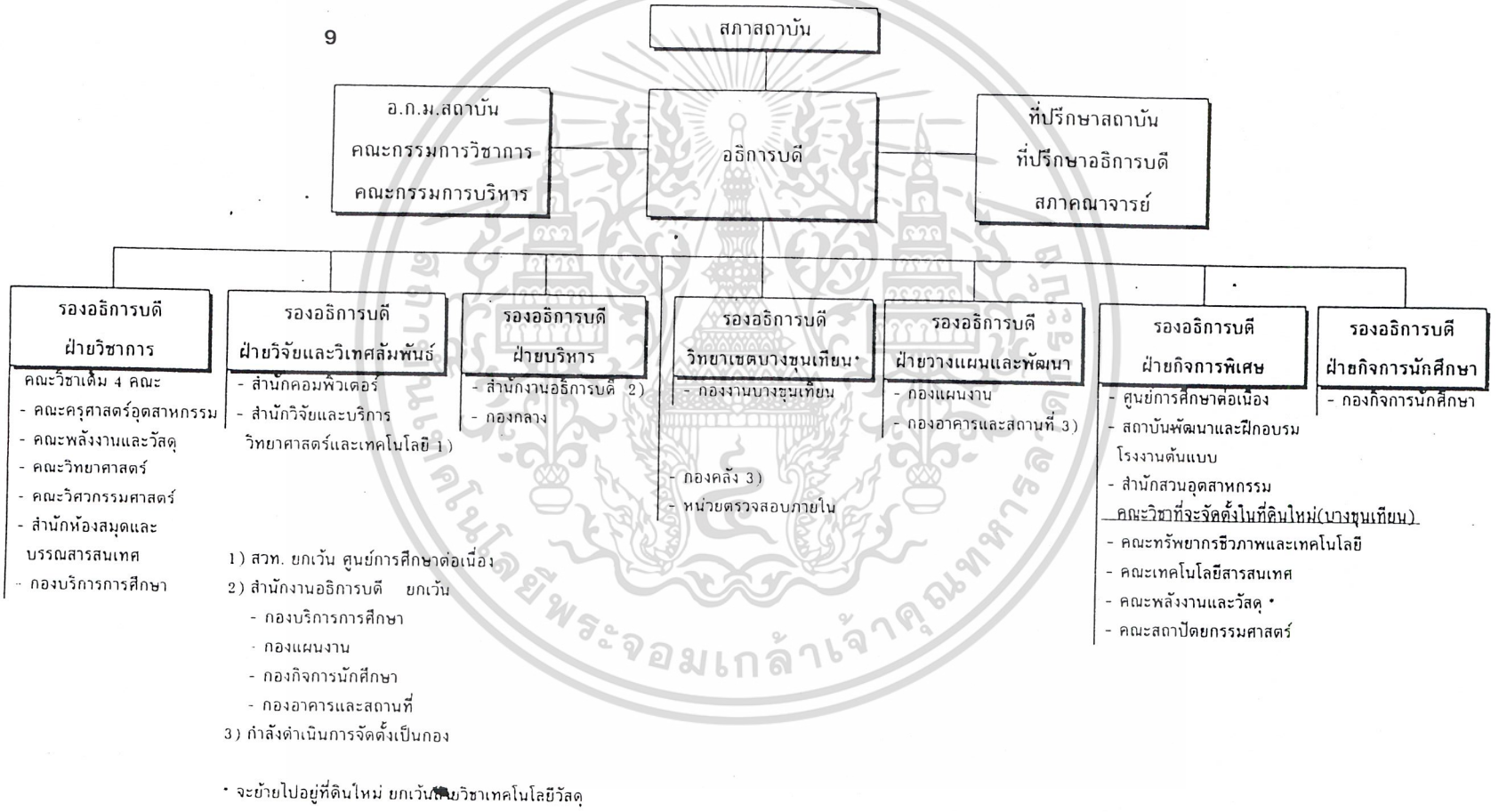
อาคาร ตัวอย่าง	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และโลหะการ	โรงปฏิบัติงานภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.รังสิต	Leicester University Engineering Building
สัดส่วนของอาคาร (Ratio of Building)			
แนวความคิดในการ ออกแบบ (Concept of Design)	- คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบที่เรียบง่าย - นำลักษณะของสถาปัตยกรรมไทยมาประยุกต์ใช้	- เน้นลักษณะทางกายภาพและมโนภาพให้เป็นลักษณะของไทยประยุกต์ ประกอบด้วยหลังคาซึ่งเด่น ชายคากันฝนสาด, แสดงแดดมีการรักษา Module ของโครงสร้างให้เหมือนกันทุกหลัง การสร้างบรรยากาศทางรูปแบบสถาปัตยกรรมจำลองรูปแบบมาจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	- เน้นถึงรูปทรงที่มีความทันสมัย โดยการแสดงออกทางวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง และเนื่องจากเนื้อที่ถูกจำกัด - การใช้ผนังกระจกโปร่งใสเพื่อให้ได้แสงสว่างและเป็นการโชว์โครงสร้างภายใน

ตารางแสดงการวิเคราะห์อาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศ (ต่อ)

อาคาร ตัวอย่าง	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และโลหะการ	โรงปฏิบัติงานภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.รังสิต	Leicester University Engineering Building
ระบบโครงสร้าง (Structure System)	- ระบบเสาและคาน ค.ส.ล. โครงหลังคาโครง Truss 	- ระบบเสาและคาน ค.ส.ล. โครงหลังคาโครง Truss - ใช้การระบายอากาศด้วย Fin	 - โครงสร้าง TRUSS เหล็ก.
ข้อดีของโครงการ	- ตีกอำนวยการพื้นที่การใช้งานออกแบบให้สามารถปรับการใช้งานได้ - แยกการใช้งานส่วนทำงานและส่วนปฏิบัติงานออกจากกันช่วยแก้ปัญหาเรื่องเสียง โรงปฏิบัติงานมีพื้นที่การใช้งานที่ยืดหยุ่น สามารถปรับการใช้งาน	- ประยุกต์รูปแบบสถาปัตยกรรมได้น่าสนใจ มีเอกลักษณ์เป็นของตนเองตอบรับกับสภาพแวดล้อม มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม - มีการทำ Open Space โดยทำเป็นที่จอดรถระหว่างโรงปฏิบัติงานแต่ละหลังทำให้ลดปัญหาเรื่องเสียง	- การวางผังเข้ากับระบบการใช้งานแบ่งแยกทางสัญจรไว้ชัดเจน - การแบ่งแยกส่วนปฏิบัติการกับ Office แล้วเชื่อมด้วยทางสัญจร - ใช้วัสดุเพื่อให้เห็นถึงระบบวิศวกรรม
ข้อเสียของโครงการ	- การจัด Circulation ที่เชื่อมอาคารแต่ละหลังในแนวราบขาดความชัดเจนทั้งในแปลนและทางภายภาพที่แสดงออกมาทางรูปแบบสถาปัตยกรรม - รูปแบบทางสถาปัตยกรรมมีลักษณะเรียบง่ายไม่สื่อถึงกิจกรรมของโครงการทั้งในเรื่องของ Space และ Material	- การออกแบบไม่ได้เผื่อการใช้งานในอนาคต - การจัดส่วนปฏิบัติงานแต่ละแผนกไม่มีความชัดเจน และระบบ Circulation ภายในคับแคบสับสนไม่มีความชัดเจน	เนื่องจาก Site มีขนาดเล็ก ทำให้ส่วนของ Work Shop ติดกับส่วนห้องบรรยาย และห้องปฏิบัติการ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องเสียง

3.2.1 การศึกษาการดำเนินงาน

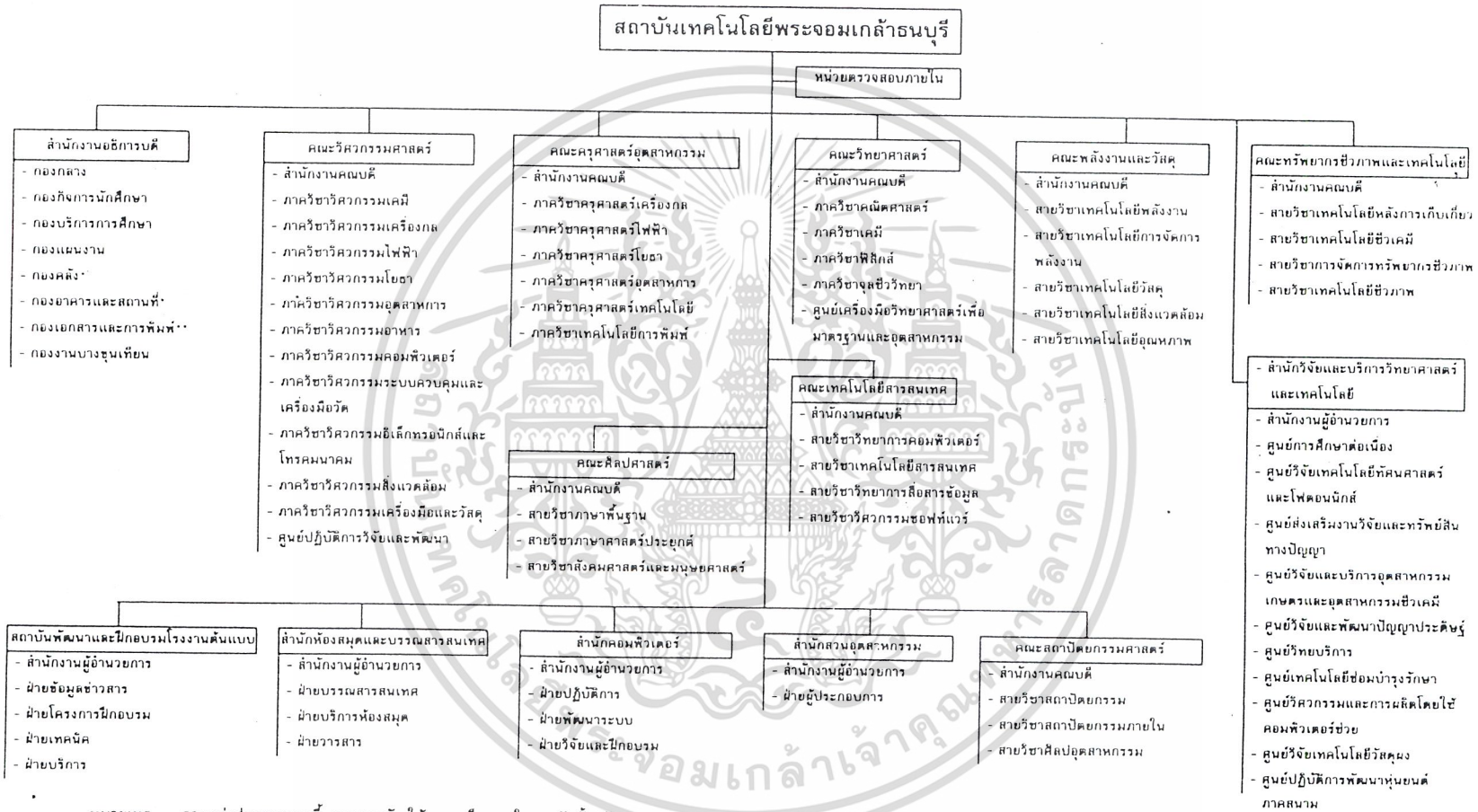
แผนภูมิที่ 3.01 แสดงการบริหารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



1) สวท. ยกเว้น ศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง
2) สำนักงานอธิการบดี ยกเว้น
- กองบริการการศึกษา
- กองแผนงาน
- กองกิจการนักศึกษา
- กองอาคารและสถานที่
3) กำลังดำเนินการจัดตั้งเป็นกอง

* จะย้ายไปอยู่ที่ดินใหม่ ยกเว้นคณะวิชาเทคโนโลยีวัสดุ

แผนภูมที่ 3.02 แสดงการแบ่งส่วนราชการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

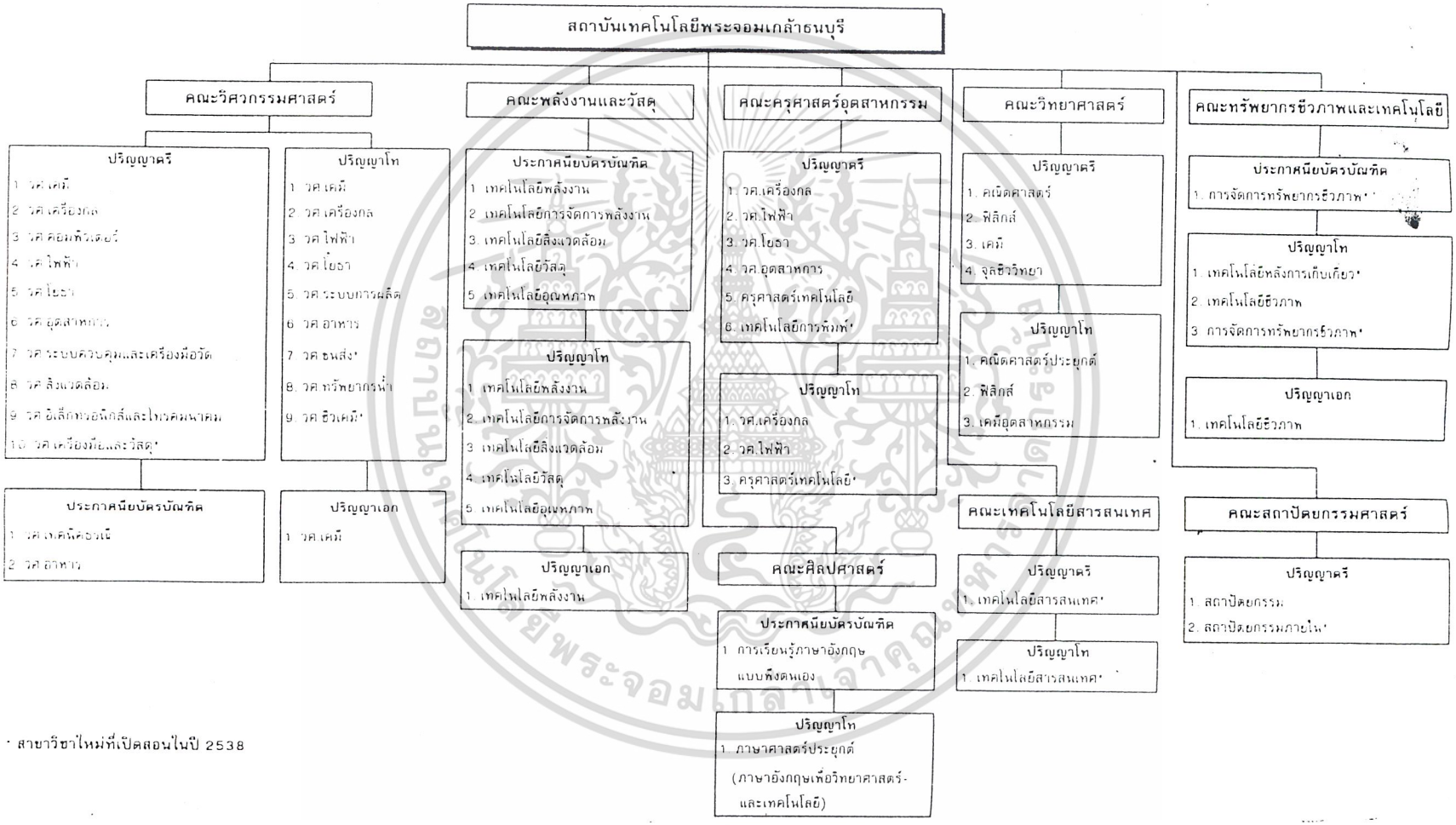


หมายเหตุ การแบ่งส่วนราชการนี้ สภาสถาบัน ให้ความเห็นชอบในการจัดตั้งแล้ว

* ทบวงฯ ให้ยุบเลิกการแบ่งส่วนราชการระดับกองไว้ก่อน

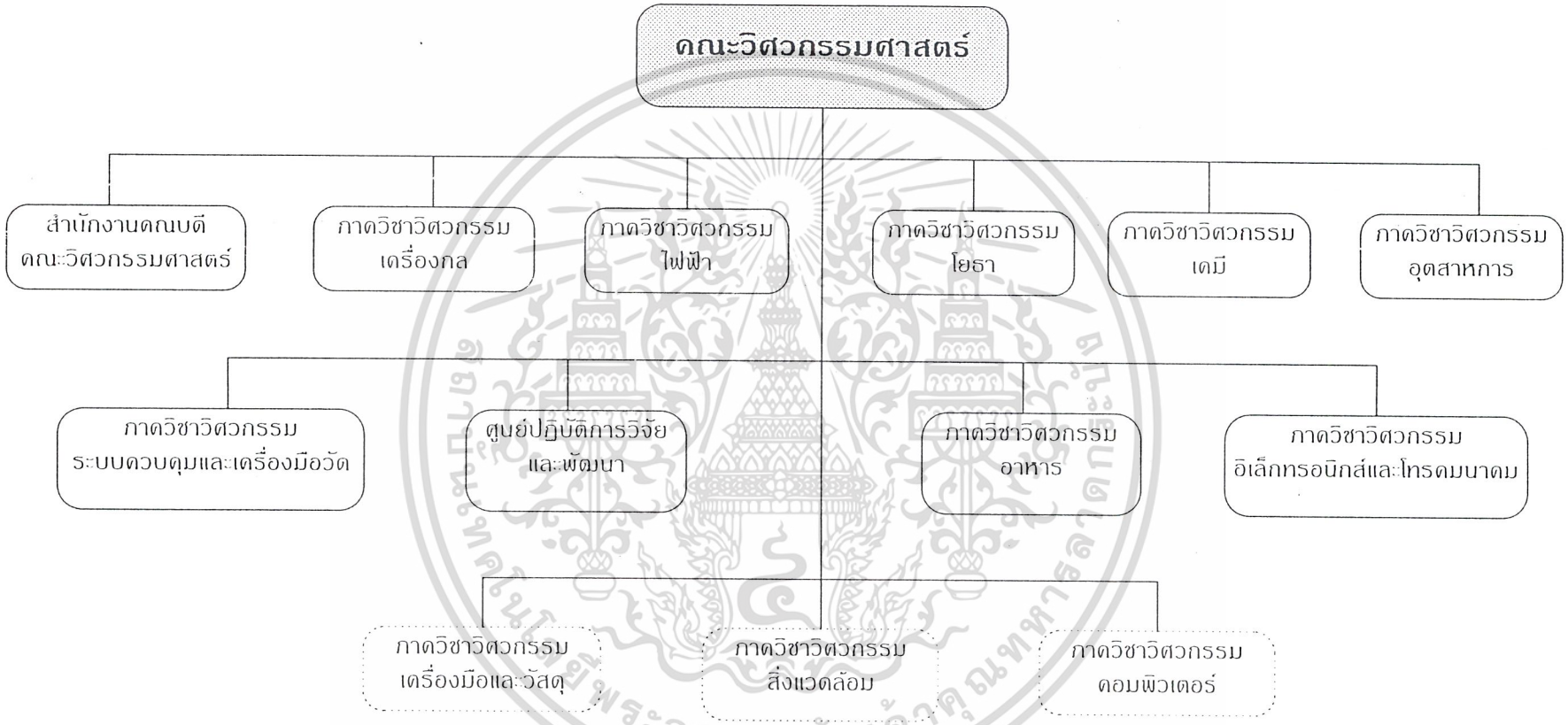
** ทบวงฯ สนับสนุนให้เป็นหน่วยงานอิสระ ของสถาบันฯ แต่ไม่เป็นส่วนราชการ

แผนภูมที่ 3.03 แสดงการแบ่งสาขาวิชาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



* สาขาวิชาใหม่ที่เปิดสอนในปี 2538

แผนภูมิที่ 3.04 แสดงการแบ่งหน่วยงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์



หมายเหตุ ..... กำลังดำเนินโครงการขอแบ่งส่วนราชการ

3.2.2 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมผู้ใช้ อัตรากำลัง
การศึกษาข้อมูลผู้ใช้อาคาร เพื่อเป็นตัวกำหนด
(1) องค์ประกอบ (ELEMENT) ของโครงการ
(2) ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

โดยสามารถแบ่งหัวข้อที่ใช้ในการศึกษาได้ดังต่อไปนี้
ก. ประเภทของผู้ใช้อาคาร
ข. พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
ค. จำนวนผู้ใช้อาคาร

ก. ประเภทของผู้ใช้อาคาร

ผู้ใช้อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. นักศึกษา นักศึกษาที่ใช้อาคารมีตั้งแต่ระดับปริญญาตรี, ปริญญาโท, ปริญญาเอก ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

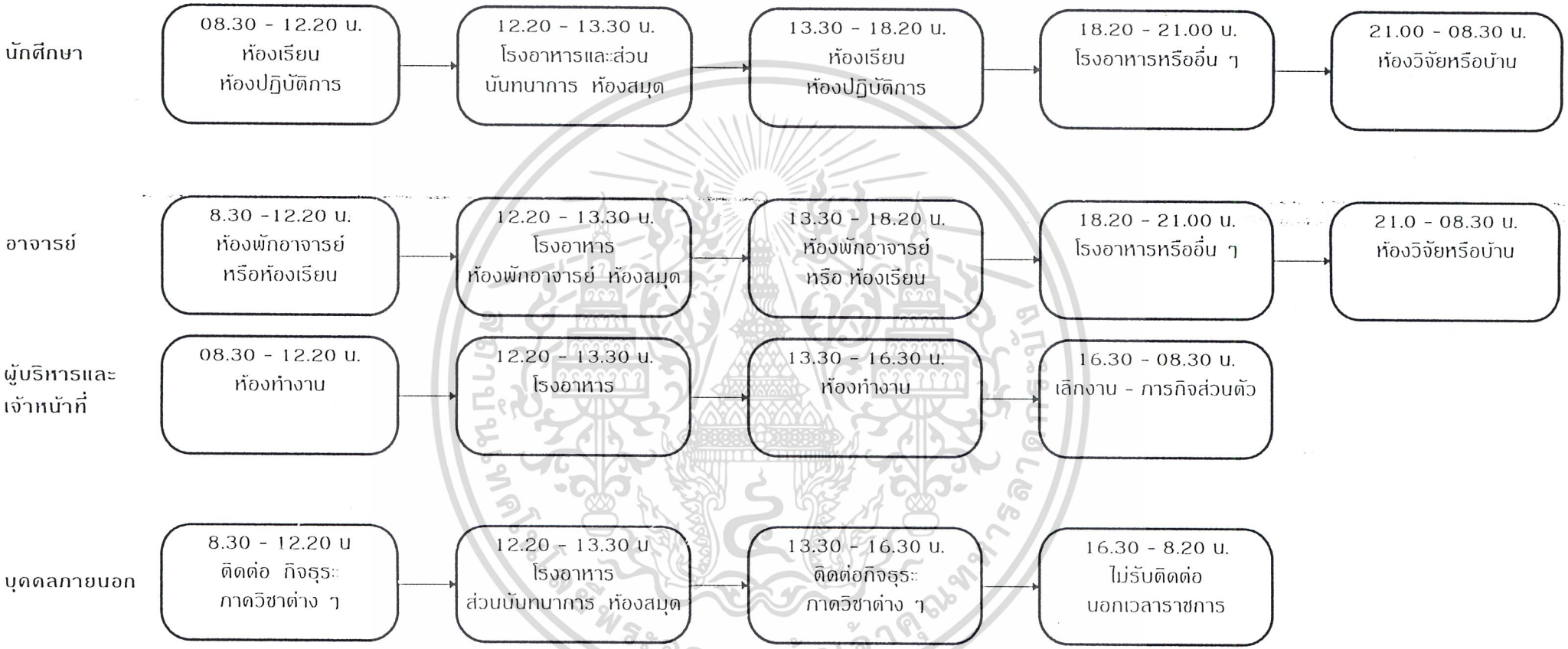
2. อาจารย์ คณาจารย์สอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ภายในสถาบันแบ่งออกเป็น อาจารย์ประจำ และ อาจารย์พิเศษ

3. พนักงาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ บุคลากรที่ประจำในอาคารและทำงานภายในสถาบัน

4. บุคคลภายนอก หรือผู้ที่มาติดต่อ ได้แก่ ผู้ปกครอง, ประชาชน, ผู้มาติดต่อ ราชการ, แขกรับเชิญ, นักวิชาการ ตลอดจนผู้ส่งพัสดุสิ่งของ

ข. พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

แผนภาพที่ 3.01 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร



หมายเหตุ สำหรับผู้บริหารนั้นไม่จำเป็นจะต้องอยู่ห้องประจำ เพราะบางครั้งต้องไปปฏิบัติราชกิจ

ค. จำนวนผู้ใช้อาคาร

ตารางที่3.02แสดงจำนวนนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์แต่ละภาควิชา

ภาควิชา	ปีการศึกษา 2539	
	ปริญญาตรี	บัณฑิตศึกษา
1. วิศวกรรมเคมี	307	38
2. วิศวกรรมเครื่องกล	531	31
3. วิศวกรรม ไฟฟ้า	245	20
4. วิศวกรรมโยธา	448	114
5. วิศวกรรมอุตสาหการ	447	21
6. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	147	-
7. วิศวกรรมอาหาร	-	33
8. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	111	-
9. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม	216	-
10. วิศวกรรมระบบควบคุมเครื่องมือวัด	126	-
11. วิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ	117	-
รวม	2,695	257
รวมทั้งสิ้น	2,952	

ตารางที่ 3.03 แสดงจำนวนนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในแผน 8 - 9 (เฉพาะที่ใช้อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์)

จำนวนนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ 4 ภาควิชา ในแผน 8 -9 (เฉพาะที่ใช้อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์)													
ภาควิชา	แผน 8					รวม	แผน 9					รวม	จำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นจากต้นแผน 8 ถึงปลายแผน 9 (2540-2549)
	2540	2541	2542	2543	2544		2545	2546	2547	2548	2549		
ปริญญาตรี													
วิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ	153	200	245	315	350	1,263	385	420	420	420	420	2,065	267
วิศวกรรมอุตสาหการ	340	380	420	420	420	1,980	420	420	420	420	420	2,100	80
วิศวกรรมเครื่องกล	404	411	420	420	420	2,075	420	420	420	420	420	2,100	16
วิศวกรรมโยธา	304	344	385	420	420	1,873	420	420	420	420	420	2,100	116
รวมนักศึกษาปริญญาตรี	1,201	1,335	1,470	1,575	1,610	7,191	1,645	1,680	1,680	1,680	1,680	8,365	479
ปริญญาโท													
วิศวกรรมเครื่องมือ	25	30	30	30	30	145	30	30	30	30	30	150	5
วิศวกรรมระบบการผลิต	25	30	30	30	30	145	30	30	30	30	30	150	5
วิศวกรรมเครื่องกล	25	30	30	30	30	145	30	30	30	30	30	150	5
วิศวกรรมโยธา	50	60	60	60	60	290	60	60	60	60	60	300	10
รวมนักศึกษาปริญญาโท	125	150	150	150	150	725	150	150	150	150	150	750	25
ปริญญาเอก													
วิศวกรรมเครื่องกล	4	6	6	6	6	28	6	6	6	6	6	30	2
รวมนักศึกษาปริญญาเอก	4	6	6	6	6	28	6	6	6	6	6	30	2
รวมนักศึกษาทั้งหมด	1,330	1,491	1,626	1,731	1,766	7,944	1,801	1,836	1,836	1,836	1,836	9,145	506

หมายเหตุ : * รวมสาขาวิศวกรรมวัสดุ ซึ่งจะเปิดรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 เป็นต้นไป ปีละ 35 คน

ตารางที่ 3.04 แสดงจำนวนบุคคลากรคณะวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งตามภาควิชาในปัจจุบัน

ภาควิชาวิศวกรรม	ตำแหน่งทางวิชาการ			วุฒิการศึกษา			รวม
	อ.	ผศ.	รศ.	ตรี	โท	เอก	
1. วิศวกรรมเคมี	8	9	2	2	10	8	20
2. วิศวกรรมเครื่องกล	20	10	5	13	14	8	35
3. วิศวกรรมไฟฟ้า	12	3	1	12	4	-	16
4. วิศวกรรมโยธา	18	11	3	8	16	8	32
5. วิศวกรรมอุตสาหการ	26	4	1	19	10	2	31
6. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	5	3	-	5	3	-	8
7. วิศวกรรมอาหาร	7	1	-	1	6	1	8
8. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	4	2	-	1	4	1	6
9. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม	12	4	1	12	3	2	17
10. วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	9	-	1	8	-	1	10
11. วิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ	12	1	-	7	5	1	13
รวม	134	98	14	89	72	32	196

3.05 แผนพัฒนาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 8-9

จำนวนนักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ที่ต้องมีอยู่ทั้งสิ้นตามโครงการ (นักศึกษาครบ 4 ปี)

ลำดับ	บุคลากรตามแผนพัฒนาระดับอุดมศึกษาระยะที่ 8-9	ภาควิชาวิศวกรรม				รวม
		อุตสาหการ	เครื่องมือและวัสดุ	เครื่องกล	โยธา	
1	<u>นักศึกษา</u>					
1.1	นักศึกษาระดับปริญญาตรี	420	420	420	420	1,680
1.2	นักศึกษาระดับปริญญาโท	30	30	30	60	150
1.3	นักศึกษาระดับปริญญาเอก	-	-	6	-	6
	รวมนักศึกษาทั้งหมด	450	450	456	480	1,836
2	<u>อาจารย์</u>					
2.1	ระดับปริญญาตรี	42	42	42	42	168
2.2	ระดับปริญญาโท	6	6	6	12	30
2.3	ระดับปริญญาเอก	-	-	2	-	2
	รวมอาจารย์ทั้งหมด	48	48	50	54	200
3	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	1	1	1	4
4	พนักงานธุรการ	4	4	4	4	16
5	นักวิจัย	3	3	3	3	12
6	ช่างเทคนิค	12	12	12	12	48
7	นักวิทยาศาสตร์	3	3	3	3	12
8	พนักงานวิทยาศาสตร์	3	3	3	3	12
9	นักการภารโรง	3	3	3	3	12
	รวมบุคลากรทั้งหมด	29	29	29	29	116
	TOTAL จำนวนผู้ใช้อาคาร	527	527	535	563	2,152

3.2.3 การกำหนดองค์ประกอบ

เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ (Define Elements) มีดังต่อไปนี้

ก. ความต้องการของโครงการ

ข. หลักสูตรและการเรียนการสอน

ก. การกำหนดองค์ประกอบของโครงการจากความต้องการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. องค์ประกอบหลักที่จำเป็นต้องมีในโครงการ (Establshing Need) เป็นองค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในอาคารทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในส่วนของคณะวิชา ซึ่งประกอบด้วย

ก) ส่วนทำงานของบุคลากร คือ ส่วนดำเนินงานของบุคลากรทั้งฝ่ายบริหารและฝ่ายธุรการ

ข) ส่วนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ สำหรับการเรียนการสอนของนักเรียนและอาจารย์ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

ค) ส่วนบริการเพื่อบริการความสะดวกต่าง ๆ เช่น ที่จอดรถ, โถงทางเข้า ฯลฯ

2. องค์ประกอบที่มีขึ้นเพื่อช่วยเสริมให้โครงการสมบูรณ์ขึ้น (Satisfying Need) ได้แก่

ก) ส่วนรับประทานอาหารของคณาจารย์และนักศึกษา

ข) ส่วนค้นคว้าทางการศึกษา ได้แก่ ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการงานวิจัย ห้องพักนักศึกษา และห้องศึกษาโครงงาน

ค) ส่วนบริการต่าง ๆ เช่น สาธารณูปโภค ห้องไฟฟ้า ฯลฯ

ข. จากหลักสูตรและการเรียนการสอน

จากการศึกษาหลักสูตร สามารถกำหนดองค์ประกอบเพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตรนั้นได้ดังต่อไปนี้ โดยจำแนกตามประเภทของวิชา ได้แก่

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
   - กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
   - กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์
   - กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
2) หมวดวิชาเฉพาะ ได้แก่
   - กลุ่มวิชาแกน
   - กลุ่มวิชาเอกบังคับ
   - กลุ่มวิชาเอกเลือก
3) หมวดวิชาเลือกเสรี

3.2.3.1 การวิเคราะห์หาความต้องการจำนวนห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ

ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ขั้นแรก จะนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่หาได้มาจากการพิจารณาความจุในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ นั้น

ขั้นที่สอง นำหลักสูตรมาทำการวิเคราะห์หาความต้องการห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนตลอดปี

ขั้นที่สาม นำจำนวนชั่วโมงเรียนที่ได้มาเข้าสูตรการหาจำนวนห้องเรียน

ก. ศึกษาหลักสูตรและตารางสอนทั้งหมด เพื่อทราบถึงวิธีการเรียนการสอนของแต่ละวิชาเรียนกี่คาบในหนึ่งสัปดาห์ แล้วรวบรวมจำนวนคาบที่ใช้ห้องประเภทเดียวกันในหนึ่งสัปดาห์

ข. นำจำนวนคาบรวมกันในหนึ่งสัปดาห์ของแต่ละประเภทวิชาที่ใช้ห้องประเภทเดียวกันมาคิดหาจำนวนห้อง โดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้คือ

$$\text{จำนวนห้อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{\text{จำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์}}$$

จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ในหนึ่งสัปดาห์รวมเวลาเรียนในแต่ละวิชาที่ใช้ห้องประเภทเดียวกัน โดยพิจารณาคาบที่เรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์

จำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์ หมายถึง ในแต่ละวันรวมเวลาที่ห้องเรียนเปิดใช้งานตามเวลาราชการ คือ 8 คาบต่อ 1 วัน ดังนั้น ในหนึ่งสัปดาห์จึงใช้ 8 x 5 = 40 คาบ (จันทร์ - ศุกร์) แต่การใช้ห้องให้คุ้มค่า 100% เต็มนั้น เป็นไปไม่ได้ เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการจัดตารางสอน การทำความสะอาด และการใช้งานของเครื่องปรับอากาศภายในห้อง การตรวจสอบซ่อมแซม จึงพิจารณาให้มีชั่วโมงการใช้งานประมาณ 80% ของจำนวนคาบที่เรียนได้จริงในหนึ่งสัปดาห์ คือ $= \frac{40 \times 80}{100} = 32$ คาบต่อสัปดาห์

ค. เมื่อได้จำนวนห้อง โดยคิดจากหลักเกณฑ์ในหัวข้อที่ ข. แล้ว นำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันเพื่อหาความต้องการ ซึ่งจะนำไปใช้การกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการต่อไปนี้

สูตร

$$\text{จำนวนห้อง อัตราการใช้ห้องที่เหมาะสม 80\%} = \frac{\text{จำนวนคาบที่เรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์}}{32}$$

ตารางที่ 3.26 แสดงการสรุปจำนวนคาบเรียนและจำนวนห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

รหัส	ห้อง	คาบเรียน ภาคเรียนที่ 1	คาบเรียน ภาคเรียนที่ 2	จากสูตร หาร 32	คิดเป็น	จำนวนห้อง	หมายเหตุ
	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไปและปฏิบัติการรวม						
	-เรียนบรรยาย	-	-	-	-	-	-อาคารเรียนรวม
	-ปฏิบัติการทางภาษา	-	-	-	-	-	-ภาคภาษาและสังคม
	-ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	-	-	-	-	-	-อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
	-ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	-	-	-	-	-	-ศูนย์ CAD-CAM
	-คอมพิวเตอร์พื้นฐาน (วิศวะ)	-	-	-	-	-	
	2. หมวดวิชาเฉพาะและวิชาเลือก						
PRE	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม						
1.	ส่วนปฏิบัติการสาขาโลหะวิทยา -บริเวณหล่อหลอมโลหะ	3	6	6/32	0.18	1	
2.	ส่วนห้องโลหะวิทยา	2	6	6/32	0.18	1	
3.	ส่วนห้องโลหะสาขาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น -โรงประลองช่างเชื่อม -โรงประลองโลหะแผ่น	3	5	5/32	0.15	1	
4.	ปฏิบัติการดูโครงสร้างรอยเชื่อม						
5.	ปฏิบัติการทดสอบปลักซ์, Hz						
6.	ปฏิบัติการทดสอบแบบไม่ทำลาย						
7.	ห้องศึกษาโครงงาน	5	6	6/32	0.18	1	
8.	ห้องสัมมนา	12	-	12/32	0.37	1	
9.	ห้องคอมพิวเตอร์	6	8	8/32	0.25	1	
10.	บรรยายก่อนลงปฏิบัติการ	24	24	24/32	0.75	1	
11.	บรรยายปริญญาตรี	63	63	63/32	1.90	2	
12.	บรรยายปริญญาโท	44	14	44/32	1.37	2	
13.	โรงประลองพื้นฐานวิศวกรรม	15	15	15/32	0.46	1	

รหัส	ห้อง	คาบเรียน		จากสูตร	คิดเป็น	จำนวน	หมายเหตุ
		ภาคเรียน ที่ 1	ภาคเรียน ที่ 2	หาร 32		ห้อง	
TME	<u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ</u>						
1.	โรงประลองเครื่องมือกลโรงงาน	-	3	3/32	0.09	1	
2.	ปฏิบัติการผลิตอัตโนมัติ						
3.	ปฏิบัติการเครื่องมือกลโรงงาน	-	3	3/32	0.09	1	
4.	ปฏิบัติการวัดละเอียด	3	-	3/32	0.09	1	
5.	ปฏิบัติการออกแบบเครื่องมือ	3	-	3/32	0.09	1	
6.	ปฏิบัติการขึ้นรูปอโลหะ	3	-	3/32	0.09	1	
7.	ปฏิบัติการทดสอบความเที่ยงตรง	-	-	-	-		
8.	ปฏิบัติการขัดผิวแม่พิมพ์	-	-	-	-		
9.	ปฏิบัติการจิ๊กและฟิกเจอร์	-	-	-	-		
10.	ปฏิบัติการ Non Tradition Mach.	-	-	-	-		
11.	ปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะ	-	6	6/32	0.18	1	
12.	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์	-	-	-	-		
13.	ปฏิบัติการอบชุบโลหะ	3	-	3/32	0.09	1	
14.	ปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติทางกล	-	-	-	-		
15.	ปฏิบัติการเครื่องฟิกโลหะ	-	-	-	-		
16.	ปฏิบัติการโพลิเมอร์	-	-	-	-		
17.	ปฏิบัติการเซรามิค	-	-	-	-		
18.	ปฏิบัติการโครเมี่ยม	-	-	-	-		
19.	ปฏิบัติการอโนไดซ์	-	-	-	-		
20.	ปฏิบัติการเขียนแบบ	6	12	12/32	0.37	1	
21.	บรรยายก่อนลงปฏิบัติการ	30	18	32/32	0.93	1	
22.	บรรยายปริญญาตรี	36	45	45/43	1.40	2	
23.	บรรยายปริญญาโท	26	28	28/32	0.87	1	
24.	ห้องศึกษาโครงงาน	3	6	6/32	0.18	1	

รหัส	ห้อง	คาบเรียน ภาคเรียนที่ 1	คาบเรียน ภาคเรียนที่ 2	จากสูตร หาร 32	คิดเป็น	จำนวนห้อง	หมายเหตุ
MEE	<u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล</u>						
1.	โรงประลองเครื่องกล	-	8	8/32	0.25	1	
2.	ปฏิบัติการสาขาความร้อนประยุกต์	-	3	3/32	0.09	1	
3.	ปฏิบัติการสาขายานยนต์	-	6	6/32	0.18	1	
4.	ปฏิบัติการสาขาควบคุมระบบอัตโนมัติ	-	3	3/32	0.09	1	
5.	ปฏิบัติการสาขาออกแบบเครื่องกล	3	2	3/32	0.09	1	
6.	ปฏิบัติการสาขากลศาสตร์ประยุกต์	12	-	12/32	0.37	1	
7.	ปฏิบัติการสาขาของไหลประยุกต์	-	3	3/32	0.09	1	
8.	ห้องศึกษาโครงงาน	8	12	12/32	0.37	1	
9.	บรรยายก่อนลงปฏิบัติงาน	15	18	18/32	0.56	1	
10.	บรรยายนักศึกษาปริญญาตรี	60	72	12/32	2.25	3	
11.	บรรยายนักศึกษาปริญญาโท-เอก	42	30	42/32	1.31	2	
CVE	<u>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</u>						
1.	ปฏิบัติการชลศาสตร์ (กลศาสตร์น้ำ)	-	6	6/32	0.18	1	
2.	ปฏิบัติการเครื่องจักรงานไม้	3	-	3/32	0.09	1	
3.	ปฏิบัติการวางแผนโครงสร้าง	-	3	3/32	0.09	1	
4.	ปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี	-	3	3/32	0.09	1	
5.	บรรยายก่อนลงปฏิบัติการ	7	6	7/32	0.21	1	
6.	บรรยายนักศึกษาปริญญาตรี	45	63	63/32	1.96	2	
7.	บรรยายนักศึกษาปริญญาโท-เอก	50	40	50/32	1.56	2	

การกำหนดองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองของโครงการ

องค์ประกอบที่จะต้องมีในโครงการ โดยวิเคราะห์ทุกหลักสูตรการเรียนการสอน ความต้องการของโครงการและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

1. ส่วนบริหาร

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1. สำนักงานภาค 1.1 วิศวกรรมอุตสาหกรรม 1.2 วิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ 1.3 วิศวกรรมเครื่องกล 1.4 วิศวกรรมโยธา*	– หัวหน้าภาค – รองหัวหน้าภาค – เลขาภาค – ประธานบัณฑิตศึกษา – เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป – พนักงานธุรการ – ที่พักอาจารย์ – นักการ – ห้องเก็บอุปกรณ์การเรียน – ห้องประชุม – ห้องถ่ายเอกสารและโรเนียว – ห้องเก็บเอกสาร – ห้องสมุดเก็บเอกสาร Project วิทยานิพนธ์ – ส่วนเตรียมอาหาร – ห้องน้ำ-ส้วม

2. ส่วนการศึกษา

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
1. ส่วนเรียนและปฏิบัติธรรม	– ห้องเรียนและปฏิบัติการรวม – ห้องบรรยาย 1 – ห้องบรรยาย 2 – ห้องบรรยาย 3
2. วิศวกรรมอุตสาหกรรม 2.1 วิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาโลหะวิทยา	– บริเวณหลอมโลหะ – ทำแบบหล่อ – ห้องเครื่องปั๊มลม – ห้องเก็บวัสดุที่ใช้ในการหล่อหลอมโลหะ – บริเวณวางเครื่อง Shot Blast – บริเวณวางอุปกรณ์ทำ Lost Way – บริเวณซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ – ห้องปฏิบัติการทำการสอน – พื้นที่เก็บวัสดุทำการสอน – ห้อง C.A.F. สำหรับงานการสอน

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	– ห้องเก็บเตาอบและอุปกรณ์
	– ห้อง Spectro Meter
	– ห้องโลหะวิทยา
	– ห้องทดสอบความแห้ง
	– ห้อง Image Analyser
	– ห้อง Scaning Electron Microscope
	– ห้องติดตั้งเครื่องทดสอบคุณสมบัติวัสดุ
	– ห้องติดตั้ง Aluminum Costing X-Ray
	– ห้องทดสอบทรายหล่อที่อุณหภูมิห้อง
	– ห้องทดสอบทรายหล่อที่อุณหภูมิห้องสูง
	– ห้องทดสอบส่วนผสมโดยวิธีเคมี
	– ห้องเก็บสารเคมี
<u>สาขาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น</u>	– พื้นที่โรงประลอง
	– ห้องปฏิบัติการทดสอบแบบไม่ทำลาย
	– ห้องปฏิบัติการตู้โครงสร้างรอยเชื่อม
	– ห้องปฏิบัติการทดสอบปริมาณ H_2
	– ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
	– โรงประลองพื้นฐานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม
	– พื้นที่สำหรับตั้งเครื่องกลึง 3 เครื่อง
	– บริเวณเก็บเครื่องมือ
	– บริเวณเก็บวัสดุ
	– ห้อง Locker นักศึกษา ชาย-หญิง
<u>สาขาวิชาบริหาร</u>	– ห้องเขียนแบบ
	– ห้องบรรยายก่อนลง Shop ขนาด 50 คน
	– ห้องสัมมนา
	– ห้องพักนักศึกษาปริญญาโท
	– ห้องพักนักศึกษาปริญญาตรี
	– ห้องปฏิบัติการ Work Study
	– ห้องปฏิบัติการ automation
	– ห้อง Computer
2.2 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือกล	– ห้องเขียนแบบ
	– ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับงานวิจัย
	– ห้องปฏิบัติการติดโลหะ
	– โรงประลองเครื่องมือกลโรงงาน
	– พื้นที่เก็บเครื่องมือ
	– Locker นักศึกษาชาย-หญิง
	– ห้องปฏิบัติการผลิตอัตโนมัติ
	– ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกลโรงงานสมัยใหม่

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
2.3 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	– ห้องปฏิบัติการออกแบบเครื่องมือ – ห้องปฏิบัติการวัดละเอียด – ห้องปฏิบัติการขึ้นรูปอโลหะ – ห้องปฏิบัติการทดสอบความเที่ยงตรงเครื่องจักร – ห้องปฏิบัติการขัดผิวแม่พิมพ์ – ห้องปฏิบัติการจิ๊กและฟิกเจอร์ – ห้องปฏิบัติการ Non Tradition – ห้องปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะ – ห้องปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ – ห้องปฏิบัติการอบชุบโลหะ – ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติทางกล – ห้องปฏิบัติการเครื่องพักโลหะ – ห้องปฏิบัติการโพลิเมอร์ – ห้องปฏิบัติการเซรามิค – ห้องปฏิบัติการโตรเมียม – ห้องปฏิบัติการอโนไดซ์ – ห้องวิจัยงานระดับปริญญาตรี – ห้องสัมมนาบัณฑิตศึกษา – ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ – ห้องปฏิบัติการสาขาความร้อนประยุกต์ – ห้องปฏิบัติการสาขาของไหลประยุกต์ – ห้องปฏิบัติการกลศาสตร์ประยุกต์ – ห้องปฏิบัติการสาขาการออกแบบเครื่องจักรกล – ห้องปฏิบัติการสาขายานยนต์ – ห้องปฏิบัติการสาขาควบคุมระบบอัตโนมัติ – โรงประลองเครื่องมือกลโรงงาน – พื้นที่โรงประลอง – พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักร – Locker นักศึกษาชาย-หญิง – ห้องเก็บเครื่องมือ – ห้องเก็บวัสดุ – ห้องเก็บเชื้อเพลิง – ห้องช่างเทคนิคประจำโรงประลอง
2.4 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา <u>สาขาคอนกรีตเทคโนโลยี</u>	– ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี – พื้นที่ห้องทดลอง – ห้องบรรยาย – ห้องควบคุมอุณหภูมิ – ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
<u>สาขาการวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน</u> <u>สาขาชลศาสตร์</u>	– ห้องห่มคอนกรีตและควบคุมความชื้น – ห้องเก็บเสียง – ห้องปฏิบัติการการวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน – พื้นที่การทดลอง – ห้องเก็บอุปกรณ์ – ห้องเก็บแบบ – ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ – ห้องหัวหน้าสาขา – ห้องพักอาจารย์ – ห้องประชุม – ห้องบรรยาย – ห้องปฏิบัติการ (กลศาสตร์ของน้ำ) – ห้องปฏิบัติการ (Lab) – ห้องเก็บของ

3. <u>ส่วนบริการการศึกษา</u>

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
3.1 ห้องสมุดภาควิชา	- บรรณารักษ์ - เจ้าหน้าที่ - พื้นที่อ่านหนังสือ - พื้นที่ชั้นวางหนังสือ - พื้นที่เก็บของ - ห้องศึกษาด้วยตนเอง - ห้องคอมพิวเตอร์ 50 คน - ห้องสอบวิทยานิพนธ์ - ห้องสอบสัมมนาบัณฑิตศึกษา - ห้องพัก นศ.ปริญญาตรี - ห้องพัก นศ.ปริญญาโท-เอก - ห้องวิจัยโครงงานจุ 50 คน

4. <u>ส่วนหอประชุมและสัมมนา</u>

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
4.1 หอประชุมและสัมมนา	– โถงพักคอย – ที่นั่งประชุม – เวทีส่วนหน้า – ส่วนหลังเวที – ห้องควบคุม – ห้องเตรียมอุปกรณ์ – ห้องเก็บอุปกรณ์

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
	– ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ – ห้องเครื่อง – ห้องน้ำ-ส้วม (ชาย-หญิง)

5. ส่วนเทคนิค

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
5.1 ส่วนเทคนิค	– ห้องทำงานช่างเทคนิค – ห้องเก็บอุปกรณ์ – ห้องเครื่องไฟฟ้า – ห้อง MDB. – ห้องประปา – ห้องเครื่อง Pump – ห้องเครื่องลิฟต์ – ห้องเครื่องปรับอากาศ – ถังเก็บน้ำ – ระบบบำบัดน้ำเสีย – ห้องน้ำ-ส้วม

6. ส่วนบริการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง
6.1 ส่วนบริการทั่วไป	– ร้านค้าขายอาหารว่าง – ห้องเก็บของ – ห้องขายของสหกรณ์ – ห้องพยาบาล – ห้องน้ำ-ส้วม – ส่วนพักคอย
6.2 ส่วนบริการภายนอกอาคาร	– ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ระดับสูง – ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ – ที่จอดรถทั่วไป – ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์ – ที่จอดรถบริการ

การวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่การใช้งานขององค์ประกอบ

การศึกษาพื้นที่การใช้สอยของโครงการจะพิจารณาจากมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการอ้างอิง ดังนี้

1. เกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในช่วงแผนพัฒนาระยะที่ 8 (พ.ศ.2540-2544)

2. มาตรฐานอ้างอิงจาก Building Planing and Design Standard, ARCHITECT DATA

3. การเปรียบเทียบอาคารตัวอย่างและการสัมภาษณ์คณาจารย์ของสถาบัน เพื่อนำมาวิเคราะห์รายละเอียดในการหาขนาดพื้นที่

4. พระราชบัญญัติควบคุม พ.ศ.2522

ตารางที่ 3.07 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย		พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
				พื้นที่	พื้นที่/หน่วย		
1.	ส่วนบริหาร (สำนักงานภาค)						
1.1	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม						
	-ห้องหัวหน้าภาค	1	1	25	ม^2/หน่วย	25	อุดมศึกษา
	-รองหัวหน้าภาค	1	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุดมศึกษา
	-เลขานุการภาค	1	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุดมศึกษา
	-ประธานบัณฑิตศึกษา	1	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-พนักงานธุรการ	4	1	4	ม^2/คน	16	อุดมศึกษา
	-นักการ	1	1	4	ม^2/หน่วย	4	อุดมศึกษา
	-รับแขก	-	1	9	ม^2/หน่วย	9	วิเคราะห์
	-เก็บอุปกรณ์การเรียน	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องถ่ายเอกสารและโรเนียว	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บเอกสารภาควิชา	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องประชุม	50	1	1.5	ม^2/คน	75	อุดมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์	50	1	9	ม^2/คน	450	อุดมศึกษา
	-เตรียมอาหาร	-	1	3	ม^2/หน่วย	3	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-ส้วม	-	2	16.2	ม^2/หน่วย	32.4	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่สำนักงาน	-	-	-	-	724.4	
	-โถง-สัญจร 25%	-	-	-	-	181.1	พรบ.
	Total	-	-	-	-	905.5	

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย พื้นที่	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
1.2	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ						
	-ห้องหัวหน้าภาค	1	1	25	ม^2/หน่วย	25	อุดมศึกษา
	-รองหัวหน้าภาค	1	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุดมศึกษา
	-เลขานุการภาค	1	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุดมศึกษา
	-ประธานบัณฑิตศึกษา	1	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-พนักงานธุรการ	4	1	4	ม^2/คน	16	อุดมศึกษา
	-นักการ	1	1	4	ม^2/หน่วย	4	อุดมศึกษา
	-รับแขก	-	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-เก็บอุปกรณ์การเรียน	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องถ่ายเอกสารและโรเนียว	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บเอกสารภาควิชา	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องประชุม	50	1	1.5	ม^2/คน	75	อุดมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์	50	1	9	ม^2/คน	450	อุดมศึกษา
	-เตรียมอาหาร	-	1	3	ม^2/หน่วย	3	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-ส้วม	-	2	16.2	ม^2/หน่วย	32.4	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่สำนักงาน	-	-	-	-	724.4	
	-โถง-สัญจร 25%	-	-	-	-	181.1	พรบ.
	Total					905.5	
1.3	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล						
	-ห้องหัวหน้าภาค	1	1	25	ม^2/หน่วย	25	อุดมศึกษา
	-รองหัวหน้าภาค	1	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุดมศึกษา
	-เลขานุการภาค	1	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุดมศึกษา
	-ประธานบัณฑิตศึกษา	1	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-พนักงานธุรการ	4	1	4	ม^2/คน	16	อุดมศึกษา
	-นักการ	1	1	4	ม^2/หน่วย	4	อุดมศึกษา
	-รับแขก	-	1	9	ม^2/หน่วย	9	อุดมศึกษา
	-เก็บอุปกรณ์การเรียน	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องถ่ายเอกสารและโรเนียว	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บเอกสารภาควิชา	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุดมศึกษา
	-ห้องประชุม	50	1	1.5	ม^2/คน	75	อุดมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์	45	1	9	ม^2/คน	450	อุดมศึกษา
	-เตรียมอาหาร	-	1	3	ม^2/หน่วย	3	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-ส้วม	-	2	16.2	ม^2/หน่วย	32.4	วิเคราะห์

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย พื้นที่	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	รวมพื้นที่สำนักงาน	-	-	-	-	724.4	
	-โถง-สัญจร 25%	-	-	-	-	181.1	พรบ.
	Total					905.5	
2.	ส่วนการศึกษา						
2.1	ส่วนเรียนและปฏิบัติการรวม -จัดการเรียนการสอนที่อาคารเรียนรวม	-	-	-	-	-	
2.2	ส่วนเรียนแต่ละภาควิชา						
(1)	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม						
	สาขาวิชาโลหะวิทยา						
	-บริเวณหลอมโลหะ	35	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุตมศึกษา
	-ทำแบบหล่อ	35	1	250	ม^2/หน่วย	250	อุตมศึกษา
	-ห้องเครื่องปั๊มลม	-	1	10	ม^2/หน่วย	10	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บถ่าน	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บวัตถุหล่อหลอม	-	1	30	ม^2/หน่วย	30	อุตมศึกษา
	-บริเวณเก็บทรายแห้ง, ถ้าซ CO_2	-	1	40	ม^2/หน่วย	40	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่หล่อ-หลอมโลหะ					550	
	-โรงประลองสาขาโลหะวิทยา						
	-พื้นที่โรงประลอง	70	1	7.5	ม^2/คน	525	อุตมศึกษา
	-บริเวณเก็บเครื่องมือ	-	1	10%	ของพื้นที่	52.5	วิเคราะห์
	-บริเวณเก็บวัสดุ	-	1	10%	ของพื้นที่	52.5	วิเคราะห์
	-บริเวณซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์	-	1	10%	ของพื้นที่	52.5	วิเคราะห์
	-ห้องเบิกจ่ายเครื่องมืออุปกรณ์	-	1	10%	ของพื้นที่	52.5	วิเคราะห์
	-บริเวณอุปกรณ์ทำ Lost Wax	-	1	150	ม^2/หน่วย	150	อุตมศึกษา
	-บริเวณวางเครื่อง Shot Blast	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุตมศึกษา
	-ห้อง Spectro Meter	-	1	40	ม^2/หน่วย	40	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการทำกระสวน	25	1	6	ม^2/คน	150	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บวัสดุทำกระสวน	-	1	40	ม^2/หน่วย	40	อุตมศึกษา
	-ห้อง CAE สำหรับงานกระสวน	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บเตาอบและอุปกรณ์	-	10	6	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	รวมพื้นที่โรงประลองสาขาโลหะวิทยา					1,255	
	ห้องโลหะวิทยา						
	-ห้องเตรียมชิ้นทดสอบดูโครงสร้าง	35	1	3	ม^2/คน	105	อุตมศึกษา
	-ห้องดูโครงสร้างโลหะ	35	1	3	ม^2/คน	105	อุตมศึกษา
	-ห้องทดสอบความแห้ง 3 ชุด	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุตมศึกษา
	-ห้อง Image Analyser	-	1	40	ม^2/หน่วย	40	อุตมศึกษา

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย พื้นที่	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	-ห้องทดสอบทรายหล่อที่อุณหภูมิห้อง	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุตมศึกษา
	-ห้องทดสอบทรายหล่อที่อุณหภูมิสูง	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้องทดสอบส่วนผสมโดยวิธีเคมี	-	1	30	ม^2/หน่วย	30	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บสารเคมี	-	1	16	ม^2/หน่วย	16	อุตมศึกษา
	รวมพื้นที่ห้องโลหะวิทยา					470	
	<u>สาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น</u> -พื้นที่โรงประลอง						
	-Welding : Are, Gas, Semi-Auto	35	1	10	ม^2/คน	-กจ	อุตมศึกษา
	-Fabrication : Sheet Metal	35	1	10	ม^2/คน	-กจ	อุตมศึกษา
	-Finishing : Anodize	35	1	10	ม^2/คน	-กจ	อุตมศึกษา
	-งานซ่อมบำรุง, เก็บของและวัสดุ	-	1	120	ม^2/หน่วย	120	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการดูโครงสร้างรอยเชื่อม	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการทดสอบปลักซ์, Hz	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	<u>ห้องปฏิบัติการทดสอบแบบไม่ทำลาย</u>						
	-ห้อง UT+ET	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้อง PT+NT	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุตมศึกษา
	-ห้อง RT+AE	-	1	120	ม^2/หน่วย	120	อุตมศึกษา
	รวมพื้นที่สาขาช่างเชื่อมโลหะแผ่น					1,630	
	<u>สาขาวิชาบริหาร</u>						
	-ห้องปฏิบัติการ Automation	35	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุตมศึกษา
	-ห้องเขียนแบบสำหรับวิชา Project Study	70	1	300	ม^2/หน่วย	300	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการ Work Study	50	1	3	ม^2/คน	150	อุตมศึกษา
	-ห้องสัมมนา	30	1	2	ม^2/คน	60	อุตมศึกษา
	-ห้องบรรยายก่อนลงปฏิบัติการ	50	2	55	ม^2/หน่วย	110	อุตมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยาย ป.ตรี 50 คน	420	2	55	ม^2/หน่วย	110	อุตมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยาย ป.โท 25 คน	30	2	37.5	ม^2/หน่วย	75	อุตมศึกษา
	รวมพื้นที่สาขาวิชาบริหาร					1,005	
	<u>โรงประลองพื้นฐานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม</u>						
	-พื้นที่ติดตั้งเครื่องกลึง	70	35	12	ม^2/หน่วย	432	อุตมศึกษา
	-บริเวณเก็บเครื่องมือ	-	1	10%	ของพื้นที่	43.2	วิเคราะห์
	-ห้องเก็บวัสดุ	-	1	20	ม^2/หน่วย	20	อุตมศึกษา

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย		พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
				พื้นที่	พื้นที่/หน่วย		
	-ห้อง Locker นศ.ชาย-หญิง	-	1	130	ม^2/หน่วย	130	อุตมศึกษา
	-ห้องน้ำ-ส้วมชาย	-	1	48.6	ม^2/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-ส้วมหญิง	-	1	48.6	ม^2/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่โรงประลองพื้นฐาน					722.4	
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม					5,632.4	
	TOTAL + CIR. 25%					7,040.5	
(2)	<u>ภาควิชาเครื่องมือและวัสดุ</u>						
	โรงประลองเครื่องมือกลโรงงาน						
	-พื้นที่โรงประลอง	70	1	7.5	ม^2/คน	525	อุตมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์และช่างเทคนิค	3	1	9	ม^2/คน	27	อุตมศึกษา
	-พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักร	-	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุตมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์และช่างเทคนิค	3	1	9	ม^2/คน	27	อุตมศึกษา
	-เก็บเครื่องมือ	-	1	10%	ของพื้นที่	75	อุตมศึกษา
	-Locker นักศึกษา	-	1	75	ม^2/หน่วย	75	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการผลิตอัตโนมัติ	25	1	5	ม^2/คน	125	อุตมศึกษา
	-พื้นที่เครื่องจักร (พิเศษ)	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกล	25	1	5	ม^2/คน	125	อุตมศึกษา
	-พื้นที่เครื่องจักร (พิเศษ)	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุตมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์และช่างเทคนิค	2	1	9	ม^2/คน	18	อุตมศึกษา
	-ปฏิบัติการทดสอบความเที่ยงตรง	-	1	120	ม^2/หน่วย	120	อุตมศึกษา
	-ปฏิบัติการขัดผิวแม่พิมพ์	-	1	80	ม^2/หน่วย	80	อุตมศึกษา
	-ปฏิบัติการจิกซ์และฟิกเจอร์	-	1	80	ม^2/หน่วย	80	อุตมศึกษา
	-ปฏิบัติการ Non Tradition Mach.	-	1	80	ม^2/หน่วย	80	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการอบชุบโลหะ	25	1	80	ม^2/หน่วย	80	อุตมศึกษา
	-พื้นที่เครื่องจักร (พิเศษ)	-	1	75	ม^2/หน่วย	75	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้องช่างเทคนิค	2	5	12	ม^2/หน่วย	60	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการทดลองงานวิจัย	25	3	3	ม^2/คน	225	อุตมศึกษา
	-ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์	-	1	150	ม^2/หน่วย	150	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการคุณสมบัติทางกล	-	1	120	ม^2/หน่วย	120	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะ	-	1	175	ม^2/หน่วย	175	อุตมศึกษา
	-พื้นที่เก็บเครื่องมือ (พิเศษ)	-	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุตมศึกษา
	-พื้นที่เก็บเครื่องมือ	-	1	160	ม^2/หน่วย	160	อุตมศึกษา
	-พื้นที่เก็บวัสดุฝึกทดลอง	-	1	160	ม^2/หน่วย	160	อุตมศึกษา
	-ห้องเขียนแบบ 35 คน	35	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุตมศึกษา

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย		พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
				พื้นที่	พื้นที่/หน่วย		
	-ห้องวิจัยด้วยตนเอง	-	1	120	ม^2/หน่วย	120	อุดมศึกษา
	-ปฏิบัติการทดสอบชิ้นรูปยาง	-	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการเครื่องพักโลหะ	35	1	80	ม^2/หน่วย	80	อุดมศึกษา
	-เก็บอุปกรณ์	-	1	60	ม^2/หน่วย	60	อุดมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์และนักวิทยาศาสตร์	2	1	9	ม^2/คน	9	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการโพลิเมอร์	-	1	180	ม^2/หน่วย	180	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการตัดโลหะ	-	1	180	ม^2/หน่วย	180	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการเซรามิค	-	1	180	ม^2/หน่วย	180	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการโครเมี่ยม	-	1	180	ม^2/หน่วย	180	อุดมศึกษา
	-ห้องบรรยายก่อนลงปฏิบัติการ 50 คน	420	2	1.55	ม^2/หน่วย	110	อุดมศึกษา
	-ห้องบรรยายปริญญาตรีจุ 50 คน	420	2	55	ม^2/หน่วย	110	อุดมศึกษา
	-ห้องบรรยายปริญญาโทจุ 25 คน	30	2	37.5	ม^2/หน่วย	75	อุดมศึกษา
	-ห้องน้ำ-สัวมชาย	-	1	48.6	ม^2/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-สัวมหญิง	-	1	48.6	ม^2/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	พื้นที่รวมภาควิชาเครื่องมือและวัสดุ					4,978.2	
	TOTAL + CIR 25%					6,222.75	
(3)	<u>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล</u>						
	-พื้นที่โรงประลอง	70	1	3.5	ม^2/คน	245	อุดมศึกษา
	-พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักร	-	1	480	ม^2/หน่วย	480	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บเชื้อเพลิง	-	1	30	ม^2/หน่วย	30	อุดมศึกษา
	-ห้องช่างเทคนิคประจำโรงประลอง	6	1	9	ม^2/คน	54	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บเครื่องมือ	-	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บวัสดุ	-	1	150	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา
	-ห้อง Locker นศ.ชาย-หญิง	420	1	150	ม^2/หน่วย	150	อุดมศึกษา
	-ปฏิบัติการสาขาความร้อนประยุกต์สำหรับ นศ.ปี 3,4 และปริญญาโท-เอก	45	1	5	ม^2/คน	225	อุดมศึกษา
	-ปฏิบัติการสำหรับงานวิจัยปริญญาโท-เอก	25	6	10	ม^2/คน	1,500	อุดมศึกษา
	-พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักรพิเศษ	-	1	400	ม^2/หน่วย	400	อุดมศึกษา
	-ห้องพักนักวิจัย-ผู้เชี่ยวชาญ	2	6	25	ม^2/หน่วย	150	อุดมศึกษา
	-ปฏิบัติการสาขาควบคุมระบบอัตโนมัติ	45	1	5	ม^2/คน	225	อุดมศึกษา

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย พื้นที่	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	-ติดตั้งเครื่องจักรพิเศษ	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุตมศึกษา
	-ปฏิบัติการสาขาการออกแบบเครื่องกล	45	1	5	ม^2/คน	225	อุดมศึกษา
	-ติดตั้งเครื่องจักร (พิเศษ)	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา
	-ปฏิบัติการสาขากลศาสตร์ประยุกต์	45	1	25	ม^2/คน	225	อุดมศึกษา
	-ติดตั้งเครื่องจักรพิเศษ	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการสาขาของไหลประยุกต์	35	1	200	ม^2/หน่วย	200	อุดมศึกษา
	-พื้นที่เครื่องจักร (พิเศษ)	45	1	5	ม^2/คน	225	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการสาขายานยนต์	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา
	-พื้นที่เครื่องจักร (พิเศษ)	70	1	5	ม^2/คน	350	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา
	-ห้องบรรยายก่อนลงปฏิบัติจุ 50 คน	420	2	55	ม^2/หน่วย	110	อุดมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยายปริญญาตรีจุ 50 คน	420	3	55	ม^2/หน่วย	165	อุดมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยายปริญญาโทจุ 25 คน	30	2	37.5	ม^2/หน่วย	75	อุดมศึกษา
	-ห้องน้ำ-ส้วมชาย	-	1	48.6	ม^2/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-ส้วมหญิง	-	1	48.6	ม^2/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล					4,938.7	
	TOTAL + CIR. 25%					6,173.3	
(4)	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา						
	-ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์	70	1	10	ม^2/คน	700	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการ	35	2	105	ม^2/หน่วย	210	อุดมศึกษา
	-ห้องหัวหน้าสาขา	1	1	25	ม^2/หน่วย	25	อุดมศึกษา
	-ห้องพักอาจารย์	6	1	9	ม^2/คน	54	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บของ	-	1	10%	ของพื้นที่	70	อุตมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรงานไม้	70	1	7.5	ม^2/คน	525	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน	15	1	10	ม^2/คน	150	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บอุปกรณ์	-	3	50	ม^2/หน่วย	150	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บแบบ	-	1	100	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา
	-ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี	-	1	420	ม^2/หน่วย	420	อุดมศึกษา
	-ห้องควบคุมอุณหภูมิ	-	2	50	ม^2/หน่วย	100	อุดมศึกษา

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย พื้นที่	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	-ห้องบ่มคอนกรีตและควบคุมความชื้น	-	1	50	$ม^2$/หน่วย	50	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บเสียง	-	1	10	$ม^2$/หน่วย	10	อุดมศึกษา
	-ห้องเรียนก่อนลงปฏิบัติการจุ 50 คน	35	2	55	$ม^2$/หน่วย	110	อุดมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยายจุ 50 คน	35	2	55	$ม^2$/หน่วย	110	อุดมศึกษา
	-ห้องเรียนบรรยาย 25 คน	30	6	37.5	$ม^2$/หน่วย	225	อุดมศึกษา
	-ห้องน้ำ-สัวมชาย	-	1	48.6	$ม^2$/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-สัวมหญิง	-	1	48.6	$ม^2$/หน่วย	48.6	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่ภาควิชาวิศวกรรมไยธา					3,056.2	
	TOTAL + CIR. 25%					3,820.25	
3.	ส่วนบริการการศึกษา						
	ห้องสมุดภาควิชา						
	-บรรณารักษ์	1	1	9	$ม^2$/คน	9	อุดมศึกษา
	-เจ้าหน้าที่	2	1	4.5	$ม^2$/คน	9	อุดมศึกษา
	-พื้นที่อ่านหนังสือ	1,260	1	505	$ม^2$/หน่วย	505	วิเคราะห์
	-พื้นที่ชั้นวางหนังสือ	-	1	216	$ม^2$/หน่วย	216	วิเคราะห์
	-พื้นที่เก็บของ	-	1	144	$ม^2$/หน่วย	144	วิเคราะห์
	TOTAL + CIR. 25%	-	-	-	-	1,080	วิเคราะห์
	-ห้องศึกษาด้วยตนเอง	420	1	154	$ม^2$/หน่วย	154	วิเคราะห์
	-ห้องคอมพิวเตอร์ 50 คน	1.836	2	187.5	$ม^2$/หน่วย	375	วิเคราะห์
	-ห้องสอบวิทยานิพนธ์	-	2	30	$ม^2$/หน่วย	60	วิเคราะห์
	-ห้องสอบสัมมนาบัณฑิตศึกษา	156	3	75	$ม^2$/หน่วย	225	วิเคราะห์
	-ห้องพัก นศ.ปริญญาตรี	1,680	4	126	$ม^2$/หน่วย	504	วิเคราะห์
	-ห้องพัก นศ.ปริญญาโท-เอก	156	4	75	$ม^2$/หน่วย	300	วิเคราะห์
	-ห้องวิจัยโครงงานจุ 50 คน	1,680	8	150	$ม^2$/หน่วย	1,200	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่ส่วนบริการการศึกษา					3,898	
	TOTAL + CIR 25%					4,872.5	
4.	ส่วนหอประชุมและสัมมนา						
	-บริเวณนั่งประชุม	500	1	1.5	$ม^2$/คน	750	อุดมศึกษา
	-พักคอย 60%	300	1	0.64	$ม^2$/คน	192	ARCH.DATA
	-เวทีส่วนหน้า	-	1	75	$ม^2$/หน่วย	75	อุดมศึกษา
	-เตรียมอุปกรณ์	-	1	75	$ม^2$/หน่วย	75	อุดมศึกษา
	-ควบคุม	2	1	30	$ม^2$/หน่วย	30	อุดมศึกษา
	-ห้องเครื่อง AHU	-	2	4	$ม^2$/หน่วย	8	อุดมศึกษา
	-ห้องเก็บอุปกรณ์	-	1	12	$ม^2$/หน่วย	12	อุดมศึกษา
	-ห้องน้ำ-สัวมชาย	500	2	54	$ม^2$/หน่วย	108	อุดมศึกษา

ลำดับ No	องค์ประกอบ (Element)	จำนวนผู้ใช้ (User)	จำนวนหน่วย (Unit)	พื้นที่/หน่วย พื้นที่	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	-ห้องน้ำ-ส้วมชาย	-	1	54	$ม^2$/หน่วย	-	
	-ห้องน้ำ-ส้วมหญิง	-	1	54	$ม^2$/หน่วย	-	
	รวมพื้นที่					1,250	
	-โถง-ทางสัญจร 25%					312.5	
	TOTAL					1,562.5	
5.	ส่วนเทคนิค						
	-ห้องช่างเทคนิค	2	1	9	$ม^2$/คน	18	อุดมศึกษา
	-เก็บอุปกรณ์	-	1	8	$ม^2$/หน่วย	8	อาคารตัวอย่าง
	-ห้องเครื่องไฟฟ้า	-	1	144	$ม^2$/หน่วย	144	อาคารตัวอย่าง
	-ห้องเมนสวิตช์บอร์ด	-	1	4	$ม^2$/หน่วย	4	อาคารตัวอย่าง
	-ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	1	250	$ม^2$/หน่วย	250	อาคารตัวอย่าง
	-ห้องเครื่องลิฟต์	-	1	40	$ม^2$/หน่วย	40	อาคารตัวอย่าง
	-ถังเก็บน้ำ	-	1	150	$ม^2$/หน่วย	150	อาคารตัวอย่าง
	-ห้องเครื่อง Pump	-	1	40	$ม^2$/หน่วย	40	อาคารตัวอย่าง
	-บ่อบำบัดน้ำเสีย	-	1	200	$ม^2$/หน่วย	200	อาคารตัวอย่าง
	รวมพื้นที่ส่วนเทคนิค					854	
	TOTAL + CIR. 25%					1,067.5	
6.	ส่วนบริการ						
6.1	ส่วนบริการภายในอาคาร						
	-โถงพักคอยคิด 20%	-	1	1	$ม^2$/คน	430	วิเคราะห์
	-โถงทางเข้า	-	1	0.64	$ม^2$/คน	275	วิเคราะห์
	-ห้องสหกรณ์		1	80	$ม^2$/หน่วย	80	วิเคราะห์
	-ร้านอาหาร		1	40	$ม^2$/หน่วย	40	วิเคราะห์
	-รักษาความปลอดภัย	2	1	4.5	$ม^2$/คน	9	วิเคราะห์
	-ห้องน้ำ-ส้วม	2	1	4	$ม^2$/หน่วย	4	วิเคราะห์
	-ห้องพยาบาล	8	1	40	$ม^2$/หน่วย	40	วิเคราะห์
	รวมพื้นที่ส่วนเทคนิค					878	
	TOTAL + CIR. 25%					1,097	
6.2	ส่วนบริการภายนอกอาคาร						
	-จอดรถยนต์	-	85	14.4	$ม^2$/หน่วย	1,224	วิเคราะห์

ส่วนบริการการศึกษา

1. ห้องสมุด อ่านหนังสือประจำภาควิชา กำหนดจำนวนนักศึกษามาใช้ห้องสมุด คิด 20% จากเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา

อัตราส่วนโดยประมาณของผู้มาใช้บริการห้องสมุดประจำภาควิชาวิศวกรรม (คิด 3 ภาควิชา)

- นักศึกษาปริญญาตรี 1,260 x 0.20 = 252 คน
- บัณฑิตศึกษา 90 x 0.35 = 32 คน
- คณาจารย์ประจำภาค 150 x 0.10 = 15 คน

จำนวนคนใช้บริการ 3 ภาควิชา = 299 คน

คิดพื้นที่นั่งอ่านหนังสือ

- นักศึกษาปริญญาตรี 252 x 1.5 ตร.ม. ต่อ คน = 378 ตร.ม.
- บัณฑิตศึกษา 32 x 2 ตร.ม./คน = 64 ตร.ม.
- คณาจารย์ประจำภาค 15 x 3 ตร.ม./คน = 45 ตร.ม.
- บรรณารักษ์ 1 คน = 9 ตร.ม.
- เจ้าหน้าที่ 2 คน 2 x 4.5 ตร.ม./คน = 9 ตร.ม.

รวมพื้นที่ = 605 ตร.ม.

จำนวนหนังสือใช้มาตรฐานอุดมศึกษา

- นศ.ปริญญาตรี 1 คน : หนังสือ 50 เล่ม 252 x 50 = 12,600 เล่ม
- บัณฑิตศึกษา 1 คน : หนังสือ 75 เล่ม 90 x 75 = 9,750 เล่ม
- คณาจารย์ 1 คน : หนังสือ 100 เล่ม 15 x 100 = 1,500 เล่ม

รวมหนังสือทั้งหมด 23,850 เล่ม

เกณฑ์มาตรฐานหนังสือ 110 เล่ม ต่อเนื้อที่วางหนังสือ 1 ตารางเมตร

ดังนั้น จะต้องใช้เนื้อหาวางหนังสือทั้งหมด 23,850/110 = 216 ตร.ม.

รวมพื้นที่ 505 + 216 = 721 ตร.ม.

พื้นที่เก็บของคิด 20% ของพื้นที่ทั้งหมด = 721 x 0.20 = 144 ตร.ม.

พื้นที่ของห้องสมุดทั้งหมด = 721 x 144 = 865 ตร.ม.

TOTAL + CIR 25% = 865 + 216 = 1,080

2. หองศึกษาด้วยตนเอง นอกเวลาเรียน

คิดจำนวนผู้ใช้ 20% ของนักศึกษาปีสุดท้ายของ 4 ภาควิชา = 420 x 0.20 = 84 คน

พื้นที่วางอุปกรณ์วีดีโอ-โทรทัศน์ 1.54 ตร.ม./คน 84 x 1.54 = 129 ตร.ม.

พื้นที่เก็บของ คิด 20% ของพื้นที่ = 129 x 0.20 = 25 ตร.ม.

ดังนั้น ห้องศึกษาด้วยตนเองใช้พื้นที่ทั้งหมด 129 + 25 = 154 ตร.ม.

3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คิด 3 ตร.ม./คน

จำนวนนักศึกษา 50 คน คิดเป็นพื้นที่ 50 x 3 = 150 ตร.ม.

ทางสัญจร คิด 25% พื้นที่ทั้งหมด = 150 + 37.5 = 187.5 ตร.ม.

4. ห้องสอบวิทยานิพนธ์

จำนวนอาจารย์ 10 คน ใช้พื้นที่คนละ 3 ตร.ม.

ดังนั้น ใช้พื้นที่ 3 x 10 = 30 ตร.ม.

5. ห้องสอบสัมมนาบัณฑิตศึกษา
   จำนวน 25 คน ใช้พื้นที่คนละ 3 ตร.ม.
   ดังนั้น ใช้พื้นที่ 25 x 3 = 75 ตร.ม.
6. ห้องพักนักศึกษาปริญญาตรี คิด 20% ของนักศึกษา 420 x 0.20 = 84
   คิดพื้นที่ 1.5 ตร.ม./คน ดังนั้น ใช้พื้นที่ 84 x 1.5 = 126 ตร.ม.
   ห้องพักนักศึกษาปริญญาโท 15 คน ๆ ละ 5 ตร.ม.
   ดังนั้น ใช้พื้นที่ 15 x 5 = 75 ตร.ม.
7. ห้องวิจัยโครงงาน Project Study สำหรับ นศ.ปริญญาตรี ปีสุดท้าย
   คิดพื้นที่ 3 ตร.ม./คน ห้องละ 50 คน = 3 x 50 = 150 ตร.ม.
   ภาควิชาละ 2 ห้อง ทั้งหมด 4 ภาค = 8 หอง x 150 = 1,200 คน

<u>ส่วนบริการทั่วไป</u>

- ส่วนโถงพักคอย คิด 20% ของผู้ใช้อาคารทั้งหมดเท่ากับ 2,152 x 0.20 = 430 คน คิดพื้นที่พักคอย 1 ตร.ม. ต่อ 1 คน ดังนั้น 430 คน เท่ากับ 430 ตร.ม.
- ส่วนโถงทางเข้าคิดพื้นที่ 0.64 ตร.ม. ต่อคน
  ดังนั้น จะได้พื้นที่เท่ากับ 0.64 x 430 = 275 ตร.ม.
- ส่วนที่จอดรถ

การจัดที่จอดรถเนื่องจากอาคารที่ออกแบบมีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 34,278 ตร.ม. ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (อาคารขนาดใหญ่) ใช้พื้นที่ 120 ตร.ม.ต่อที่จอดรถ 1 คัน ดังนั้น จำเป็นต้องใช้ที่จอดรถจำนวน 34,278/120 = 285 คัน แต่เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของอาคารถูกใช้ไปกับส่วนปฏิบัติงานและพื้นที่ส่วนกลางของอาคารทางผู้ออกแบบคิดว่าควรจัดพื้นที่จอดรถไว้บริเวณอาคารเพียง 30% คือ เท่ากับ 85 คัน ส่วนพื้นที่จอดรถที่ยังขาดอยู่ จะจัดไว้ในบริเวณ Zone 1 มีระยะห่างจากอาคารที่ออกแบบไม่เกิน 200 เมตร (อยู่ในพื้นที่ในการทบทวนผังแม่บทเดิม) ในอนาคตจัดเป็นอาคารจอดรถยนต์ อาคารเรียนของคณะวิศวกรรมในส่วนขยาย

พื้นที่จอดรถ 1 คัน = 2.40 x 6.00 = 14.4 ตร.ม.
ดังนั้น พื้นที่จอดรถ 85 คัน = 85 x 14.4 = 1.224 ตร.ม.

การคิดหาจำนวน, ขนาด ห้องน้ำ-ส้วม

- การคิดคำนวณหาห้องน้ำ-สวม จะคิดแยกกันในแต่ละส่วน จากจำนวนผู้ใช้อาคารและขนาดพื้นที่ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 ออกตาม พรบ. ควบคุม พ.ศ.2522 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่อุจจาระ	ที่ปัสสาวะ		
1. สำนักงานต่อพื้นที่ 300 ตร.ม.				
- สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
- สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
2. สถานศึกษา (สหศึกษา) ต่อจำนวน 50 คน				
- นักศึกษาชาย	1	-	-	1
- นักศึกษาหญิง	1	-	-	1
3. หอประชุมต่อ 100 คน				
- สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
- สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
4. โรงงาน-โรงประลอง				
- สำหรับผู้ชาย	1	1	1	1
- สำหรับผู้หญิง	2	-	1	1

- จากการศึกษาพบว่ามาตรฐานของกฎกระทรวงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าหนังสือ Building Planing and Design Standard จึงใช้การคิดคำนวณแบบนี้โดยแยกเป็น

1. ส่วนสำนักงานภาควิชา โดยเฉลี่ยจำนวนเจ้าหน้าที่และอาจารย์ 0-15 คน จะต้องมีสุขภัณฑ์ ส้วม 1 แท่น พื้นที่ขนาด 1.5 ตร.ม. 1 ชุด
ที่ปัสสาวะ 1 โถ พื้นที่ขนาด 0.5 ตร.ม. 1 ชุด
อ่างล้างหน้า 1 อ่าง พื้นที่ขนาด 1 ตร.ม. 1 ชุด
และพื้นที่ภายใน 80%

1.1 สำนักงานภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีจำนวนอาจารย์และเจ้าหน้าที่ 77 คน ดังนั้น ในส่วนสำนักงานจะต้องใช้สุขภัณฑ์จำนวน 77/15 = 6 ชุด
แยกเป็นพื้นที่ ส้วม 1.5 x 6 = 9 ตร.ม.
ที่ปัสสาวะ 0.5 x 6 = 3 ตร.ม.
อ่างล้างหน้า 1 x 6 = 6 ตร.ม.
พื้นที่ภายใน 80% = 18 + 14.4 = 32.4 ตร.ม.
แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วม ชาย 16.2 ตร.ม. หญิง 16.2 ตร.ม.

1.2 สำนักงานภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มีจำนวนอาจารย์และเจ้าหน้าที่ 77 คน ดังนั้น ในส่วนสำนักงานจะต้องใช้สุขภัณฑ์ จำนวน 77/15 = 6 ชุด
ใช้พื้นที่ 32.4 ตร.ม.
แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วมชาย 16.2 ตร.ม. หญิง 16.2 ตร.ม.

1.3 สำนักงานภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลมีจำนวนอาจารย์และเจ้าหน้าที่ 79 คน ดังนั้น ในส่วนสำนักงานจะต้องใช้สุขภัณฑ์ จำนวน 79/15 = 6 ชุด

แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วมชาย 16.2 ตร.ม. หญิง 16.2 ตร.ม.

1.4 สำนักงานภาควิชาวิศวกรรมโยธา มีสำนักงานภาควิชาที่สร้างขึ้นรองรับบุคลากรในแผนพัฒนาอุดมศึกษาแล้ว อยู่ในอาคารเรียนรวม 5 จึงไม่นำมาคิดหาพื้นที่

2. <u>ส่วนการศึกษา</u>

2.1 ส่วนเรียนและปฏิบัติเฉพาะภาควิชา

1) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการรมมีนักศึกษาทั้งหมด 450 คน เกณฑ์มาตรฐานอาคารราชการกำหนดให้นักศึกษา 25 คนต่อสุขภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด ดังนั้น ส่วนเรียนและปฏิบัติภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการรมต้องใช้สุขภัณฑ์จำนวน 450/25 = 18 ชุด

แยกเป็นพื้นที่ส้วม 1.5 x 18 = 27 ตร.ม.

ที่ปัสสาวะ 0.5 x 18 = 9 ตร.ม.

อ่างล้างหน้า 1 x 18 = 18 ตร.ม.

พื้นที่ภายใน 80% = 54 + 43.2 = 97.2

แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วมชาย 48.6 ตร.ม. หญิง 48.6 ตร.ม.

2) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มีนักศึกษา 450 คน เท่ากับภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการรม ดังนั้น ส่วนเรียนและปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือวัสดุต้องใช้สุขภัณฑ์จำนวน 18 ชุด คิดเป็นพื้นที่ 97.2 ตร.ม.

แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วม ชาย 48.6 ตร.ม. หญิง 48.6 ตร.ม.

3) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลมีนักศึกษา 456 คน

ดังนั้น ส่วนเรียนและปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลต้องใช้สุขภัณฑ์ จำนวน 456/25 = 18 ชุด

คิดเป็นพื้นที่ 97.2 ตร.ม.

แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วม ชาย 48.6 ตร.ม. หญิง 48.6 ตร.ม.

4) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มีนักศึกษา 480 คน

ดังนั้น ส่วนเรียนและปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธาต้องใช้สุขภัณฑ์ จำนวน 480/25 = 20 ชุด

แยกเป็นพื้นที่ ส้วม 1.5 x 20 = 30 ตร.ม.

ที่ปัสสาวะ 0.5 x 20 = 10 ตร.ม.

อ่างล้างหน้า 1 x 20 = 20 ตร.ม.

พื้นที่ภายใต้ 80% = 60 + 48 = 108 ตร.ม.

แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วม ชาย 54 ตร.ม. หญิง 54 ตร.ม.

4. <u>ส่วนหอประชุม</u> จำนวน 500 ที่นั่ง คิดสุขภัณฑ์จำนวน 25 ที่นั่ง/1 ชุด

ดังนั้น ส่วนหอประชุมต้องใช้สุขภัณฑ์จำนวน 500/25 = 20 ชุด

คิดเป็นพื้นที่ 108 ตร.ม.

แยกเป็นห้องน้ำ-ส้วม ชาย 54 ตร.ม. หญิง 54 ตร.ม.

ระบบลิฟต์ ลิปต์แบ่งได้ตามการใช้งาน

1. ลิฟต์โดยสาร (Passenger Lifts) ใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารในอาคารต่าง ๆ มีรูปห้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดตั้งแต่ 6 คน จนถึง 30 คน (450 กก. ถึง 2,000 กก.) และความเร็วตั้งแต่น้อยกว่า 1 เมตร/วินาที จนถึง 5 เมตร/วินาที

2. ลิฟต์อเนกประสงค์ (Mulri Purpose Lifts) ใช้ทั้งขนผู้โดยสารและสิ่งของรูปร่างสี่เหลี่ยมที่ค่อนข้างลึกมากกว่าความกว้าง ขนาด และความเร็วก็มีคล้าย ๆ กับแบบแรก

3. ลิฟต์ขนของชนิดพิเศษ (Freight Lifts) ใช้ขนของ เช่น เอกสาร อาหาร (ตัวเล็ก) เตียงคนไข้ (Strecher) รถยนต์ขึ้นที่จอดรถ (ขนาดใหญ่) ความเร็วไม่สูงนัก (ต่ำกว่า 2 เมตร/วินาทีเป็นส่วนมาก)

ระบบควบคุมในปัจจุบันเป็นระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ซึ่งเข้ามาใช้แทนระบบรีเลย์จะหมดสิ้นแล้วในปัจจุบัน แต่การควบคุมก็ยังต้องถือหลักต่อไปนี้

- Simplex กลุ่มละ ตัวเดียว - Duplex กลุ่มละ 2 ตัว - Triplex กลุ่มละ 3 ตัว - Group กลุ่มละสี่ตัวขึ้นไป

นอกจากนั้นยังถือหลักว่าจะให้ลิฟต์จอดรับในลักษณะ Down Control จะหยุดรับเฉพาะขาลง Up Collective จะหยุดรับเฉพาะขาขึ้น Selective Collective จะหยุดรับทั้งขาขึ้นและขาลง

การแบ่งโถงลิฟต์ (Elevator Grounp Lobby)

ลิฟต์ซึ่งอยู่ใน Zone เดียวกัน ควรจะประกอบด้วยลิฟต์ไม่เกิน 8 ตัว หรือ 4 ตัว ในแถวเดียวกันเองจากปกติผู้โดยสารต้องใช้เวลาเดินทางจากตำแหน่งที่ยืนอยู่เพื่อไปยังลิฟต์หลังจากได้ยินสัญญาณ ปกติในโถงลิฟต์ขนาดเล็กทั่วไป ผู้โดยสารจะสามารถเดินหรือวิ่งไปที่ลิฟต์ได้ก่อนที่จะปิดเพื่อเดินไปชั้นอื่น

เกณฑ์การออกแบบลิฟต์ (Criteria)

เวลารอ หมายถึง เวลาที่ผู้ต้องการใช้ลิฟต์หลังจากกดปุ่มหน้าชั้นเรียกลิฟต์แล้วเป็นเวลากี่วินาที

เวลาที่ลิฟต์วิ่งรอบครบ 1 รอบเรียกว่า Round Trip Time ประกอบด้วย Run Up Time + เวลาเปิด-ปิดประตู + เวลาคนเข้า-ออก + ตัวประกอบ และ Run Down Time ในกรณี Up Collective Control

จำนวนผู้ใช้โครงการ 2,152 คน คาดว่ามีผู้ใช้พร้อมกันถึง 70% ซึ่งเท่ากับมีผู้ใช้ 2,152 x 0.70 = 1,506

มีผู้ใช้ที่สามารถใช้ลิฟต์ได้ 1,506 คน ความหนาแน่นของผู้ใช้ลิฟต์ คิด 15% (จากหนังสือระบบอุปกรณ์) ดังนั้น มีผู้ใช้ลิฟต์ภายในเวลา 5 นาทีที่นำมาออกแบบมี 225 คน

เลือกลิฟต์ขนาดความจุ 12 คน มีน้ำหนัก 800 กิโลกรัม เวลาที่ลิฟต์วิ่งรอบครบ 1 รอบ = 120 วินาที

$$\text{เวลารอ} = \frac{\text{เวลาลิฟต์วิ่งครบ 1 รอบ}}{\text{จำนวนลิฟต์}} = \frac{120}{8} = 15 \text{ วินาที}$$

$$\text{จำนวนเที่ยวใน 5 นาที} = \frac{300 \text{ วินาที}}{\text{เวลารอ}} = \frac{300}{15} = 20 \text{ เที่ยว}$$

จำนวนผู้โดยสารใน 5 นาที = จำนวนเที่ยว x จำนวนคนต่อเที่ยว

= 20 x 12 = 240 คน

(นำมาเปรียบเทียบกับจำนวนคนที่ตั้งค่าไว้แล้ว ผลปรากฏว่าลิฟต์ 8 ตัว เพียงพอต่อความต้องการ

การคิดปริมณน้ำใช้

เกณฑ์มาตรฐานการใช้น้ำของอาคารประเภทสถานศึกษา = 40 ลิตร/คน/วัน อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์มีจำนวนผู้ใช้อาคารทั้งสิ้น 2,152 คน ดังนั้น ในช่วงเวลา 1 วัน จำนวน 2,152 คน ใช้น้ำ 40 x 2152 = 106,500 ลิตร

น้ำ 1 ลิตร = 100 ลบ.ม. 106,500/1,000 = 106 ลบ.ม./วัน

1 วัน = 8 ชั่วโมง 1 ชั่วโมง ใช้นิ้ว = 106/8 = 13.25 ลบ.ม.

- จำนวนใช้น้ำสูงสุดใน 1 ชั่วโมง คิด 3-5 เท่าของอัตราการใช้นิ้วเฉลี่ย
  ดังนั้น จำนวนการใช้นิ้วสูงสุด คิด 4 เท่าตัว = 13.25 x 4 = 53 ลบ.ม.
- คิดเมื่อถังน้ำสำรอง 1 เท่าตัว = 53 x 2 = 106 ลบ.ม.
  ดังนั้น ถังเก็บน้ำใต้ดินต้องเก็บน้ำได้ 106 ลบ.ม. มีขนาดเท่ากับ 10 x 5 x 2.5 = 125 ลบ.ม.

ถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้าต้องเก็บน้ำได้ 106 ลบ.ม. มีขนาดเท่ากับ 10 x 5 x 2.5 = 125 ลบ.ม.

INTERCTION CHART

ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหาร

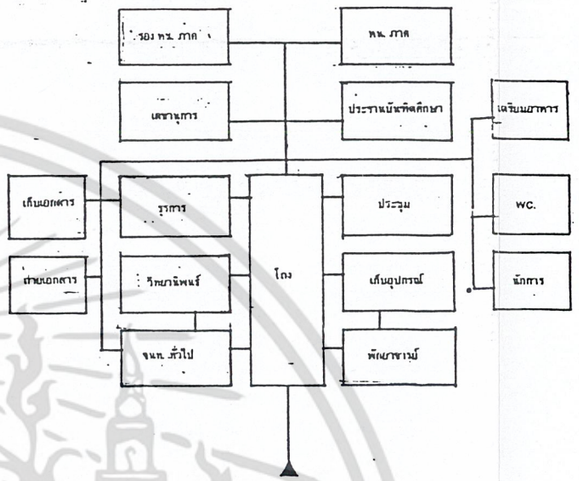
INTERECTION CHART

1. ส่วนบริหาร (สำนักงานแต่ละภาควิชา)

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
1.	ห้องหัวหน้าภาค		4	4	2	3	4	2	2	-	3	1	1	1	1	1	28
2.	ห้องรองหัวหน้าภาค			4	2	4	4	1	1	-	2	1	1	1	1	1	27
3.	เลขาภาค				3	4	4	2	1	-	2	1	1	1	1	1	29
4.	ห้องประธานบัณฑิตศึกษา					4	4	3	2	-	3	1	1	2	1	1	29
5.	ส่วนเจ้าหน้าที่ทั่วไป						4	3	2	3	3	2	2	3	1	1	39
6.	ส่วนพนักงานธุรการ							3	2	3	3	2	2	2	1	1	39
7.	ห้องพักอาจารย์								1	2	2	2	2	2	1	1	26
8.	ห้องนักการ									1	2	1	1	1	1	1	18
9.	ห้องเก็บอุปกรณ์การเรียน										1	1	1	1	-	-	13
10.	ห้องประชุม											1	4	-	1	1	27
11.	ห้องถ่ายเอกสาร, โรเนียว												4	-	-	-	17
12.	ห้องเก็บเอกสาร													4	-	-	24
13.	ห้องเก็บวิทยานิพนธ์														-	-	17
14.	ส่วนเตรียมอาหาร															4	15
15.	ห้องน้ำ-ส้วม																13

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (โลหะวิทยา)

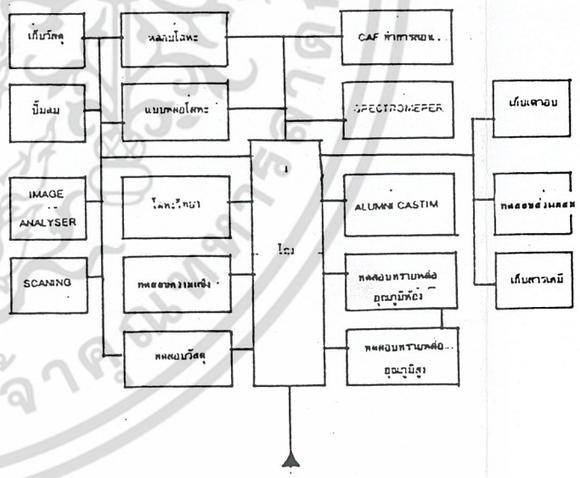
2. ส่วนเรียนแต่ละภาค

2.1 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

สาขาวิชาโลหะวิทยา

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	รวม
1.	บริเวณหลอมโลหะ		4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	37
2.	ทำแบบหล่อ			4	4	4	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	37
3.	ห้องเครื่องปั๊มลม				2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
4.	ห้องเก็บวัสดุหล่อหลอมโลหะ					1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
5.	ห้อง CAF.สำหรับทำการสอน						4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
6.	ห้องเก็บเตาอบและอุปกรณ์							3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
7.	ห้อง Spectro Meter								4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	31
8.	ห้องโลหะวิทยา									4	4	4	3	3	1	1	1	1	32
9.	ห้องทดสอบความแข็ง										4	2	2	1	1	1	1	1	27
10.	ห้อง Image Analyser											4	4	2	2	2	1	1	33
11.	ห้อง Scaning Electron												4	2	2	2	1	1	31
12.	ห้องติดตั้งเครื่องทดสอบวัสดุ													4	4	4	1	1	33
13.	ห้องทดสอบ Aluminum Casting														4	4	2	1	29
14.	ห้องทดสอบทรายหล่อที่อุณหภูมิห้อง															4	2	1	27
15.	ห้องทดสอบทรายหล่อที่อุณหภูมิสูง																2	1	27
16.	ห้องทดสอบส่วนผสมโดยวิธีเคมี																	4	21
17.	ห้องเก็บสารเคมี																		18

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis In Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

Design by.
Mr. Nati Koomphongse
code . 39030207

Adviser .
Mr. Ramnarong Poositganchana

Title . _____

Page Number .

INTERCTION CHART

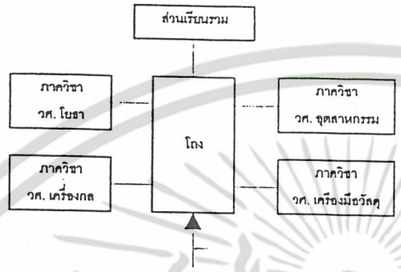
ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนการศึกษา

2. ส่วนการศึกษา

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1	ส่วนเรียนรวม		2	2	2	2	8
2	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา			1	1	1	5
3	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม				1	1	5
4	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล					1	5
5	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ						5

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริการการศึกษา

3. ส่วนบริการการศึกษา

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1.	ห้องสมุด		3	2	2	1	1	1	1	1	12
2.	ห้องคอมพิวเตอร์			2	2	1	1	1	1	2	13
3.	ห้องวิจัยรวม นศ.ป. ตรี				4	3	3	2	1	1	18
4.	ห้องวิจัยบัณฑิตศึกษา					3	1	2	1	1	16
5.	ห้องสอบวิทยานิพนธ์						3	2	4	2	19
6.	ห้องพักนักศึกษา ป.ตรี							4	1	2	16
7.	ห้องพักบัณฑิตศึกษา								1	2	15
8.	ห้องสัมมนา									2	12
9.	ห้องศึกษาโครงงาน										13

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

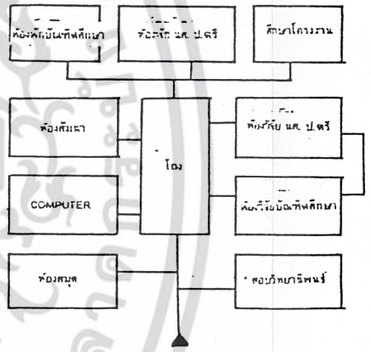
ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (บริการ)

สาขาวิชาบริการ

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1.	ห้องเขียนแบบ		3	1	1	1	2	1	1	10
2.	ห้องบรรยายก่อนลง Shop			3	1	1	2	2	2	14
3.	ห้องสัมมนา				2	2	2	2	2	14
4.	ห้องพักนักศึกษาปริญญาโท					4	3	3	1	15
5.	ห้องพักนักศึกษาปริญญาตรี						3	1	1	13
6.	ห้องปฏิบัติการ Work Study							3	2	17
7.	ห้องปฏิบัติการ Automation								4	16
8.	ห้อง Computer									13

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



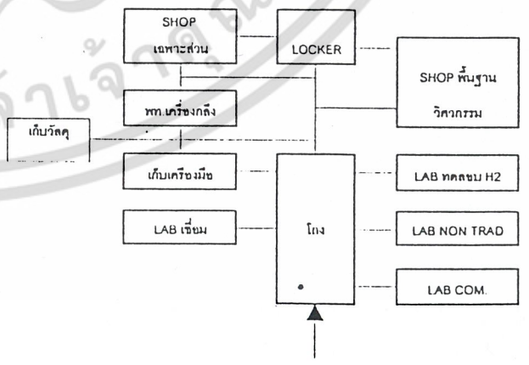
ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น)

สาขาวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1.	พื้นที่โรงประลองเฉพาะสาขา		1	1	1	1	1	1	1	2	3	12
2.	ห้องปฏิบัติการทดสอบแบบไม่ทำลาย			3	2	1	1	1	1	2	2	14
3.	ห้องปฏิบัติการทดสอบปริมาณ H_2				2	1	1	1	1	2	2	14
4.	ห้องปฏิบัติการดูโครงสร้างรอยเชื่อม					1	1	1	1	2	2	13
5.	โรงประลองพื้นฐานเวิศวกรรม						4	4	4	2	3	21
6.	พื้นที่ติดตั้งเครื่องกลึง							4	4	2	2	20
7.	บริเวณเก็บเครื่องมือ								4	2	1	19
8.	บริเวณเก็บวัสดุ									1	1	18
9.	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์										-	15
10.	ห้อง Locker ชาย-หญิง											16

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis In Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

Design by.
Mr. Natl Koomphongse
code . 39030207

Adviser .
Mr. Ramnarong Poositganchana

Engineering Building and Workshop

Title . _____

Page Number .

INTERCTION CHART

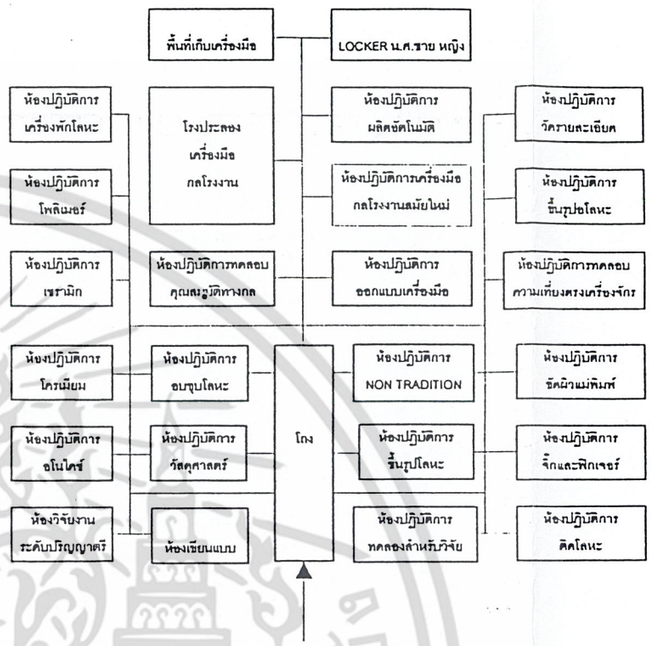
ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

2.3 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
1.	ห้องสัมมนาบัณฑิตศึกษา		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
2.	ห้องปฏิบัติการ Computer			2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	24
3.	ห้องปฏิบัติการสาขาเครื่องประยุกต์				2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	32
4.	ห้องปฏิบัติการสาขาของไหลประยุกต์					2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	31
5.	ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์						2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	22
6.	ห้องปฏิบัติการสาขาออกแบบเครื่องจักรกล							2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	22
7.	ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์								2	2	1	1	1	1	1	1	1	22
8.	ห้องปฏิบัติการสาขาควบคุมระบบอัตโนมัติ									2	1	1	1	1	1	1	1	22
9.	โรงประลองเครื่องมือกลโรงงาน										4	4	3	3	2	2	4	37
10.	พื้นที่โรงประลอง											4	1	2	2	2	2	25
11.	พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักร												1	2	2	2	2	25
12.	Locker (นักศึกษาชาย-หญิง)													1	1	1	2	18
13.	ห้องเก็บเครื่องมือ														3	2	3	24
14.	ห้องเก็บวัสดุ															4	1	23
15.	ห้องเก็บเชื้อเพลิง																1	22
16.	ห้องช่างเทคนิคประจำโรงประลอง																	23

บริการสัมพันธ์ (X) บริการสัมพันธ์ (X)

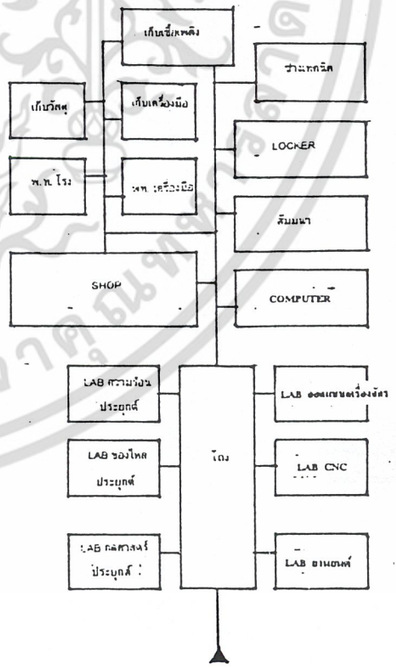
ติดต่อสัมพันธ์ (X) เทคนิคสัมพันธ์ (X)



ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ

2.2 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	รวม
1	ห้องเขียนแบบ		1	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7
2	ห้องปฏิบัติการทดลองงานวิจัย			4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
3	ห้องปฏิบัติการคิดโลหะ				1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
4	โรงประลองเครื่องมือกลโรงงาน					4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33
5	พื้นที่เก็บเครื่องมือ						2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
6	Locker (นักศึกษาหญิง-ชาย)							2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
7	ห้องปฏิบัติการผลิตยัตโนมัติ							4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
8	ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกลสมัยใหม่								4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
9	ห้องปฏิบัติการออกแบบเครื่องมือ									4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38
10	ห้องปฏิบัติการวัดละเอียด										2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
11	ห้องปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะ											4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38
12	ห้องปฏิบัติการทดสอบความเที่ยงตรงโลหะ												4	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37
13	ห้องปฏิบัติการขัดผิวแม่พิมพ์													4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37
14	ห้องปฏิบัติการจิ๊กและฟิกเจอร์														4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37
15	ห้องปฏิบัติการ Non Tradition															3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38
16	ห้องปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะ																2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	37
17	ห้องปฏิบัติการวัสดุศาสตร์																	4	4	4	4	4	4	4	4	2	47
18	ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณสมบัติทางกล																		4	4	4	3	3	3	2	2	43
19	ห้องปฏิบัติการเครื่องทำโลหะ																			4	3	3	3	3	2	2	42
20	ห้องปฏิบัติการโพลิเมอร์																				4	4	4	4	2	2	46
21	ห้องปฏิบัติการเซรามิค																					4	4	4	2	2	44
22	ห้องปฏิบัติการโครเมียม																						4	4	2	2	43
23	ห้องปฏิบัติการอโนไดซ์																							4	2	2	43
24	ห้องปฏิบัติการอบชุบโลหะ																								2	2	43
25	ห้องวิจัยงานระดับปริญญาตรี																										35



Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis In Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

Design by.
Mr. Nati Koomphongse
code . 39030207

Adviser .
Mr. Ramnarong Poositganchana

Title . _____

Page Number .

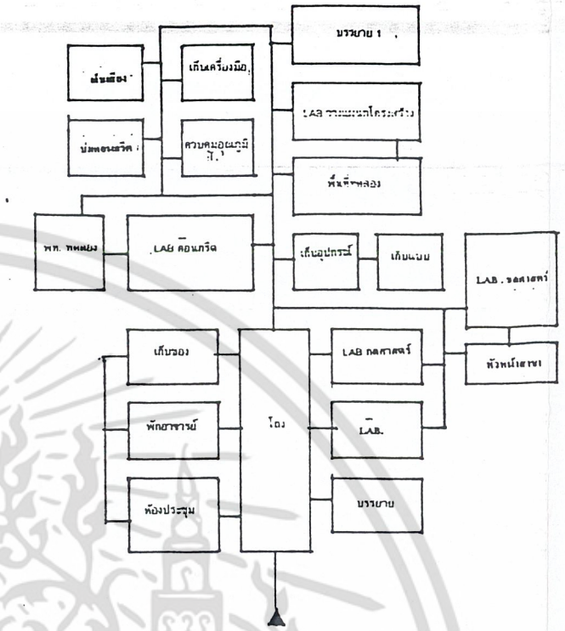
INTERCTION CHART

ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของภาควิชาวิศวกรรมโยธา

2.4 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	รวม
1.	ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี		4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	36
2.	พื้นที่ห้องทดลอง			2	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	31
3.	ห้องบรรยาย				1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	27
4.	ห้องควบคุมอุณหภูมิ					3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
5.	ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์						2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	28
6.	ห้องปฏิบัติการคอนกรีต							4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
7.	ห้องเก็บเสียง !								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
8.	ห้องปฏิบัติการวางแผนโครงสร้าง									4	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1	27
9.	พื้นที่การทดลอง										2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	24
10.	ห้องเก็บอุปกรณ์											2	1	1	1	1	1	1	1	3	26
11.	ห้องเก็บแบบ												1	1	1	1	1	1	1	1	22
12.	ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์													3							
13.	ห้องหัวหน้าสาขา																				
14.	ห้องพักอาจารย์																				
15.	ห้องประชุม																				
16.	ห้องบรรยาย																				
17.	ห้องปฏิบัติการ (กลศาสตร์ของน้ำ)																				
18.	ห้องปฏิบัติการ (Lab)																				
19.	ห้องเก็บของ																				

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

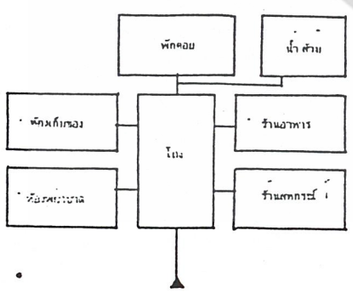


ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริการ

6.1 ส่วนบริการทั่วไป

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1	ร้านขายของว่าง		2	3	2	2	1	10
2	ห้องเก็บของ			2	1	1	1	7
3	ร้านอาหาร				2	2	1	10
4	ห้องพยาบาล					2	1	8
5	ส่วนพักคอย						2	9
6	ห้องน้ำ-ส้วม							6

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

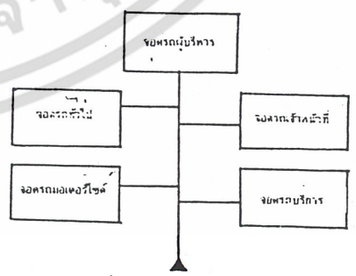


ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนบริการ

6.2 ส่วนบริการภายนอกอาคาร

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1	ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ระดับสูง		2	1	1	-	4
2	จอดรถเจ้าหน้าที่			1	1	-	4
3	จอดรถทั่วไป				1	-	3
4	จอดรถมอเตอร์ไซด์					-	3
5	จอดรถบริการ						-

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis In Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

Design by.
Mr. Nati Koomphongse
code . 39030207

Adviser .
Mr. Ramnarong Poositganchana

Title . _____

Page Number .

INTERCTION CHART

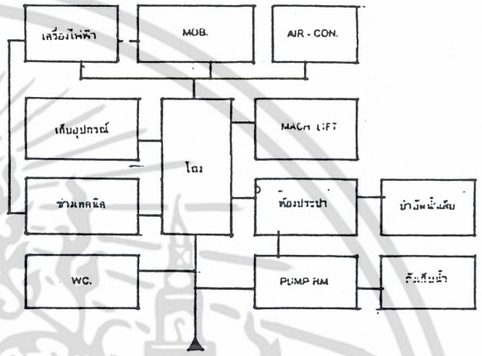
ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนเทคนิค

5. ส่วนเทคนิค

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	รวม
1.	ห้องทำงานช่างเทคนิค		4	3	3	3	3	3	3	1	1	1	25
2.	ห้องเก็บอุปกรณ์			1	1	2	1	1	1	1	1	1	14
3.	ห้องเครื่องไฟฟ้า				4	2	1	3	3	1	1	1	20
4.	ห้อง MDB					1	1	3	3	1	1	1	19
5.	ห้องประปา						4	1	1	4	2	4	24
6.	ห้องเครื่อง Pump							1	1	4	3	4	23
7.	ห้องเครื่องลิฟต์								1	1	1	1	16
8.	ห้องเครื่องปรับอากาศ									1	1	1	16
9.	ถังเก็บน้ำ										1	2	17
10.	ระบบบำบัดน้ำเสีย											1	13
11.	ห้องน้ำ-ส้วม												17

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



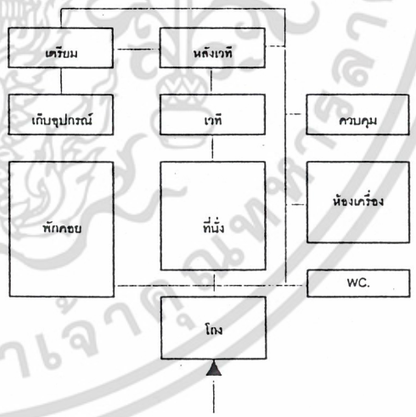
ตารางแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของส่วนหอประชุมและสันทนา

4. ส่วนหอประชุม

No	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
1	โถงพักคอย		2	2	2	2	2	2	1	2	15
2	ที่นั่งประชุม			2	2	2	2	2	2	2	16
3	เวทีส่วนหน้า				3	3	2	2	1	2	17
4	ส่วนหลังเวที					3	3	3	3	2	21
5	ห้องควบคุม						2	2	2	2	18
6	ห้องเตรียมอุปกรณ์							3	2	2	17
7	ห้องเก็บอุปกรณ์								2	2	18
8	ห้องเครื่อง									2	15
9	ห้องน้ำ-ส้วม										16

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์

ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis in Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

Design by.
Mr. Natl Koomphongse
code . 39030207

Adviser .
Mr. Ramnarong Poositganchana

Title . _____

Page Number .

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ เป็นอาคารที่มีหน้าที่ใช้สอยหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งต้องการขนาดของห้องที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังมีเครื่องมือหนักและเบาตามวิชาการเรียนการสอน มีความต้องการพื้นที่ในการรับน้ำหนัก เครื่องมือที่ต่างกันทำให้การจัดช่วงเสา การออกแบบระบบพื้น จะต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้สอยในแต่ละส่วน ในส่วนของ WORKSHOP จะต้องการพื้นที่โล่งกว้างมาก ช่วงเสาจะต้องมีขนาดที่พอเหมาะที่สามารถนำรถเข้าไปขนย้ายอุปกรณ์เครื่องมือหนักได้ช่วงเสาที่พอเหมาะจะอยู่ในช่วง 8-10 เมตร

ระบบโครงสร้างควรใช้ระบบเสาและคาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเปลี่ยนความยาวช่วงเสา และเพื่อให้สะดวกในการก่อสร้าง และเนื่องจากเป็นอาคารราชการจึงต้องคำนึงถึงความประหยัด

ในส่วนของพื้นนั้นเลือกใช้ระบบพื้นคอนกรีตหล่อกับที่ ในส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการทดลอง เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ในส่วนของ WORKSHOP พื้นต้องรับน้ำหนักเครื่องมือหนักมาก ใช้พื้นสำเร็จรูป HC-120 เทพื้นคอนกรีตทับหน้าเพื่อใช้ในการรับน้ำหนัก ประกอบกับการแบ่งพื้นด้วยคานชอย เพื่อแบ่งเบาภาระการรับน้ำหนักของคานหลัก สำหรับพื้นในห้องปฏิบัติการทดลองละเอียด ต้องการความถูกต้องของการทดลองสูง จะต้องแยกโครงสร้างออกจากโครงสร้างหลักของอาคาร

ส่วนหลังคา จะแบ่งออกเป็นส่วนหลังคาของ WORKSHOP ซึ่งต้องเป็น WIDE SPAN จะใช้โครงสร้างของหลังคาเป็นโครงสร้างเหล็ก SPACE TRUSS ส่วนหลังคาของอาคารเรียนและห้องปฏิบัติการเบาจะใช้เป็นส่วนปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนในบางภาควิชาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ก็จะใช้เป็นหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็กผสมน้ำยากันซึม

ระบบกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัย เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับอาคารทั่วไป และโดยเฉพาะอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีห้องปฏิบัติการและ WORKSHOP มากมาย ในส่วนที่มีการใช้ไฟฟ้าแรงสูง ที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายได้ จึงควรมีระบบป้องกันและแก้ไขดังต่อไปนี้

1. ตัวอาคารใช้วัสดุทนไฟ และวัสดุไม่ไหม้ไฟ
2. ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้
3. ในห้องที่มีอุปกรณ์ที่ติดไฟ หรือมีเชื้อเพลิง ควรมีเครื่องดับเพลิงพิเศษติดตั้งอยู่
4. การออกแบบระบบไฟฟ้าควรแยกเป็นส่วน ๆ เพื่อสามารถตัดไฟได้โดยที่ส่วนอื่น ๆ ยังสามารถใช้ไฟได้ต่อไป
5. ภายในอาคารมีระบบดับเพลิง เช่น ระบบสารเคมีระบบท่อสายยาง และมีอุปกรณ์ดับเพลิงติดตั้งกระจายตามจุดต่าง ๆ
6. เมื่อเกิดเพลิงไหม้ส่วนใด ต้องปิดกั้นส่วนนั้นไม่ให้ลุกลามต่อไปก่อนทำการดับเพลิง
7. มีทางหนีไฟตามเทศบัญญัติ
8. ส่วนของอาคารที่มีความร้อนจากการปฏิบัติงาน ต้องมีการระบายความร้อนที่ดี

ในส่วนอาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการ ควรใช้สารเคมี เช่น Halan แทนน้ำ เนื่องจากน้ำจะทำให้เกิดความเสียหายแก่สารและอุปกรณ์ในการวิจัย

ระบบกำจัดน้ำเสีย

ระบบที่เลือกใช้คือ ระบบ Activated Sludge ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เครื่องมือทางเทคนิคมากที่สุด แต่ใช้พื้นที่น้อยที่สุด และปราศจากกลิ่นรบกวน

ระบบ Activated Sludge ประกอบด้วยถังเติมอากาศ (Aeration Tank) และถังตะกอน (Settleing Tank) ถังเติมอากาศ เป็นที่ให้แบคทีเรียย่อสลายสารอินทรียในน้ำทิ้งโดยใช้ออกซิเจนที่ได้จากเครื่องเติมอากาศ ซึ่งอาจจะเป็นแบบใบพัด หรือแบบเครื่องเป่าอากาศก็ได้ถังเติมอากาศมีขนาดพอที่จะกักน้ำทิ้งไว้ได้หลายชั่วโมง อัตราเร็วของปฏิกิริยาการทำลายกากโดยแบคทีเรียในถังเติมอากาศจะถูกเร่งให้เร็วขึ้นโดยการเพิ่มทั้งปริมาณออกซิเจนและปริมาณแบคทีเรียจนได้น้ำผสมระหว่างน้ำทิ้งกับตะกอนแบคทีเรีย

น้ำซึ่งผสมระหว่างน้ำทิ้ง และตะกอนแบคทีเรียซึ่งเรียกว่า Mix. Liquor นี้จะไหลออกจากถังเติมอากาศ เข้าสู่ถังตกตะกอน เพื่อให้ตะกอนแบคทีเรียจมสู่ก้นถัง และต้องสูบกลับเข้าไปยังถังเติมอากาศอีกครั้ง เพื่อรักษาปริมาณตะกอนแบคทีเรียให้คงที่ น้ำทิ้งที่ไหลออกจากถังตะกอนจะใสสะอาด เมื่อผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนก็สามารถจะทิ้งลงท่อสาธารณะได้

ระบบปรับอากาศ

กำหนดลักษณะของการปรับอากาศและระบายอากาศออกเป็น 2 แบบคือ

1. Ventilation Rate หมายถึง อัตราการหมุนเวียนของอากาศภายในห้องที่ต้องการคิดเป็นอัตราส่วนต่อชั่วโมง
2. Air Conditioning หมายถึง ระบบของการปรับอากาศจำเป็นต้องมีการควบคุมด้านกลไกและด้านสารเคมี รวมทั้งปริมาณและคุณภาพของอากาศ (การควบคุมด้านอุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด และระบบการกระจายอากาศ)

ลักษณะการปรับอากาศ แบ่งเป็น 3 ส่วน

1. ในส่วนทั่วไป จะเป็นการระบายอากาศตามธรรมชาติ โดยการเปิดช่องว่าง เช่น หน้าต่างให้อากาศถ่ายเท
2. Package System ในส่วนของห้องปฏิบัติการ และส่วนบริหาร
3. Fume Hood เป็นแบบระบายอากาศเมื่อมีการใช้งาน เพื่อดูดควันและก๊าซที่เกิดจากการทดลอง

ปริมาณของการระบายอากาศ

การควบคุมปริมาณอากาศให้เพียงพอในการระบายอากาศ ย่อมขึ้นอยู่หลายอย่าง รวมทั้งการกำหนดให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสม อุณหภูมิที่ต่างกัน 10 F จะเกิดการถ่ายเทอากาศขึ้นซึ่งได้มีการกำหนดอัตราหมุนเวียนไว้เป็นอัตรา/ชั่วโมง คือ

ประเภท	Minimum Air Charge Per Hour
ห้องปฏิบัติการ	6 - 8
ห้องทำงานทั่วไป	4 - 6
ห้องประชุม	6 - 8 (15-20 ในช่วงใช้งานมาก)
ห้องเรียน	6 - 8

ระบบปรับอากาศที่ใช้

1. Packaged Unit

เป็นระบบของเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ใช้กับห้องทดลองที่ต้องควบคุมอากาศเป็นพิเศษต่างหาก ลักษณะของเครื่องมี 2 แบบ คือ Window Type และ Split Type การทำงานและระบบของเครื่องมี 2 ส่วนคือ

ก. Package Unit ประกอบด้วย Fan Coil, Compresser และ Expensive Vaule

ข. Condensor ประกอบ Coil ของน้ำยา และพัดลมเป่าลมเย็นให้น้ำยากลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

โดยระบบ Split Type นั้น Compresser จะรวมอยู่ในเครื่อง Condenser ภายในอาคารจะเหลือเพียง Cooling Coil และพัดลมเป่าลมเย็น เรียกว่า Fan coil Unit

2. Fume Hood Exhaust System

ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อาจเกิดควันหรือสารเป็นพิษจากการทดลองซึ่งสามารถกระจายไปในอากาศ จะมีการออกแบบตู้ควัน

การออกแบบตู้ควันสำหรับการปฏิบัติการทางเคมี จำเป็นต้องออกแบบให้มีแรงลมผ่านขนาด 100 ฟุต/นาที และสามารถที่จะดูดอากาศออกไปได้ 1,200 cfm ของจำนวนอากาศที่ใช้ในการระบาย ซึ่งจำเป็นต้องมีอากาศจากภายนอกเข้ามาช่วยในการระบาย

ตู้ควันแบ่งเป็น 3 แบบ คือ Conventional Hood, Auxillary Hood และ Modijied Hood สำหรับระบบที่เลือกใช้ในโครงการนี้มี 2 ระบบ คือ

- Modified Hood เป็นแบบที่ดัดแปลงมาจาก Conventional Hood ซึ่งจะต้องปิดเครื่องดูดอากาศภายนอกก่อนใช้แบบ Modified Hood นี้จะเจาะช่องเหนือประตูของตู้ควัน แม้ตู้ควันจะปิดอากาศภายในก็จะผ่านเข้ามาทางช่องที่เจาะไว้และรับการระบายออกนอกห้องตลอดเวลา ระบบนี้ใช้กับห้องปฏิบัติการเอนกประสงค์ซึ่งไม่ปรับอากาศ
- Auxillary Hood ใช้กับห้องปฏิบัติการติดเครื่องปรับอากาศ ซึ่งไม่ทำให้เสียอากาศที่ปรับแล้วไปถึง 50% ตู้ควันแบบนี้สะดวกต่อการควบคุมการปรับอากาศภายในลดปริมาณอากาศในห้องที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ และสามารถลดความเร็วของอากาศเหลือเพียง 25-39 ฟุต/วินาที ทำให้ประหยัดกำลัง

ระบบท่อ

ระบบการวางท่อออกเป็น 2 วิธีคือ

1. การใช้แบบ Vertical sub-Main
2. การใช้แบบ Horizontal Sub-Main

ระบบการวางท่อจะใช้ทั้ง 2 วิธีผสมกันแบ่งได้ 5 วิธี แต่วิธีที่เลือกใช้กับอาคารนี้คือ Utility Corridor System

การเดินท่อระบบนี้ใช้วิธีเดินท่อ Main ใน Vertical Central Core จากห้องเครื่องใต้ดิน หรือบนหลังคา และมีท่อย่อยต่อจาก Central Core เดินทางนอนในฝ้าเพดานลงไปยังบริเวณทำงาน หรือเดินท่อทางนอนในพื้นทะลุผ่าน โดยเดินในช่องท่อหลังตู้วิธีนี้ง่ายแก่การดูแลรักษา และแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ความคล่องตัวมาก สำหรับที่จะเปลี่ยนแปลงและมีโอกาสที่จะสนองความต้องการทางด้านปรับสภาวะแวดล้อม การควบคุมอุณหภูมิไฟฟ้า แก๊ส ได้หลายลักษณะ ทั้งยังกินเนื้อที่ไม่มาก

ระบบนี้เหมาะกับอาคารหลายชั้น เหมาะสำหรับการจัดชนิดที่มีการเปิดหน้าต่างออกสู่ภายนอก ข้อดี

- ให้ความยืดหยุ่นดีมาก
  - ค่าปรับปรุงเปลี่ยนแปลงต่ำ
  - ค่าบำรุงรักษาต่ำ
  - ใช้เนื้อที่ผนังได้เต็มที่
  - ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อข้างเคียง

ระบบท่อในห้องทดลอง ท่อต่าง ๆ ในห้องทดลองจะต้องใช้ท่อที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ รหัสที่ใช้มีดังนี้

- Air Condition ใช้ท่อ สีขาว
- Election ใช้ท่อ สีส้ม
- Gas ใช้ท่อ สีเหลือง
- Vacuum ใช้ท่อ สีเขียว

ท่อต่าง ๆ จะออกจากศูนย์กลางการจ่าย ซึ่งนับเป็นจุดศูนย์กลางของคณะในการจ่ายไปตามส่วนต่าง ๆ

<u>ระบบการเดินท่อน้ำทิ้ง</u>

ระบบท่อน้ำทิ้งในอาคารนั้น จะประหยัดมากเมื่อมีการใช้สอยจัดเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่มห้องทดลองปฏิบัติการ, workshop, ห้องเรียน แล้วเลือกใช้ระบบการเดินท่อที่เหมาะสมตามชนิด และขนาดการเทกรดด่างลงในท่อ จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายไปได้มาก

ระบบที่เลือกใช้คือ Multibranch ซึ่งแยกขนาดท่อออกเป็น 3 ขนาดคือ

1. ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 นิ้ว สำหรับสุขภัณฑ์กลุ่มเดียว ซึ่งประกอบด้วย อ่างล้างมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว สำหรับสุขภัณฑ์ไม่เกิน 5 กลุ่ม
3. ถ้ากลุ่มของเครื่องสุขภัณฑ์จาก 6-15 กลุ่ม ขนาดท่อจะใหญ่เพิ่มขึ้น และมีท่ออากาศเข้าช่วย

<u>ระบบน้ำประปา</u>

อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรม ใช้ระบบการกระจายน้ำแบบส่งลงมา น้ำประปาจะถูกปั๊มขึ้นไปเก็บไว้บนถังชั้นบนสุด แล้วปล่อยลงมาตามชั้นต่าง ๆ ส่วนล่างของถังน้ำใช้สำรองไว้ดับเพลิง ซึ่งเหมาะกับระบบฉีดน้ำอัตโนมัติมาก

ระบบน้ำบาดาลสามารถนำมาใช้ได้ในกรณีที่น้ำประปาเกิดขัดข้องก็สามารถใช้น้ำบาดาลได้ทันที การใช้น้ำในอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์แบ่งเป็น 4 ชนิด

1. น้ำกรอง (Filter Water) เป็นน้ำใช้โดยทั่วไป
2. น้ำอ่อน (Soft Water) จะกำจัดแคลเซียมใช้กับเครื่องมือที่ไม่ต้องการให้มีตะกอนจับ
3. น้ำกลั่น ใช้ในการทดลองปฏิบัติการเคมี และเติมอุปกรณ์เครื่องจักรกล
4. น้ำสำหรับดับเพลิง มีเครื่องสืบน้ำจากถังเก็บน้ำข้างบน โดยมีน้ำสำรองไว้เพื่อการดับเพลิง

ขั้นตอนการทำน้ำอ่อน

1. น้ำประปา เครื่องทำน้ำอ่อน ถังเก็บน้ำ Down Feed
2. น้ำบาดาล เครื่องกรองน้ำ เครื่องทำน้ำอ่อน ถังเก็บน้ำ Down Feed

ข้อควรคำนึงถึงในเรื่องระบบท่อน้ำในอาคาร

1. ตำแหน่งของท่อ Main ต้องเดินผ่านไปตามตึก ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเดินในท่อหรือเดินชิดกับฝ้าเพดาน ในชั้นต่ำสุดของอาคาร
2. ไม่ควรให้มีการต่อข้ามกัน ไม่ว่าจะเป็นการต่อทางตรงหรือทางอ้อม
3. การป้องกันการไหลกลับของระบบจ่ายน้ำโดยวิธีการ คือ

3.4 โดยการป้องกันไม่ให้มีฟองอากาศ หรือช่องว่างในท่อ หรืออากาศรั่วไหล

3.5 โดยการติดตั้ง Vaule ควบคุมและปรับอากาศหรือฟองอากาศในท่อ

3.6 จากระบบการจ่ายน้ำโดยทั่วไปจะแยกเป็น 2 แบบ คือ มาต่อรวมกัน เพื่อเพิ่มแรงดันของน้ำ และทำให้การไหลกลับไม่เกิดขึ้น

ระบบแก๊ส

การออกแบบเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA Standard No.54 รวมเกี่ยวกับแก๊สและระบบท่อแก๊ส ซึ่งการออกแบบติดตั้งควรให้มีเผื่อไว้สำหรับการขยายตัวในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการจ่ายแก๊สในส่วนบริการหรือส่วนโต๊ะปฏิบัติการ โดยส่งจากห้องเก็บถังแก๊สซึ่งต้องอยู่ห่างจากตัวอาคารพอสมควร เพื่อไม่ให้อาคารได้รับอันตราย ถ้าเกิดอุบัติเหตุแก๊สระเบิด

การเดินท่อแก๊สนั้นจะไม่เดินในดิน ในอุโมงค์ หรือตามร่องเพดาน หรือในบริเวณที่เป็นที่อับเพราะเมื่อแก๊สรั่วอาจจะเกิดระเบิดได้ง่าย

ท่อแก๊สควรเป็นท่อ Black Steel ยึดด้วยปลอกโลหะอ่อน

ระบบ Conpressed Air and Vacuum System

Compressed Air ต้องเป็นอากาศที่มีคุณภาพดีพอสมควร ต้องปราศจากน้ำมันหรือสารแปลงปลอม และไม่มีไอน้ำปนด้วย ฉะนั้นจำเป็นต้องมีเครื่องทำให้อากาศแห้ง (Air Drier) เผื่ออาจจะมีไอน้ำในอากาศเมื่อเปิดใช้แรงอัดอากาศที่ใช้ในการทดลองโดยใช้ขนาด 40 p.s.i.g.

สำหรับ Vacuum ที่เหมาะสมใช้ในการทดลองคือ 5 ctm. At 28 irches Hg. วัสดุที่ใช้ทำท่อ คือ ทองแดง หรือเหล็กฉาบสังกะสี มีปลอกโลหะยึด

ระบบไฟฟ้า

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด คือความปลอดภัยและประสิทธิภาพการใช้งาน ปัญหาที่ตามมาคือความต้องการของอาคารที่จะต้องมีไฟฟ้าใช้ตลอด 24 ชั่วโมง สำหรับบางห้อง จึงจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ การป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือจากการใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป โดยการติดตั้งแผงควบคุม (Switch Board) แยกระบบต่างๆ เฉพาะ 3 ระบบ คือ

- Air Condition Switch Board
- Power and Lighting Switch Board
- Mechanical Power Switch Board

ในแผงควบคุมแต่ละเครื่อง จะมี Main Circuit Breaker แยกควบคุมออกไปอีกแต่ละชั้นของอาคาร ที่สาขาแผงควบคุมแยกแต่ละห้องเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจรก็ต้องตัด วงจร ณ จุดนั้นทันที

ระบบสำรองจ่ายไฟฟ้า

ในกรณีที่กระแสไฟฟ้าขัดข้องทางคณะต้องจัดเตรียมเครื่องปั่นไฟฟ้าสำรองไว้ 1 เครื่องโดยมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ปั่นขึ้นโดยไม่มีจำกัดเวลา
- สามารถใช้เปลี่ยนจากไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาใช้เครื่องนี้โดยสวิทช์เปลี่ยนอัตโนมัติ

เมื่อกระแสไฟของการไฟฟ้าตกลงต่ำกว่า 70% เป็นเวลา 3 วินาที สวิทช์เปลี่ยนจะต่อเข้าเครื่องนี้และเริ่มต้นทำงานทันที และเมื่อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้ากลับคืนสู่สภาพปกติสวิทช์เปลี่ยนอัตโนมัตินี้ก็จะสับเปลี่ยนให้ใช้กระแสไฟจากวงจรการไฟฟ้า แต่เครื่องจะทำงานต่อไปเป็นเวลา 5 นาที จึงจะหยุด

ช่วงเวลาระหว่างที่ไฟฟ้าดับ และเปลี่ยนเข้าไประบบไฟฟ้าสำรองไม่ควรนานกว่า 10 นาที

ระบบป้องกันไฟฟ้ารั่ว

มีรายละเอียดดังนี้ - Ground Rod เป็นระบบ Copper Clad Steel และอยู่จมดินไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

- การต่อสาย Ground เข้ากับ Ground Rod ให้ใช้ Ground Clamp ขนาดและชนิดที่เหมาะสม
- Ground Rod เดินอยู่ในท่อ Duct แล้วจึงต่อลงดิน

การเดินท่อไฟฟ้า

เป็นระบบเดินท่อไฟฟ้าในท่อโลหะ ซึ่งจะช่วยป้องกันสายไฟจากความร้อน ความชื้นและยังป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้าลัดวงจร ระบบนี้ (Conduit System) จะมีท่อซึ่งทำด้วยเหล็กฉาบสังกะสี ภายในไม่มีตะเข็บเพื่อกันสายไฟฟ้าชำรุดจากความร้อน โดยจะเลือกใช้แบบ Electrical Meter Tube (E.M.T) เป็นท่อชนิดบางใช้ฝังในกำแพง หรือแขวนในฝ้าเพดาน

ข้อดีของระบบ

1. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนอยู่ในผนัง หรือในเพดานได้อย่างปิดมิดโดยไม่ทำให้สายไฟฟ้าชำรุดเสียหาย
2. มีความสะดวกในการติดตั้ง สามารถตรวจซ่อมได้ง่าย มีความประหยัด ทั้งยังช่วยรักษาสายไฟฟ้าให้อายุการใช้งานนานขึ้น
3. ช่วยป้องกันไฟไหม้อันเนื่องมาจากไฟฟ้าลัดวงจร หรือจากการใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป

ข้อควรคำนึงอื่น ๆ

แสง

แสงที่เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการปฏิบัติงาน การให้แสงในอาคารวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งออกเป็น

1. แสงธรรมชาต

ควรเป็นแสง Indirect Light เพื่อลดความจ้าของแสง นอกเสียจากบางส่วนที่ต้องการได้รับแสงได้ตรง อาคารที่อยู่ลึกเกินจากช่องแสงเข้าไป 4.20 เมตร การใช้แสงธรรมชาติจะไม่ได้ผล

2. แสงประดิษฐ์

เป็นแสงที่ใช้ไฟฟ้าช่วยให้แสงสว่าง แทนแสงธรรมชาติที่ไม่พอเพียงแบ่งเป็น

- หลอดฟลูออเรสเซนต์ ใช้กับห้องทำงานและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ
- หลอดอินคาเดเซนต์ ใช้กับห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งอุปกรณ์การวิเคราะห์วิจัย Electron Microscope เนื่องจากฟลูออเรสเซนต์ใช้การวิ่งของไอปรอทในการทำให้เกิดแสง ซึ่งจะทำให้เครื่องมือเกิดความไม่เที่ยงได้
- หลอดสปอตไลต์ ใช้กับกรณีที่ต้องการเน้นจุดที่ต้องการแสงสว่างมาก ๆ เช่น บริเวณส่วนของห้องบรรยาย

เสียง

อาคารเรียนเป็นอาคารที่ต้องการความเงียบสงบสูง อาคารนี้มีห้องปฏิบัติการเครื่องกลอยู่ด้วย จึงเกิดเสียงดังรบกวนบริเวณอื่น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมมิให้เกิดเสียงรบกวนบริเวณข้างเคียง การควบคุมเสียงทำได้หลายวิธีคือ

1. ใช้วัสดุดูดกลืนเสียงกับผนัง เพดานตามห้องต่าง ๆ
2. ทำผนังสองชั้นให้ห้องที่มีเสียงดัง
3. แยกโครงสร้างของห้องที่มีเสียงดัง
4. ถ้าอยู่ในทิศทางลมก็ใช้การพัดของลมพาเสียงออกไปจากห้องที่มีเสียงดัง
5. ใช้แนวต้นไม้ดูดกลืนไว้ชั้นหนึ่งในกรณีที่อาจรบกวนอาคารข้างเคียง

การควบคุมการสั่นสะเทือน

ในส่วนห้องปฏิบัติการนั้น มีอุปกรณ์หลายชิ้นที่อาจเกิดชำรุดเสียหายได้ เมื่อมีการสั่นสะเทือนและความผิดพลาดของการทดลองก็จะเกิดขึ้นได้ง่ายมาก จึงต้องมีการป้องกันโดย

1. แยกโครงสร้างของส่วนที่มีความสั่นสะเทือนมาก ๆ เช่น ห้องเครื่องกล โดยใช้ระบบพื้นลอยวางบนดิน
2. ใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่นต่อแรงสั่นสะเทือน ได้แก่

- Resilient Floor Unit
- Resilient Ceiling Hanger
- Resilient Wall Isolator
- Flesible Hose

โทรศัพท์

การติดต่อกับภายนอกใช้ระบบตู้สาขาแบบ PABX (Private Automatic Branch Exchange) ของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นแบบอัตโนมัติ เป็นแบบที่สะดวกที่สุด

การติดต่อภายใน ใช้ระบบ PAX Type แบบอัตโนมัติ เพราะสะดวกและไม่เกิดเสียงดังรบกวนเหมือนใช้เครื่องขยายเสียงแบบ PABX

ตารางที่ 3.10 แสดงสรุปการวิเคราะห์ระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในอาคาร

ลำดับ	ระบบที่ใช้ในโครงการ	ส่วนต่าง ๆ ขององค์ประกอบ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	ระบบโครงสร้าง	พื้นคานคอนกรีตเสริมเหล็กร่วมกับ Shear Wall							
	• ระบบพื้นหล่อหล่อในที่	♦	♦			♦	♦	♦	♦
	• ระบบพื้นสำเร็จรูป, คานซอย			♦	♦				
	• ระบบช่วงเสา	อยู่ระหว่างช่วงเสา 8.00-10.00 เมตร							
	• ระบบฐานรากและเสาเข็ม	ใช้ระบบฐานรากที่ใช้เป็นเสาเข็มเจาะระบบเปียก							
2	ระบบสุขาภิบาล								
	• ระบบประปา	ระบบจ่ายน้ำโดยถังสูงบนชั้นหลังคา (Down Feed)							
	• ระบบระบายน้ำทิ้ง								
	1. ระบบท่อน้ำทิ้ง	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	2. ระบบท่อน้ำโสโครก	♦	-	-	-	♦	♦	-	♦
	3. ระบบท่อหรือรางระบายน้ำมัน	-	-	♦	♦	-	-	♦	-
	• ระบบบำบัดน้ำเสีย	ใช้ระบบบำบัดทางชีววิทยาประกอบด้วยบ่อเกรอะ, กังตกตะกอน, เครื่องแยกกาก							
3	ระบบป้องกันอัคคีภัย								
	• ระบบดับเพลิงสายฉีดน้ำ	อยู่ร่วมกันเป็นตู้ดับเพลิง FHC. ติดตั้งทุกชั้นของอาคาร							
	• ระบบถังดับเพลิงชนิดแห้ง								
	• ระบบโปรยน้ำฝน	♦	-	♦	♦	♦	♦	-	-
4	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ								
	• ระบบปรับอากาศ Packaged System	ใช้กับพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ในเวลาราชการ							
	• ระบบปรับอากาศ Split Type	ใช้กับห้องที่มีการใช้นอกเวลาราชการและห้องควบคุมที่มี Computer							
	• ระบบระบายอากาศ Fume Hood	-	-	♦	♦	♦	♦	-	-
5	ระบบไฟฟ้า	3 เฟส 4 สาย หม้อแปลง Cast Rasin Dry Type							
	• ระบบจ่ายไฟฟ้าในอาคาร	ใช้การเดินสายไฟภายในท่อร้อยสายหรือราง (Bus Way)							
	• ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ทำงานอัตโนมัติจ่ายไฟสำรองภายใน 10 วินาที							
	1. ระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน	ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น บันได หนีไฟ, ทางออก, ห้องเครื่อง ฯลฯ							
6	ระบบแก๊ส Compressed Air And Vacuum System	-	-	♦	♦	-	-	-	-

ลำดับ	ระบบที่ใช้ในโครงการ	ส่วนต่าง ๆ ขององค์ประกอบ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
7	ระบบป้องกันฟ้าผ่า	ใช้ระบบ Farada OGE ประกอบด้วย Air Teminal, Down Conduct, Ground							
8	ระบบโทรศัพท์	ใช้โทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)							
9	ระบบโทรทัศน์วงจรปิด	♦	-	♦	-	♦	-	-	♦
10	ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย								
	• เครื่องแจ้งแบบใช้มือ,โทรศัพท์ฉุกเฉิน	-	♦	-	-	-	-	-	♦
	• เครื่องจับความร้อนและควัน	♦		♦	♦	♦	♦	♦	-
11	ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์และข้อมูลต่าง ๆ	♦	♦	♦	-	♦	-	-	-
12	ระบบกระจายเสียง	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
13	ระบบลิฟต์	-	-	-	-	-	-	♦	♦
14	ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦

หมายเหตุ

1 = ส่วนบริหารสำนักงานภาค
2 = ส่วนห้องเรียนบรรยาย
3 = ส่วนห้องเรียนปฏิบัติการ
4 = ส่วนโรงประลอง
5 = ส่วนบริการการศึกษา
6 = ส่วนหอประชุม
7 = ส่วนเทคนิค
8 = ส่วนบริการทั่วไป

การจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการ

เนื่องจากจะคำนึงถึงเรื่องระบบท่อแล้วยังต้องคำนึงถึง การจัดวางรูปแบบของห้องปฏิบัติการทดลองซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางห้องได้ ดังนี้

1. Single Staircase (or Internal Circulation area)
2. Single Corridor (or External Circulation area)
3. Double Corridor
4. แบบผสม (Multiple)

1. **Single Staircase on Internal Corridor Staircase**

เป็นระบบที่ต้องการพื้นที่ใช้งานที่เป็นปริมาตรใหญ่ ๆ หรือต้องการแยกเป็นอิสระในแต่ละชั้น ส่วนของทางเดินที่เป็นสาธารณะ (public) จะไม่ปรากฏให้เห็น เพราะเป็นส่วนประกอบภายในของห้อง ทำให้ห้องต่าง ๆ มีความเป็นสัดส่วนดีมาก การจัดจำนวนห้องสามารถจัดได้ตั้งแต่ 1 ห้องจนถึง 4 ห้อง ต่อชั้น ซึ่งในการวางระบบและการบริการสามารถทำได้ 2 ระบบคือ แบบ Multi enteral shaft system กับระบบ The utility floor distribution system

ข้อดีของระบบ

1. สามารถรับลมได้ดี ในกรณีแต่ละชั้นมีเพียงปีกเดียวหรือ 2 ปี
2. ในกรณีอาคารสูงมาก จะสามารถประหยัดเรื่องท่อได้ดี
3. การขยายตัวทำได้ดี ในทางตั้งหรือเพิ่มชั้นของอาคาร แต่ในกรณีต่อเติมทางนอนได้ จะต้องเกาะอยู่กับส่วนบริการกลาง (core)
4. การจัดกลุ่มของอาคาร สามารถจัดได้ตามลักษณะการใช้งาน และติดต่อกันได้ง่าย
5. ถ้าเป็นการจัดแบบห้องเดี่ยว ในแต่ละ floor จะกินพื้นที่ประมาณ 300 ตรม.

ข้อเสีย

1. ในกรณีอาคารเกาะกันเป็นกลุ่ม จะทำให้การรับลมไม่ทั่วถึง
2. การขยายตัวทางนอนทำได้ลำบาก
3. ถ้าอาคารไม่สูงมากแต่แยกเป็นกลุ่ม จะทำให้เกิดกลุ่มของอาคารหลายกลุ่มแยกตามประโยชน์ใช้สอยทำให้อาคารขาดการติดต่อกันได้อย่างสะดวก

2. **Single Corridor or External Circulation Area**

การจัดองค์ประกอบของอาคารสามารถที่จะเอาองค์ประกอบที่แตกต่างกันมารวมกันอยู่ใน Floor เดียวกันได้ เช่น ส่วนสำนักงานกับห้องปฏิบัติการทดลอง เพราะมีทางเดินสำหรับเชื่อมการติดต่อเป็น Public Circulation ซึ่งการวางห้องในแต่ละชั้นนั้น สามารถวางได้หลายห้องตั้งแต่แนวเดียวจนถึง 3-4 แนว แต่จำนวนความยาวของห้องในแต่ละปีกของอาคารไม่ควรห่างจากแกนกลางเกิน 50 เมตร เพราะจำเป็นต้องมีบันไดหนีไฟ หรือเพิ่มขึ้นอีกจุดหนึ่ง และส่วนมาก ถ้าเป็นห้องที่มีความยาวเช่นห้องทดลอง มักจะจัดในแต่ละปีกมีห้องไม่เกิน 2 ห้อง ส่วนระบบ Distribution สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 3 ระบบ แต่ระบบที่น่าเหมาะสมและนำมาพิจารณาต่อระบบ The corridor distribution การเดินท่อต่าง ๆ สามารถเดินตามแนวของ corridor ไปตามพื้นหรือฝ้าเพดานก็ได้ โดยอาศัยการต่อแยกจากแกนกลางซึ่งจะเป็นตัวกลางทางด้านตั้งในการแจกจ่ายระบบอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

ข้อดี

1. การตั้งอาคารสามารถรับลมได้ดี ในกรณีอาคารเป็นแนวตั้งฉากกับทิศทางลม
2. การจัดระบบสำหรับอาคารใช้ corridor ceiling สามารถประหยัดและการขยายตัวทำได้ง่าย
3. การขยายตัวของอาคารสามารถทำได้ทั้งในทางตั้งและทางนอน
4. สามารถจัดองค์ประกอบหลายอย่างอยู่ในชั้นเดียวกันได้โดยไม่มีการรบกวนมากนัก
5. แต่ละชั้นสามารถบรรจุองค์ประกอบได้หลายอย่าง และจำนวนห้องมาก
6. อาคารจะไม่สูงเกินไป

ข้อเสีย

1. ระยะห้อง และความยาวของแต่ละปีกอาคารไม่ควรเกิน 50 เมตรจาก core
2. ระบบ corridor ทำให้อาจเกิดการรบกวนกัน ถ้ามีการเดินผ่านห้องสำหรับคนจำนวนหมู่มาก
3. ถ้าอาคารมีความยาวมาก ระบบการเดินท่อจะเริ่มแพงขึ้น
4. จำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่การใช้งานอีกประมาณ 20%
5. การรับลมอาจไม่ได้เต็มที่ ถ้า corridor อยู่ด้านที่ลมพัดเข้า เพราะจำเป็นจะต้องมีการกั้นห้อง
6. ถ้าเป็นการจัดกลุ่มอาคาร อาจทำให้มีการบังลมเกิดขึ้นบ้าง

3. **Double Corridor**

เป็นระบบที่มีความประหยัดมากในเรื่องการเดินท่อ เพราะสามารถติดตั้งได้ทั้ง 3 แบบคือ

1. Multi exterior shaft
2. Corridor ceiling
3. Utility floor distribution

เพราะการเดินท่อสามารถแจกได้ทั้ง 2 ฝั่งของ corridor การจัดองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างลงใน floor เดียวกันได้โดยไม่รบกวนกัน แต่เป็นลักษณะอาคารที่เหมาะสำหรับติดระบบปรับอากาศ เพราะการระบายอากาศไม่ดี เหมาะที่จะใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัย หรือส่วนห้องพักที่ปรับอากาศ สำหรับ corridor ที่เป็น Double Load นั้น เหมาะสำหรับห้องทดลองที่ต้องการส่วนบริการร่วม อยู่ตรงกลาง แล้วแจกไปทั้ง 2 ข้าง ทำให้ประหยัดในด้านพื้นที่ และระบบของการบริการ

ข้อดี

1. ประหยัดและเหมาะสำหรับอาคารใช้ระบบปรับอากาศ
2. ระบบการเดินท่อ เดินได้หลายแบบ และประหยัดมาก
3. การขยายตัวอาคาร ทำได้ทั้งทางตั้งและทางนอน
4. องค์ประกอบในส่วนต่าง ๆ จะไม่รบกวนกันมากนัก เพราะแยกทางสัญจรออกจากกัน
5. ภายใน floor เดียว สามารถบรรจุองค์ประกอบได้หลายอย่าง ทำให้ประหยัด
6. อาคารไม่สูงจนเกินไป
7. เหมาะสมที่จะพิจารณาในการออกแบบ

ข้อเสีย

1. การรับลมแบบธรรมชาติไม่สามารถกระทำได้ หรือทำได้ไม่ดี จะต้องมีระบบช่วยในการระบายอากาศ ทำให้สิ้นเปลือง
2. กรณีที่เป็น corridor เดียว จะมีการพลุกพล่านมาก ในการสัญจร และอาจเป็นการรบกวนต่อส่วนอื่น ๆ ได้
3. ภายใน corridor จำเป็นต้องใช้แสงไฟฟ้า และอาจจะมีเครื่องระบายอากาศเพราะว่ามิฉะนั้นจะทำให้บริเวณทางเดินอับทึบ และถ้ามีกลิ่นของสารเคมีจะไม่มีทางระบายออกทำให้สภาพบรรยา-กาศไม่ดี
4. การออกแบบส่วนบริการกลางต้องใหญ่ที่จะรับจำนวนคนในแต่ละชั้น

4. แบบผสม (Multiple)

เป็นระบบที่นิยมใช้ โดยนำเอาแบบที่ 1 และ 3 มาผสมกัน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานเพิ่มขึ้น

ระบบ UTICITY ของห้องปฏิบัติการ

การวางท่อต่าง ๆ ในอาคาร เป็นเรื่องสำคัญมาก การจัดระบบที่เหมาะสมกับการใช้งานจะลดค่าวัสดุ อุปกรณ์ และค่าติดตั้ง อีกทั้งยังสะดวกในการตรวจเช็ค แก้ไข เมื่อเกิดการรั่วหรือขัดข้องในท่อ

วิธีการวางท่อแยกออกเป็นวิธีสำคัญได้ 2 วิธีคือ

1. แบบ Vertical sub-main
2. แบบ Horizontal sub-main

แบบ Vertical sub-main จะถูกจ่ายออกจาก Horzontal main

แบบ Horizontal sub-main จะถูกจ่ายออกจาก Vertical main

1. Vertical sub-main

เมื่อ vertical sub-main ถูกจ่ายออกจาก horizontal main ในระดับสูงหรือต่ำก็ตามแต่ละ sub-main จะจ่ายท่อย่อยไปตามโต๊ะทดลองในห้องทดลองชั้นต่าง ๆ โดยตรงจาก vertical duct

vertical duct มักจะผ่านขึ้นมาตามผนังทาง corridor หรือผนังทางด้านหน้า ความยาวของท่อ sub-main จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึก ตึกที่มีห้องทดลองวางซ้อนกันมากขึ้น ราคาการติดตั้งท่อก็จะถูกลง

2. Horizontal sub-main

การจ่ายท่อตามระบบนี้ sub-main จะวางผ่านห้องที่ติดกันหลายห้องในชั้นเดียวกันภายใน duct ซึ่งซ้อนกันอยู่ในใต้พื้นหรืออยู่ใต้เพดาน ซึ่งลดระดับจากพื้นห้อง หรือวาง sub-main รอบ ๆ อาคาร ด้านล่างหน้าต่างระบบนี้ยุ่งยากแก่การซ่อมแซมเมื่อเกิดมีการขัดข้องขึ้น วิธีที่ดีที่สุดของระบบนี้คือวางจ่ายท่อมาตามเพดานที่ลดระดับ มาตาม corridor และจ่ายไปตามโต๊ะทดลองที่ต้องการ

การเลือกเดินท่อระบบนี้จะมีผลเป็นอย่างยิ่งต่อการออกแบบ และค่าก่อสร้างอาคารจะต้องเลือกระบบดังกล่าวให้เสร็จก่อนการจัดห้อง เนื่องจากการจัดห้องและจัดวางเครื่องมือต้องไปตามมาตรฐาน Utility distribution ที่วางไว้ การใช้ module ในการจัดระบบท่อจะช่วยประหยัดและทำให้สะดวกหากมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

การเดินท่อในส่วนอาคารปฏิบัติการ การทำให้เหมือนกันทุก ๆ ชั้น โดยเอาความต้องการของชั้นที่มีความจำเป็นต้องใช้ระบบมากที่สุดเป็นหลักที่จะจัดชั้นอื่น ๆ ให้เหมือนกัน ส่วนใดที่ยังไม่ต้องการใช้ในทันทีก็ทำเผื่อไว้ก่อน เพื่อว่าเมื่อจำเป็นต้องใช้ขึ้นมาก็เพิ่มเติมอีกเล็กน้อย ก็สามารถทำงานได้ การจัดระบบท่อที่เป็นระเบียบ คือ มีรอยต่อ และการเลี้ยวมุมน้อยที่สุด

ระบบการเดินท่อ vertical และ horizntal distribution แบ่งออกเป็น

1. **Utility corridor system** การเดินท่อระบบนี้ใช้วิธีเดินท่อ main ใน vertical central จากห้องเครื่องใต้ดินหรือบนหลังคาแล้วมีท่อย่อยต่อจาก เดินทางนอนในฝ้าเพดานไปยังบริเวณทำงาน หรือเดินท่อทางนอนในพื้นทะลุผ่าน โดยเดินในช่องท่อหลังตู้

วิธีนี้ง่ายต่อการดูแลรักษา และแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ flexibility มากสำหรับที่จะเปลี่ยนแปลงและมีโอกาสที่จะสนองความต้องการทางด้านปรับสภาวะแวดล้อม การควบคุมอุณหภูมิ ไฟฟ้า แก๊ส ได้หลายลักษณะ ทั้งยังไม่ต้องการเนื้อที่มากนัก

ระบบนี้เหมาะกับอาคารหลายชั้น รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะได้ผลดีกว่าสี่เหลี่ยมผืนผ้า ควรใช้กับห้องปฏิบัติการเพียง 1 หรือ 2 ชั้น เหมาะสำหรับอาคารที่เตรียมการขยายตัวไม่ว่าทางดิ่งหรือทางนอน และเหมาะกับการจัดชนิดมีที่ทำงานมีหน้าต่างเปิดออกภายนอก แยกออกจากห้องปฏิบัติการภายใน การจัดแบบนี้ห้องจะอยู่ 2 ข้างของ utility corridor หรือส่วน corridor ล้อมรอบห้องปฏิบัติการ

ข้อดี

- ให้ flexibility ดีมาก
- ราคาค่าติดตั้งระบบเริ่มต้นไม่สูง
- ค่าปรับปรุงเปลี่ยนแปลงต่ำ
- ค่าบำรุงรักษาต่ำ
- ใช้เนื้อที่ผนังได้เต็มที่
- ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อข้างเคียง

ข้อเสีย

- Fair net to gross area efficiency จะดีขึ้น ถ้ายูนิตตั้งขนานกันประหยัด corridor ได้ 1 corridor
- ห้องทั้งหมดไม่มีทางเปิดออกสู่ภายนอก

3. Multiple interior shaft system การเดินท่อระบบนี้ ช่องท่อจะมีอยู่เป็นระยะ ด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านของทั้งท่อเมนและท่อย่อย เป็นท่อดิ่งเดินจากห้องเครื่องไปยังชั้นต่างๆ ท่อเหล่านี้จะอยู่ในห้องปฏิบัติการตลอดแนว corrior จากช่องท่อทางดิ่งนี้จะมีท่อย่อยเดินไปยังจุดที่ต้องการหลัง bench หรือต่อจากช่องท่อใต้เพดานไปยัง bench ระบบนี้การใช้กับอาคารสูงหลายๆ ชั้น และรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้กับอาคารเตี้ยไม่ค่อยได้ผลและระบบการระบายน้ำไม่ควรใช้วิธีนี้

ข้อดี

- flexibilty ดี
- ค่าใช้จ่ายระยะเริ่มแรกอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
- ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขปานกลาง
- บริการง่ายกว่าการทำช่องท่อ นอกอาคาร

ข้อเสีย

- แพงกว่า และยืดหยุ่นน้อยกว่า expost system
- มักไม่มีที่สำหรับ individual supply และท่อดูดอากาศของ fume hood
- การบริการห้องปะปนกับการสัญจรในอาคาร

4. Multiple exterior shaft system ระบบนี้การเดินท่อไปสู่ชั้นต่าง ๆ ทำในช่องท่อทางดิ่งผนังด้านนอกของอาคาร มีท่อย่อยต่อเข้ามาในห้องทางเพดานหรือหลังตู้ การใช้กับอาคารสูงหลายชั้น ใช้กับอาคารเตี้ยจะแพงมาก

ข้อดี

- Flexibiltiy ดี
- ค่าใช้จ่ายระยะแรกปานกลาง
- ค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงปานกลาง
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาปานกลาง
- ใช้เนื้อที่ผนังได้เต็มที่
- ท่อทุกชนิดเดินท่อด้วยวิธีเดียวกันหมด
- ให้ลักษณะภายนอกที่น่าดู

ข้อเสีย

- service ยาก
- ห้องเคลื่อนย้าย ease work หนึ่งส่วน
- การเปลี่ยนแปลงแก้ไขระบบจะรบกวนห้องข้างเคียง
- แพงกว่าและไม่ flexibility เท่า expose system
- ไม่มีเนื้อที่เหลือสำหรับ individule supply หรือท่อดูดอากาศของ fume hoed

4. **Corridor ceiling distribution** ท่อต่าง ๆ จะอยู่ในฝ้าเพดานเหนือ corridor หรือในห้องตามแนว corridor ท่อเหล่านี้ต่อมาจากท่อทางดิ่ง 1 หรือ 2 แห่ง การต่อท่อย่อยจากฝ้าเพดานต่อลงมายังพื้นและต่อทะลุขึ้นไปเพื่อจะจ่ายได้ 2 ชั้น จากท่อเมนชั้นเดียว แต่การต่อท่อ 2 ทางนี้ไม่ควรทำนัก เพราะต้องเจาะทะลุพื้น ซึ่งจะทำให้เกิดรูรั่วภายหลังได้

ระบบนี้ใช้กับอาคาร 1-2 ชั้น หรือส่วนทดลองที่รวมอยู่กับส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ใช้ในการทดลองซึ่งไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับการทดลองโดยเฉพาะ ถ้าใช้กับอาคาร 1-2 ชั้น จะประหยัดมาก

ข้อดี

- flexibility ดีมาก
- ค่าใช้จ่ายระยะแรกต่ำ
- ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขต่ำ
- การแก้ไขไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อห้องข้างเคียง

ข้อเสีย

- เนื้อที่ในฝ้าเพดานต้องลึกกว่าปกติ
- ติดตั้งตู้ข้างผนังได้ลำบาก
- เพิ่มค่าบำรุงรักษา
- การปรับอากาศและระบายน้ำต้องแยกระบบพิเศษ
- อาคารไม่ค่อยน่าดู

5. **Utility floor distribution system** วิธีนี้ให้ flexibility และ capability มากที่สุด ท่อต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ductwork และ plumbing อยู่คนละชั้น ต่อจากห้องเครื่องตรงไปยัง vertical shaft กลางอาคาร ซึ่งช่องท่อนี้จะต่อไปยังแต่ละ utility floor แล้วต่อไปยังห้องทดลอง ใต้หรือเหนือพื้นห้องนั้น วิธีนี้กินเนื้อที่น้อย แต่เสียค่าใช้จ่ายสูง ควรใช้เฉพาะกับอาคารหลาย ๆ ชั้น

ข้อดี

- flexibility สูงมาก
- ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่ำ
- การเปลี่ยนแปลงแก้ไขไม่กระทบกระเทือนห้องข้างเคียง
- อาจใช้ระบบ up-feed ทุกชั้นหรือใช้ร่วมกับ down feed ติดตั้งทุก ๆ 3 ชั้น

ข้อเสีย

- ค่าใช้จ่ายเริ่มแรกสูงมาก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้อควรคำนึงในการออกแบบและก่อสร้าง Work shop

การออกแบบและก่อสร้างอาคารเพื่อใช้เป็น Work shop ในโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ที่ใช้บริการนักเรียนทั้งโรงเรียนเป็นทั้งโรงเรียนและโรงงานอุตสาหกรรม จึงเป็นงานหนักของสถาปนิกที่จะต้องหาข้อมูลเพื่อให้งานออกแบบมีความกลมกลืนและสอดคล้องกันเหมาะสมเป็น Work shop

Work shop ที่ดีควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ลักษณะและรูปแบบของตัวอาคาร

ควรจัดให้โรงประลองมีลักษณะดังนี้

1.1 ประหยัดและสะดวกในการก่อสร้าง

1.2 สามารถดัดแปลงเมื่อต้องการเปลี่ยนไปทำงานอย่างอื่นได้สะดวก

2. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

2.1 ภาวะแวดล้อมโดยรอบ

3. การจัดแบ่งเนื้อที่ใช้สอยภายในโรงประลอง (Floor Space) จะต้องจัดให้เหมาะสมและมีเนื้อที่เพียงพอสำหรับหน่วยงาน (units) ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 บริเวณปฏิบัติงานซึ่งจะต้องคำนวนเนื้อที่มาจากความต้องการ ใช้เนื้อที่ของงานแต่ละชนิด

3.2 บริเวณที่ต้องมีเพื่อประกอบการปฏิบัติงาน คือ ห้องสมุดประจำโรงประลอง ห้องรักษาพยาบาลเบื้องต้น สถานที่ทำงานของพนักงานวิจัย ห้องน้ำห้องส้วม

3.3 ห้องพิเศษที่ใช้งานพิเศษเฉพาะอย่าง เช่น ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องพ่นสี ห้องทำไม้แบบ

3.4 ห้องเก็บข้อง (Storge)

4. ผนังห้องและฝ้าเพดานที่เหมาะสมกับประเภทของงานแต่ละสาขา แนวที่ใช้แบ่งห้อง หรือผนังกั้นนั้นอาจทำขึ้นด้วยวัสดุประเภทต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพควรทำงานในหน่วยงานนั้น ๆ วัสดุที่ใช้ทำผนังโดยทั่วไป มีดังต่อไปนี้คือ

4.1 ไม้

4.2 อิฐ

4.3 กระจก

4.4 กระเบื้อง

ความสัมพันธ์ระหว่างผนังห้องและฝ้าเพดานมีอิทธิพลต่อผู้ทำงานอยู่ในห้องมาก ถ้าได้จัดส่วนของผนังห้องและเพดานให้เหมาะสมแล้วจะแก้ปัญหาสิ่งเหล่านี้ได้ คือ

ก. แสงสว่างปกติแล้วความเข้มของแสงสว่างที่ต้องการทั่วไปในโรงประลองไม่ควรน้อยกว่า 10 ฟุตกำลังเทียน สำหรับบางหน่วยงานอาจมากกว่านี้ ดังนี้ ถ้าจะให้แสงสว่างตามธรรมชาติได้ปริมาณตามที่ต้องการ ก็ต้องจัดให้ผนังกั้นห้องสูง ¾ ของความสูงทั้งหมดหรืออาจเปิดให้มีหน้าต่างทั้ง 2 ด้านก็ได้ เนื้อที่หน้าต่างทั้งหมดก็ไม่ควรน้อยกว่า ½ ผ ของเนื้อที่พื้นห้อง แต่อย่างไรก็ดีก็ควรที่จะมีแสงสว่างประเภท (Articial Light) เตรียมไว้ด้วย เพราะจะได้ไม่เกิดปัญหาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ

ข. การระบายอากาศ (Ventilation) อุณหภูมิของโรงประลองควรควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ 85-72 ฟ. ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การทำงานที่สุด และก็เช่นเดียวกับแสงสว่าง คือผนังกั้นและหน้าต่างสามารถช่วยได้ ถ้ามีสัดส่วนที่เหมาะสม เพราะจะใช้แทนช่องระบายลมได้อย่างดี

5. พื้นของโรงประลองโดยปกติแล้วมีความแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ลักษณะงาน จึงจำเป็นที่ต้องจัดทำให้ตรงกับความต้องการ เทียบเท่ากับที่ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ เช่น อาจเป็นพื้นไม้เพื่อใช้กับเครื่องมือที่มีความแหลมคม หรือเป็นคอนกรีต เพื่อใช้ในโรงประลองที่มีเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมาก ๆ เป็นต้น

หลักเกณฑ์ในการเลือกพื้นโรงประลองดังต่อไปนี้ คือ

5.1 Durable คือมีความทนทาน มีอายุการใช้งานนาน

5.2 Comfortable คือมีสภาพยืดหยุ่นเล็กน้อย เพื่อความสบายของผู้ทำงาน ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่สภาพงานด้วย แต่ก็ควรจะเลือกให้สบายที่สุด เท่าที่จะทำได้

5.3 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

5.4 Pleasing in Appearance คือสวยงามและสบายตาเมื่อมองเห็น ดังนั้นควรเลือกสีของพื้นหรือสีของวัสดุทำพื้นให้ได้ลักษณะดังกล่าว และสอดคล้องกับความต้องการอื่น ๆ

5.5 Non-Skid คือไม่ลื่น เพราะจะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย แต่ก็ไม่มีอะไรมากเกินไปจนเป็นอุปสรรคในการทำงานบางประเภท

6. ขนาดของโรงประลอง

ขนาดความโตของโรงประลองทั่ว ๆ ไป คิดตามลูกบาศก์ของความจำเป็นที่ต้องใช้กับเครื่องจักรที่มีในโรงงานหรือโรงประลองทั้งหมด รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ

6.1 มีขนาดกว้างขวางพอสำหรับการทำงาน และวิจัย

6.2 ให้มีช่องว่างของอากาศเพื่อการถ่ายเทเพียงพอที่จะให้ความสบายแก่คนที่ทำงานในโรงประลองทั้งหมด

6.3 เผื่อขนาดสูงที่จะรับการเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักร เมื่อเกิดความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงในอนาคต

7. การควบคุมเสียงสะท้อนภายในโรงประลอง

ภายในโรงประลองควรควบคุมให้เสียงอยู่ในบริเวณที่ ๆ จำเป็นเท่านั้น แต่ไม่ให้รบกวนหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งอาจทำได้ดังนี้ คือ

7.1 ทำกำแพงด้วยวัสดุประเภทกันเสียงสะท้อน

7.2 ระบบท่อทางต่าง ๆ ควรหุ้มด้วยฉนวน เพราะจะช่วยกันไม่ให้เกิดเสียงสะท้อน

ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับระบบแสงสว่าง ความร้อน สิ่งอำนวยความสะดวก และการระบายอากาศของโรงฝึกงาน

1. กำหนดให้มีหน้าต่างอย่างน้อย 2 ด้าน ของโรงฝึกงาน
2. พื้นที่ของหน้าต่างไม่ควรน้อยกว่า 25% ของพื้นที่โรงประลอง (Floor area)
3. ก่อสร้างด้วยอิฐทนไฟ
4. ภายในโรงงานหรือโรงประลอง ควรทำให้เกิดความสบายตาเมื่อได้มองเห็นและต้องทาด้วยสีอ่อน ๆ ความเข้มของสีอาจเทียบความเหมาะสมจากสิ่งต่อไปนี้ คือ
   ก. ที่ตั้งของโรงงานว่าหันไปในทิศทางที่มีแดดเข้ามากน้อยเพียงไร
   ข. งานที่ต้องทำภายในโรงงานนั้น ๆ ใช้ความละเอียดมากน้อยเพียงไร
5. ไฟ แสงสว่าง ควรจัดความเข้มของแสงให้ได้ไม่น้อยกว่าความต้องการต่ำสุดที่จะต้องใช้ในโรงประลองนั้น ๆ (แต่ละงานต้องไม่เท่ากัน) และความเข้มของแสงที่ต้องการต่ำสุดทั่วไปคือ 10 พุต กำลังเทียน
6. ระบบการระบายอากาศ จะต้องจัดไว้อย่างทั่วถึง เพื่อให้มีการหมุนเวียนอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในโรงประลองอย่างสม่ำเสมอ
7. ระบบแสงสว่าง และระบบระบายอากาศควรแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด
8. แต่ละ Unit ของโรงประลองจะต้องจัดให้มีสิ่งต่อไปนี้ให้ครบถ้วน
   8.9 น้ำ (Fresh Water)
   ก. เพื่อการบริโภค
   ข. เพื่อใช้ในการทำความสะอาดรวมทั้งห้องน้ำและอ่างล้างมือ
   82 ระบบไฟฟ้า (Electrical System) ประกอบด้วย
   ก. แสงสว่าง
   ข. ไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักร (Power) ซึ่งเป็นไฟ 3 สาย (3 Phases)
   8.3 Compressed Air คือท่อลมกำลังดันสูง ควรต่อไว้ในตำแหน่งที่จำเป็นจริง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้สะดวก

อาคารที่ดีควรมีลักษณะที่ให้ความปลอดภัยในทุกด้าน

การออกแบบอาคารควรคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก โดยที่สถาปนิกต้องกำหนดให้ได้มาตรฐานตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ

1. ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร
2. ทางออกฉุกเฉิน หรือทางออกหนีไฟ
3. เครื่องดับเพลิงและท่อจ่ายน้ำเพื่อใช้ในการดับเพลิง
4. ขนาดของประตูควรมีความกว้างเพียงพอที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
5. บันไดถ้าเป็นไปได้ควรจัดให้เป็นทางขึ้นลงทางเดียว
6. มีระบบขจัดของเสีย หรือของที่เหลือจากการทำงานในโรงประลอง เช่น เศษเหล็ก ขี้เลื่อย ฯลฯ เพื่อกันมิให้เป็นเชื้อเพลิงหรือกีดขวางการทำงานซึ่งมักจะเป็นที่มาของอุบัติเหตุต่าง ๆ

ห้องเก็บของประจำโรงประลองมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็น

1. ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าทั้งของครูและนักเรียน
2. Locker คือ ตู้เก็บของส่วนตัวเล็ก ๆ ของแต่ละคน เพื่อให้ห้องอำนวยความสะดวกนี้ได้ประโยชน์เต็มที่ จะต้องคำนึงถึงความสำคัญของสิ่งต่อไปนี้
    - 2.1 มีที่ว่างตามสมควร
    - 2.2 สามารถบรรจุครุภัณฑ์ หรือสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ไว้ได้ทั้งหมด
    - 2.3 รูปทรงของห้อง ควรสะดวกแก่การตรวจตรา อย่าให้มีซอกซอยมาก เพราะจะทำให้
    - 2.4 เป็นแหล่งสะสมความสกปรก
    - 2.5 บริเวณที่แขวนชุดทำงาน (over All Suits)
    - 2.6 บริเวณชั้นที่ไว้ของ (Shelf)
    - 2.7 การระบายอากาศอย่าให้อับ โดยเฉพาะห้องเก็บของและห้องเปลี่ยนชุดทำงาน
    - 2.8 จัดให้มีกุญแจล็อคอย่างดีเพื่อป้องกันสิ่งของภายในห้อง Locker

การกำหนดและแบ่งส่วนพื้นที่โรงประลอง

เมื่อขนาดของพื้นที่ของเครื่องจักรต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ตามแต่ละชนิดแล้วจึงนำมารวบรวมเข้ากับรายอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องมีไว้ในโรงงาน เพื่อให้การปฏิบัติภายในโรงประลองมีความสอดคล้องกันและได้ประโยชน์อย่างเต็มที่

ต่อจากนี้คือ ข้อมูลที่ต้องนำมาพิจารณาร่วมกันทั้งหมด ในการกำหนดและแบ่งพื้นที่ในโรงประลอง

1. ขนาดของพื้นที่ ๆ จำเป็นต้องใช้สำหรับเครื่องจักรแต่ละหน่วย
2. พื้นที่สำรองระหว่างเครื่องจักรแต่ละหน่วยเพื่อการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
3. พื้นที่ที่จำเป็นสำหรับโต๊ะปฏิบัติการ และโต๊ะอื่น ๆ

พื้นที่ที่ต้องใช้เพื่อประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันกรณีที่เป็น Project ใหญ่ ๆ มักเป็นลานกว้างปราศจากสิ่งกีดขวาง

5. พื้นที่ที่ต้องใช้สำหรับทำห้องทำงานของผู้วิจัยประกอบด้วย
    - 5.1 โต๊ะทำงาน
    - 5.2 เก้าอี้
    - 5.3 โต๊ะเก็บของ
    - 5.4 โต๊ะเขียนแบบ
6. ช่องทางภายในโรงงานซึ่งใช้ประโยชน์ดังต่อไปนี้
    - 6.1 ทางเดินของผู้วิจัยและเกี่ยวข้อง
    - 6.2 ขนย้ายวัสดุ และเครื่องจักร

การเปลี่ยนแปลนโรงประลอง (Planning)

จากข้อมูลทางด้านความต้องการในการใช้พื้นที่ในบทก่อนจะใช้เป็นแนวทางในการวางแปลนโรงประลอง โดยแยกจำแนกไว้ตามความสำคัญออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ดังนี้

1. **การใช้พื้นที่ในโรงงาน**

ก่อนอื่นควรจะยอมรับว่าพื้นที่บางส่วนของโรงประลองจะต้องเสียไปโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น กรณีอุปกรณ์ประกอบอาคาร เช่น ประตู หน้าต่าง เสา ฯลฯ

การใช้พื้นที่หลักในโรงงานก็คงได้แก่ การติดตั้งเครื่องจักรกล เครื่องใช้และอุปกรณ์การฝึกตามรายการและจำนวนที่กำหนดไว้ โดยมีหลักให้พิจารณาในการติดตั้งดังต่อไปนี้

1. ปริมาณในการใช้เครื่องจักรกลนั้น ๆ ว่ามากน้อยเพียงใดในช่วงเลาที่มีการทำงาน
2. พิจารณาหน้าที่ของเครื่องจักรว่า ควรจะอยู่ใกล้กับเครื่องจักรกลอื่น ๆ หรือบริเวณทำงาน (Work Station) ใด โดยพิจารณาความต่อเนื่องของงาน
3. วัสดุ วิจัย ที่จะป้อนเข้าเครื่องจักร จะต้องมีรัศมีทำการกว้างแค่ไหน จึงจะไม่รบกวนการทำงานของผู้อื่น ๆ
4. ตำแหน่งที่วางของเครื่องจักร จะต้องมีรัศมีทำการกว้างแค่ไหน จึงจะไม่รบกวนการทำงานของผู้อื่น
5. ตำแหน่งที่วางของเครื่องจักร เอื้ออำนวยให้การเคลื่อนย้ายของวัสดุที่ทำเสร็จแล้วต่อไปยังบริเวณทำงาน (Work Station) อื่น ๆ ในระยะทางที่สั้นที่สุดหรือไม่
6. ตำแหน่งของเครื่องจักรนั้น มีขั้นตอนการปฏิบัติงานต่อเนื่องกับเครื่องจักรอื่น ๆ อย่างมีเหตุผลหรือไม่เพียงใด
7. ตำแหน่งของเครื่องจักรนั้น ได้เปิดโอกาสไว้ให้ผู้วิจัยได้เข้ามาตรวจสอบการทำงาน ได้อย่างสะดวกหรือไม่
8. ตำแหน่งของเครื่องจักรนั้นมีแสงสว่างเพียงพอหรือไม่

นอกจากการใช้พื้นที่ จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้วิจัยด้วย โดยจะต้องจัดให้มีบริเวณประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นในโรงงานอย่างเพียงพอ บริเวณเหล่านั้นประกอบด้วย

1. บริเวณทำการวิจัย
2. ทางเข้าออกโรงงาน ขนาดกว้างเพียงพอกับจำนวนผู้วิจัย
3. บริเวณติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันภัยในที่ ๆ การวิจัยงานที่มีอันตรายมาก ตลอดจนจัดให้มีที่ดับเพลิงอย่างเพียงพอ
4. จัดระบบแสงสว่างให้สอดคล้องกันทั้งแสงสว่างจากธรรมชาติ และแสงสว่างจากไฟฟ้าเพื่อให้ใช้ได้ทุกลักษณะโอกาส

2. **การคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุ**

เวลาในการทำงานแต่ละชิ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่นนี้จึงจะเรียกว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างแท้จริง ในการวาง Lay Out จึงควรกำหนดให้ระยะทางจากตำแหน่งที่ทำงานไปยังที่ๆ จำเป็น มิให้ไกลจนเกินไปนัก ซึ่งสถานที่และกิจกรรมแบ่งการเคลื่อนไหวมีดังนี้

2.1 การเคลื่อนย้ายวัสดุ

2.1.1 จาก Store ไปยังที่เก็บวัสดุ

2.1.2 จากเครื่องจักรไปยังโต๊ะทำงาน

2.1.3 จากเครื่องจากไปยังที่เก็บงาน

2.2 การเดินทางไปเบิกเครื่องมือเครื่องใช้จากห้องเก็บ

2.3 จากเครื่องจักรหนึ่งไปยังเครื่องจักรที่ผลงานเกี่ยวข้องกัน เช่น เครื่องตัดโลหะให้มีขนาดตามต้องการไปยังแท่นกลึง เป็นต้น

2.4 การเดินไปตู้เก็บของส่วนตัว (Locker)

2.5 ห้องสุขาและทำความสะอาด

2.6 บริเวณที่รวมนักวิจัยเพื่อปรึกษากัน

3. ที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติของผู้ทำการวิจัย

3.1 แสงสว่างที่เหมาะสมกับงาน

3.2 ที่เก็บของส่วนตัว (Locker Space)

3.3 มีเครื่องมือพอเพียงในขณะปฏิบัติงาน

3.4 ห้องสุขาที่ได้มาตรฐานและสะอาด

3.5 จำนวนโต๊ะทำงาน (Bench Work) มีมากพอ

ห้องเก็บรักษาของ (Store) และการควบคุมเครื่องมือและวัสดุ

วัตถุประสงค์ของการควบคุมนี้ก็คือ

1. ให้สะดวกแก่การเบิกจ่าย
2. ควบคุมการสูญหายได้
3. ป้องกันมิให้เครื่องมือเสียหายโดยหาผู้รับผิดชอบได้

ลักษณะของห้องเก็บรักษาของทั่ว ๆ ไป (General Storage)

วัสดุและเครื่องมือจะต้องจัดการให้มีความสะดวกในการจัดเก็บ โดยใช้เจ้าหน้าที่น้อยที่สุด ซึ่งเจ้าหน้าที่ในห้องเก็บของจะทำหน้าที่ต่อไปนี้ คือ

1. เก็บวัสดุเข้าที่ที่ จัดไว้ในห้องเก็บรักษาของ
2. จัดเรียงลำดับวัสดุตามความเหมาะสมของการใช้ก่อนหรือหลัง
3. จ่ายวัสดุอุปกรณ์ได้รวดเร็ว ถูกต้อง และไม่สับสน
4. จัดทำบัญชีวัสดุและอุปกรณ์
5. ตรวจสอบจำนวนและคุณภาพ

วิธีการจัดผังของโรงงาน

1. ห้องมี SPACE กว้างขวางเพียงพอกับการปฏิบัติงาน การวางหรือติดตั้งอุปกรณ์ เตรียมเนื้อที่สำหรับ storage ให้เพียงพอ เช่น
   - ห้องเก็บวัตถุดิบ เพื่อนำไปใช้ในโรงงาน
   - ห้องเก็บของสำหรับวัสดุจัดหา เครื่องมือ-อุปกรณ์
   - ห้องเก็บผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จแล้ว
2. การเก็บรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ อย่างปลอดภัย
3. แสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ
4. การมีบริการดี เช่น น้ำดื่ม ห้องน้ำ-ส้วม locker
5. การเตรียมการขยายตัวในอนาคต

การวางเครื่องจักรควรพิจารณาดังนี้

1. เครื่องจักรทุกเครื่องควรตั้งไม่ให้เกิด Cross tratfic ขึ้น
2. เครื่องจักรควรอยู่ในที่ๆ เกิดความปลอดภัยมากที่สุด
3. การบำรุงรักษาควรวางแผนล่วงหน้า ดังนี้
   - การเติมน้ำมันและรักษาความสะอาด
   - ส่วนที่อาจแตกร้าวได้ง่าย
   - อุปกรณ์เคลื่อนย้ายต่างแก้ไขให้เหมาะสม
   - การซ่อมแซม
4. แสงสว่างที่ใช้กับเครื่องจักรนั้น
5. ขจัดหรือป้องกันในกรณีที่เครื่องจักร อุปกรณ์ติดกลิ่น ควัน ฝุ่น ไอระเหย หรือความร้อน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ก. ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการออกแบบโรงงาน

1. มาตราฐานของโรงงาน

1.1 ความสูงของเพดาน (อย่างน้อย)	3.65 ม.
1.2 ความกว้างของโรงงาน (อย่างน้อย)	9.144 ม.
1.3 ความกว้างของโรงงานเป็นอัตราส่วนต่อความยาว	1:1
1.4 ความกว้าง : ความยาว (อย่างมาก)	1:2
1.5 พ.ท. โรงงานต่อผู้ปฏิบัติการ (อย่างน้อย)	5.109 ม.^{2}

2. มาตราฐานเกี่ยวกับพื้นผิว

2.1 วัสดุพื้นผิวโรงงานช่างช้าง	ไม้
2.2 วัสดุพื้นผิวโรงงานโลหะแผ่น	ไม้
2.3 วัสดุพื้นผิว Machine shop	คอนกรีต

3. มาตราฐานสำหรับประตู

3.1 ความกว้างของ Corridor to shop 1.52 ม.

3.2 ความกว้างของ service door to shop 2.34 ม.

3.3 ชนิดของประตูเป็นประตูเหล็ก

4. มาตราฐานของกำแพง และ Partition ต่าง ๆ

วัสดุสำหรับทำ Partition ที่สามารถยกเลื่อนได้คือโลหะ

ความสูงจากพื้นถึงขอบหน้าต่าง ๆ 1.21 ม.

ส่วนกำแพงที่อยู่ต่ำกว่าขอบหน้าต่างควรเป็นคอนกรีตทาสีหรือมีวัสดุเคลือบ

5. มาตราฐานสำหรับส่วนเก็บของและส่วนพิเศษ (Special Area)

5.1 พื้นที่สำหรับเก็บวัสดุหรือขยะประมาณ 9.29 ม.

5.2 พื้นที่ที่จัดไว้สำหรับถอดเครื่องจักรบางชิ้น 10%

5.3 พื้นที่ส่วนโชว์ผลงานประมาณ 2.78 ม.

5.4 พื้นที่ส่วนตกแต่ง (Finishing room) 5% ของพื้นที่โรงงาน

5.5 พื้นที่สำหรับเก็บวัสดุประเภท 92.90 ม.

5.6 พื้นที่เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องมือ ประมาณ 27.87 ม.

5.7 พื้นที่สำหรับเก็บงานชิ้นส่วน 27.87 ม.

5.8 ความกว้างของทางเดินหลัก (Main aisle) 1.21 ม.

6. มาตราฐานของรายละเอียดต่าง ๆ ในโรงงาน

6.1 พื้นที่หน้าต่างทั้งหมด ประมาณ 25%

6.2 การควบคุมแสงสว่างภายนอกอาคาร ทำได้โดยทาสีภายในโรงงาน หรือการใช้ชิ้นส่วนบังแดดการให้แสงในโรงงาน ควรใช้แสงจาก Fluorescent โดยให้ไฟส่องขึ้น 25% และส่องลง 75% ห้ามใช้ไฟส่องแรง

6.3 การสะท้อนของแสงมีดังนี้

■ เพดาน	อย่างน้อย	80 %	อย่างมาก	90%
■ ผนัง	“	50%	“	70%
■ อุปกรณ์	“	30 %	“	50%
■ โต๊ะทำงาน	“	30%	“	50%
■ เครื่องจักร	“	50%	“	60%
■ พื้น	“	20%	“	30%

7. มาตราฐานของวงจรไฟฟ้าและอื่น ๆ

■ Power circvit system 3 phese

■ การป้องกันการใช้ไฟมากเกินควรใช้ circuit breaker

■ ระบบป้องกันไฟ ใช้กริ่งสัญญาณเตือนภัย และเครื่องดับเพลิงที่มีสารเคมีหรือคาร์บอนไดอ๊อกไซด์

ข. วิธีวางเครื่องจักรกลไม้

วิธีการวางจะต้องคำนึงถึง ความสะดวกในการใช้และความปลอดภัย การติดตั้งเครื่องจะต้องทำให้เรียบร้อยก่อนการสายไฟเข้าเครื่อง การเปลี่ยนที่วางและโยกย้ายแต่ละครั้งเป็นการลำบากและสิ้นเปลือง ดังนั้นจึงควรจะวางผังที่แน่นอนในการวางเครื่องจักรต่าง ๆ และเตรียมพื้นที่สำหรับเครื่องจักรที่จะได้รับต่อไป

เครื่องจักรแต่ละชนิดใช้เนื้อที่ไม่เท่ากัน บางเครื่องต้องการเนื้อที่ในการทำงานมาก บางชนิดต้องการไปตามแนวยาว ดังนั้นจึงแบ่งไปตามเนื้อที่ของเครื่องแยกเป็นหลักใหญ่ ดังนี้

1. เครื่องจักรที่ควรตั้งใกล้กับผนังโรงงาน มีดังนี้
   - เครื่องกลึง
   - เลื่อนสายพาน
   - เครื่องเจาะ
   - เครื่องขัด
   - เครื่องเลื่อยตัด
   - เครื่องเลื่อยฉลุ
   - เครื่องลับ
2. เครื่องจักรที่ต้องการเนื้อที่มาก ควรตั้งบริเวณกลางโรงงาน คือ
   - เครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular saw)
   - เครื่องไส
   - เครื่องลอกบัวใหญ่
   - เครื่องเพลาะ
3. เครื่องชนิด Portable ควรเก็บไว้ในตู้ ทำกล่องไม้เก็บให้เรียบร้อย เพราะเครื่องทุ่นแรงนี้ใช้เคลื่อนที่ตลอดเวลา ได้แก่
   - เลื่อยไฟฟ้า (Portable saw)
   - สว่านไฟฟ้า (Electric drill)
   - เครื่องลอกบัว (Router)
   - เครื่องขัด (Portable Planer)
   - เครื่องยิงคอนกรีต (Ramsat)

สำหรับการกำหนดระยะของผู้ทำงาน ควรใช้สีน้ำมันขัดไว้ที่พื้น และห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปเล่นในขณะกำลังใช้เครื่อง

ค. การป้องกันเสียงและความสั่นสะเทือน

ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเสียงมีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงานมาก ปัจจุบันมีวิะการควบคุมเสียงโดยใช้วัสดุประเภทต่าง ๆ

การป้องกันเสียงจากการปฏิบัติการ ทำโดยเปิดช่องหน้าต่าง และช่องระบายอากาศเพื่อให้เสียงนั้นผ่านออกไปโดยตลอด

การป้องกันเสียงก้องและเสียงสะท้อน

- เสียงก้อง ป้อนกันโดยเปิดช่องหน้าต่างและช่องระบายอากาศ
- เสียงสะท้อน ป้องกันโดยทำผนังให้หนา หรือเพดานต่าง ๆ ให้หนาหรือเป็น 2 ชั้น หรือใช้วัสดุดูดเสียง

วัสดุเพดาน	ดูดเสียงได้	50 -70%
วัสดุผนัง	ดูดเสียงได้	30 -50%

คุณสมบัติดูดเสียงของวัสดุต่าง ๆ

ผนังอิฐทาสี	2%
ผนังอิฐไม่ทาสี	3%
ฉาบปูนเรียบ	3%
ฉาบปูนหยาบ	3%
แผ่นไม้	6%
กระเบื้องเคลือบ	1%
แผ่นวัสดุกันเสียง ซีโลเท็ค	70%
แผ่นไฟเบอร์กล๊าส	70%

การป้องกันการสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรกล

ใช้ยางหนาชนิดทนน้ำมัน ไขมัน รองโต๊ะเครื่องจักรนั้น หรืออาจใช้แผ่นตะกั่วแทนได้ ถ้าเครื่องจักรมีแรงสั่นสะเทือนมาก อาจแยกพื้นส่วนที่รองรับเครื่องจักรออกจากพื้นอาคาร

ง. หลักการพิจารณาทั่วไปในการออกแบบเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

1. ต้องทราบชนิด จำนวนของเครื่องมือที่จำเป็นของการปฏิบัติการต่าง ๆ
2. เลือก หรือออกแบบแผงเก็บเครื่องมือ หรือตู้ ชั้น ให้เพียงพอกับขนาดและจำนวนของเครื่องมือจำนวนมาก
3. เครื่องมือต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ควรจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบและสะดวกในการจัด
4. วัสดุที่ใช้ทำแผงเครื่องมือต้องมีขนาด และความหนาเพียงพอที่จะรับน้ำหนักจากเครื่องมือที่ติดตั้งได้ และสะดวก ง่ายต่อการหยิบใช้งาน การออกแบบที่แขวนพิเศษ เช่น กบไสไม้ บุ้ง เลื่อย เครื่องมือมีคมทุกชนิด จะต้องติดหรือแขวน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการนำไปใช้ และนำมาเก็บ

5. เพื่อประโยชน์ในการสำรวจเครื่องมือให้ง่ายและรวดเร็ว ควรใช้สีทำเครื่องหมายอย่างใดอย่างหนึ่งไว้ที่เก็บเครื่องมือนั้นเพื่อให้เกิดผลดังนี้
   - ■ จ่ายและทำบัญชีได้รวดเร็ว
   - ■ ตรวจตราสภาพได้รวดเร็ว
   - ■ ป้องกันการชำรุด หรือสูญหาย

<u>การจัดเก็บรักษาเครื่องมือ</u> แบ่งเป็น 5 ประเภท

1. ห้องเก็บเครื่องมือ เป็นศูนย์กลางของการเบิก - จ่าย
2. ตู้เก็บเครื่องมือ ส่วนที่ใช้วางลักษณะเป็นชั้น ส่วนที่เบาใช้แขวน
3. ชั้นเก็บเครื่องมือ แบ่งออกเป็นประเภท คือ ของที่ไม่ใช้บ่อยมักเก็บไว้ในที่สูง เครื่องมือพิเศษราคาแพงมักเก็บไว้เป็นพิเศษ เครื่องมือที่ใช้บ่อย จะเก็บไว้ในที่เก็บได้ง่าย ของที่ใหญ่หนักควรอยู่ชั้นล่างสุด
4. ลิ้นชักเก็บเครื่องมือ แบ่งประเภทและขนาดออกเป็นกลุ่ม เช่น พวกเครื่องมือชุด กบไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า เป็นต้น

จ. แสงสว่างในโรงฝึกงาน

แสงสว่างภายในโรงฝึกงาน เป็นปัญหาหนึ่งซึ่งผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบการใช้แสงสว่างธรรมชาติ พยายามให้ได้ผลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เนื่องจากแสงธรรมชาติเป็นแสงที่เหมาะกับสายตา โดยเฉพาะแสงจากทิศเหนือ เป็นคลื่นแสงสม่ำเสมอ การเว้นด้านใดด้านหนึ่งของโรงงานรับแสงเหนือเป็นสิ่งที่ดีถ้าหากสามารถทำได้ นอกจากนี้การนำแสงธรรมชาติมาใช้ยังช่วยประหยัดด้านกระแสไฟฟ้าอีกด้วย

การพิจารณาแสงสว่างธรรมชาติ จะต้องสัมพันธ์กับขนาดความกว้างของโรงงาน โดยพิจารณาถึงสัดส่วนระหว่างกระจกช่องแสง หรือหน้าต่างกับพื้นที่ภายในโรงงาน

แสงสว่างภายในโรงงาน มีดังนี้

1. แสงสว่างธรรมชาติ
2. แสงสว่างจากไฟฟ้า

1. **แสงสว่างธรรมชาติ** อยู่ในอัตราเฉลี่ยให้ความเข้มของแสงเท่า ๆ กันโดยพิจารณา ดังนี้
   - 1.1 พิจารณาปริมาณของแสงสว่างให้พอเพียงกับการใช้สอย
   - 1.2 แหล่งที่มาของแสง เช่น หน้าต่าง ช่องแสง หลังคา
   - 1.3 ปริมาณของแสงประมาณ 20-25% ของพื้นที่โรงงาน
   - 1.4 แสงสว่างต้องเฉลี่ยให้ทั่วถึงภายในโรงงาน
   - 1.5 ความสูงของเพดาน เป็นปฏิภาคโดยตรงกับความกว้าง หรือความลึกของโรงงานนั้น

1.6 ลดความพร่าของแสงสว่างที่มากเกินไป

1.7 กำจัดแสงสะท้อนและลำของแสงแดดภายนอก โดยใช้ต้นไม้ มู่ลี่ กันสาด แผงกันแดด กระจกตัดแสง

1.8 แสงสว่างธรรมชาติจากทิศเหนือ เป็นแสงที่ต้องการ

<u>หมายเหตุ</u> โรงงานควรมีหน้าต่างอย่างน้อย 2 ด้านของโรงงาน เริ่มตั้งแต่ 1.01 เมตร ถึง 1.21 เมตร จากพื้นขึ้นถึงท้องเพดาน พื้นที่ของหน้าต่าง หรือช่องแสงไม่ควรน้อยกว่า ผ ของพื้นที่พื้น แสงสว่างจากไฟฟ้าควรคำนึงถึง

1. ความสัมพันธ์กับแสงสว่างภายนอก
2. ควรให้อยู่ในลักษณะประหยัด มีแสงสว่างตามอัตราที่ต้องการ สำหรับงานแต่ละชนิด
3. การใช้แสงไฟที่แตกต่างแรงเทียนกัน ในกรณีที่
   - งานหยาบและงานละเอียด
   - งานเล็กและงานใหญ่
   - สีของวัตถุ สีตัดกันเห็นชัดกว่า

ลักษณะการกระจายของดวงไฟ

1. แสงสว่างโดยตรง เหมาะสำหรับเพิ่มไฟที่จุดใด ๆ ที่ต้องการแสงมาก
2. กึ่งพรางแสง ต้องการแสงสว่างเฉลี่ย และพุ่งตรงไปที่งานไม่มากนัก
3. พรางแสง ต้องการแสงสะท้อนให้ความรู้สึก
   - แสงสว่างจากไฟฟ้าโดยตรง ส่องขึ้น 10% - 40%
ส่องลง 90% - 60%
   - แสงสว่างชนิดไฟอ่อน ส่องขึ้น 40% - 60%
ส่องลง 60% - 40%

อัตราความสว่างที่ต้องการสำหรับโรงงาน ที่ต้องการปฏิบัติการทั่วไป อาจเฉลี่ยดังนี้

1. สำหรับพื้นที่โรงงานหรือห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เฉลี่ย 80 ตารางฟุต/1 ดวงโคม (ควรใช้ไฟประมาณ 200 วัตต์)
2. พื้นที่เฉลี่ย 81-120 ตารางฟุต/1 ดวงโคม ใช้ไฟ 300 วัตต์
3. พื้นที่เฉลี่ย 121-130 ตารางฟุต/ 1 ดวงโคม ใช้ไฟ 500 วัตต์
4. แสงสว่างที่ใช้กับเครื่องจักรกลโรงงานช่างไม้ 50 ฟุต-กำลังเทียน

ความจ้าหรือความเข้มของแสงสว่าง

1. จัดให้มีความแตกต่างของแสงสว่างไม่มากเกินไป เช่นที่จุดปฏิบัติงาน พื้น ผนัง เพดาน ควรกำหนดให้มีความแตกต่างของแสงที่จุดปฏิบัติงานกับสิ่งแวดล้อมในอัตราส่วน 1:1/10 มาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป 1:1/3
2. แสงสว่างของโคมไม่มากเกินไป
3. ความพร่าของแสงสว่าง อาจเกิดจากสิ่งเหล่านี้ คือ
   - ดวงไฟใกล้ตามากเกินไป
   - ดวงไฟสว่างมากเกินไป
   - เกิดการสะท้อนแสงจากวัตถุที่ผิวมัน
   - แสงสว่างมาจากจุดที่ไม่ต้องการ
   - การใช้เครื่องพรางแสงไม่เหมาะสม หรือไม่มี

ความสว่างของแสงที่เพิ่มขึ้น

การจัดภายในโรงงานให้มีแสงสว่างเพิ่มขึ้นโดยการใช้สีของวัตถุ หรือสีทาส่วนอาคาร เช่น สีของเพดานควรสะท้อนแสงได้ 70% - 85% สีของผนังควรสะท้อนแสงได้ไม่น้อยกว่า 60%

<u>หมายเหตุ</u> โรงฝึกงานของสถาบันต่าง ๆ ใช้แสงโดยหลอด

แสงสว่างที่ใช้กับโรงงานไม้ 20 ฟุตกำลังเทียน

แสงสว่างที่ใช้กับเครื่องจักรช่างไม้ 50 ฟุตกำลังเทียน

การใช้สีในโรงฝึกงาน

ใช้ในการทำเครื่องหมายแสดงอันตราย ทำเครื่องหมายแสดงขอบเขตของเครื่องจักรนอกจากนี้สียังเป็นประโยชน์ต่อความสบายตาในสิ่งแวดล้อมของการทำงานด้วย การใช้สีในโรงฝึกงานพิจารณา ดังนี้

1. สีอาคารทั้งภายนอกและภายใน
2. สีของเครื่องจักรกล
3. สีอุปกรณ์เครื่องใช้
4. **สีนอกอาคาร**
   - ควรให้สัมพันธ์กับอาคารอื่นในบริเวณนั้น
   - คงทนต่อดินฟ้าอากาศ ทนแดด ทนฝน และการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิ และความชื้น
   - ใช้สีอ่อน ไม่สะท้อนแสง มองดูสบายตา รักษาง่าย ทำความสะอาดง่าย
   - ใช้สีของวัตถุก่อสร้างได้เป็นอย่างดี

5. **สีภายในอาคาร**

- ควรเป็นสีเย็นตา มองดูเรียบร้อยสวยงาม และกลมกลืน
- พิจารณาเกี่ยวกับการให้ความสว่าง และความสัมพันธ์ของสีในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
- สีกันเปื้อนส่วนล่างของผนังสูงไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- การทำความสะอาดง่าย
- จุดที่ต้องการความสนใจ ควรใช้สีตัดกัน

หมายเหตุ การสะท้อนของสี เพดาน 75% - 85%

ผนัง 50% - 60%

สีที่สะดุดตา เช่น ส้ม, แสด, แดง, เหลือง เป็นต้น

สีเครื่องจักรกล

1. ส่วนทั่วไปของเครื่องจักรกล เช่น แท่นเครื่องจักรกลทาสีหนัก ได้แก่ สีเขียวแก่ น้ำเงินแก่ เทาแก่ เพื่อให้รู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่นิ่ง
2. ส่วนที่อาจเกิดอันตราย ใช้สีที่แรงสะดุดตา สีตัดกับเครื่องจักรกล เช่น ส้ม แสด แดง เหลือง
3. ส่วนที่ต้องการความระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น สวิทช์ เกียร์ คันเร่ง หรือส่วนที่ซ่อมแซม ใช้สีน้ำเงินสด
4. สีอุปกรณ์เครื่องใช้
   - สีทางเดิน แบ่ง Zone ใช้สีขาว
   - ส่วนที่ปลอดภัย ใช้สีเขียว
   - ส่วนที่ต้องการความระมัดระวังในการใช้บันได ขอบช่องพื้นต่าง ๆ ใช้สีดำ

ชนิดของสีที่ใช้

1. สีอาคาร อาจเป็นสีน้ำปูน สีพลาสติก สีน้ำมัน
2. สีที่ทนต่อากรใช้ ทนน้ำมันไขมัน ความร้อน เป็นสีที่มียางปนอยู่เรียกว่า Synthetic Resin
3. สีสำหรับเครื่องจักร ส่วนมากใช้ "Alxyd Synthetic Resin" เป็นด่างและมียางเจือปน ทำให้สีจับผิวโลหะแน่น ทนต่อการใช้

อัตราการสะท้อนแสงของสี

ชนิดของสี	**เปอร์เซนต์การสะท้อนแสง**
บรอนซ์เงิน	90 - 99%
สีขาว	84 - 90
ครีม	70.4
ชมพูอ่อน	69.4
สีงาช้าง	64.4
เหลือง	60.5
สีเนื้อ	56
สีเนื้ออมน้ำตาล	55.4
เขียวอ่อน	53.6
เทาอ่อน	53.6
น้ำเงินอ่อน	45.5
เขียวสด	41
สีเทา	41.9
สีน้ำตาล	23.6
แดงแก่	14.4
เขียวแก่	9.8
น้ำเงินแก่	9.3
ดำ	2

ที่มา เอกสารประกอบการบรรยายวิชา "Organization and Management of Workshop" ของนายชัยรัตน์ อิศรัตน์ บรรยายแก่นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

3.2.5.1 แนวความคิดการออกแบบวางผังแม่บท

การปรับปรุงแผนแม่บทของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนุรี มีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลโดยละเอียดในเรื่องสภาพ (LAND USE) ในปัจจุบัน การเรียนการสอนในแต่ละคณะ เพื่อให้ระบบการสอนมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาผังแม่บทของทางสถาบันฯ มีแนวความคิดในการเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

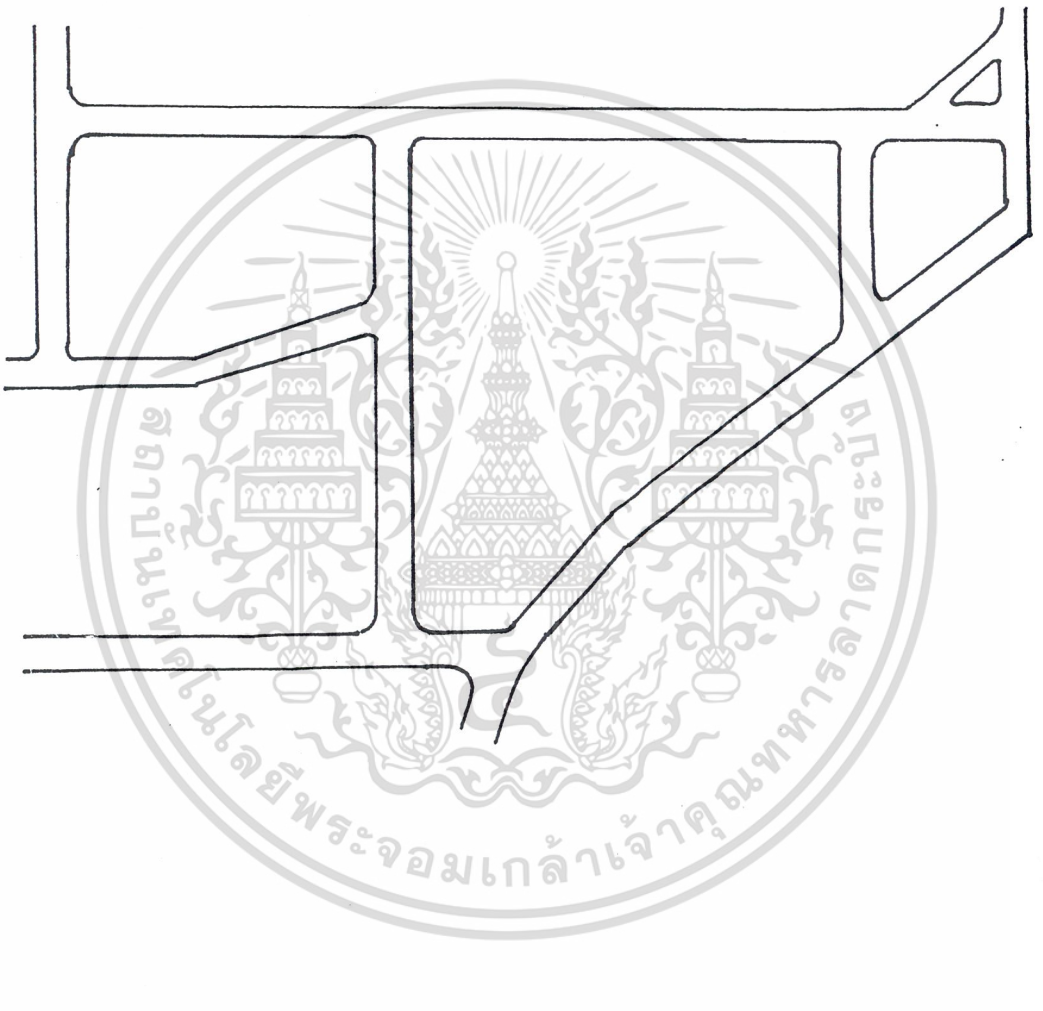
1. ถนน และการสัญจรภายในมหาวิทยาลัย จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า บริเวณทางเข้ามีการขยายแนวถนน ออกมาเป็น 4 เลน สวนทาง พร้อมเกาะกลางถนน แต่แนวถนนหลักในแกนของผังทางด้านหน้าของสำนักอธิการ A มีความกว้างอยู่น้อยมาก จึงมีแนวความคิดที่จะขยายถนนด้านหน้าให้มีความกว้าง 4 เลน เพื่อป้องกันปัญหาการจราจร และเสริมมุมมองทัศนียภาพที่ดี และถนนหน้าโครงการที่ออกแบบไปถึงสนามกีฬา ควรจะมีการขยายถนนออกเป็น 12 เมตร เพื่อเป็นไปตาม พรบ. อาคารใหญ่
2. ในส่วนกลุ่มอาคาร 7, 8, 10, 22 จะมีการขนย้ายเครื่องจักรขึ้นมาทำการเรียนการสอนในส่วนอาคารเรียนปฏิบัติการทางวิศวกรรม เพื่อทำการก่อสร้างแล้วเสร็จควรรื้อย้ายอาคารออก เนื่องจากกลุ่มอาคารนี้มีการก่อสร้างมากกว่า 20 ปีขึ้นไป จึงมีอายุการใช้งานไม่มากนักในช่วงที่ยังไม่มีการรื้อย้ายออกไป
3. ในอนาคตอาคารกลุ่มดังกล่าวมีการรื้อย้าย ควรที่จะทำพื้นที่ในส่วนกลุ่มอาคาร 7, 8, 10 เป็นลานจอดรถชั่วคราว หรือจัดสวน เพื่อเป็นการเปิดทางเข้าของสถาบันฯ ในส่วนของกลุ่มอาคาร 21, 22 จะทำพื้นที่ขึ้นเป็นอาคารสูง สำหรับส่วนขยายตัวในอนาคต รองรับภาควิชาที่เกิดใหม่ของคณะวิศวกรรม ศูนย์ CAD, CAM ของสถาบันฯ และบัณฑิตวิทยาลัย รวมอาคารจอดรถของมหาวิทยาลัยเป็น ZONE ที่ 1 ในส่วน ZONE ที่ 2 กลุ่มอาคาร 33, 35, 36 ควรจะทำอาคารสูงสำหรับคณะศิลปศาสตร์ขึ้นมา และเป็นอาคารเรียนรวมทางด้านวิชาทางภาษาและสังคม และวิทยาศาสตร์

3.2.5.2 <u>การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ</u>

ในการวางแผนการดำเนินงานก่อสร้างอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีขึ้น เพื่อส่งเสริมทางด้านการศึกษาให้ทันก้าวหน้าขึ้น และยังส่งผลให้สภาพแวดล้อมภายในสถาบันดีขึ้น ลดความแออัดของอาคารในแนวราบให้น้อยลง โดยสร้างอาคารเรียนซึ่งเป็นลักษณะอาคารสูงขึ้นมาแทนที่ เพื่อประโยชน์สูงสุดในการใช้พื้นที่ ได้ทำการวิเคราะห์ที่ตั้งอาคารออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. <u>ขนาด และรูปร่างของที่ดิน</u> (SIZE AND SHAPE OF LAND)

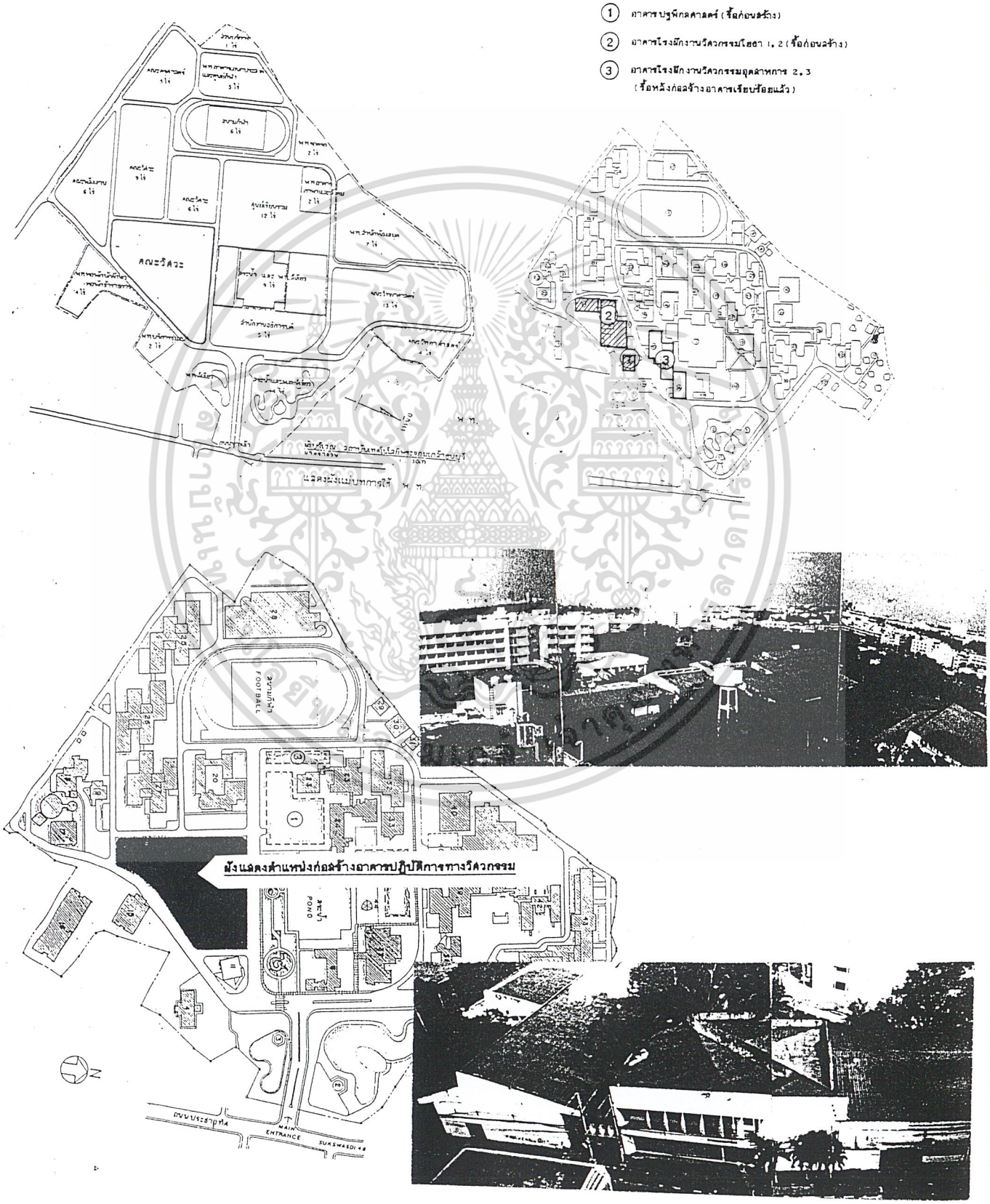
ที่ดินถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เนื่องจากถูกตัดผ่านด้วยถนนภายในสถาบันฯ มีขนาดประมาณ ตรม. ลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู



รูปที่ 3.02 แสดงรูปร่างที่ตั้งโครงการ

2. <u>สภาพภูมิประเทศ การใช้ที่ดินในปัจจุบัน</u> (THRO PROGRAPHY & LAND USE)

ที่ดินบริเวณที่ตั้ง มีลักษณะเป็นสนามหญ้าโล่งส่วนหนึ่ง นอกนั้นเป็นอาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมโยธา 1, 2 อาคารปฐพีกลศาสตร์ อาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2,3 ซึ่งสภาพปัจจุบันมีสภาพทรุดโทรม เนื่องจากใช้งานมา 30 กว่าปีแล้ว และยังเป็นอาคารในแนวราบ ซึ่งใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่กับสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องทำการรื้อถอนและปรับสภาพที่ดินใหม่



ผังแสดงตำแหน่งก่อสร้างอาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรม

อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรม

(1) อาคารปฐพีกลศาสตร์ (รื้อก่อนสร้าง)

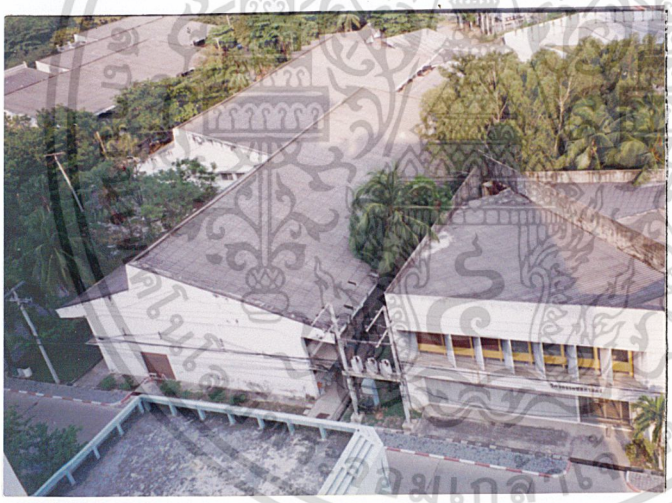
(2) อาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมโยธา 1, 2 (รื้อก่อนสร้าง)

(3) อาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2, 3
(รื้อหลังก่อสร้างอาคารเรียบร้อยแล้ว)

ผังบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
แสดงตำแหน่งอาคารปัจจุบัน (2538)

แนวทางในการแก้ไขปัญหา ผลกระทบในการรื้อถอนอาคาร

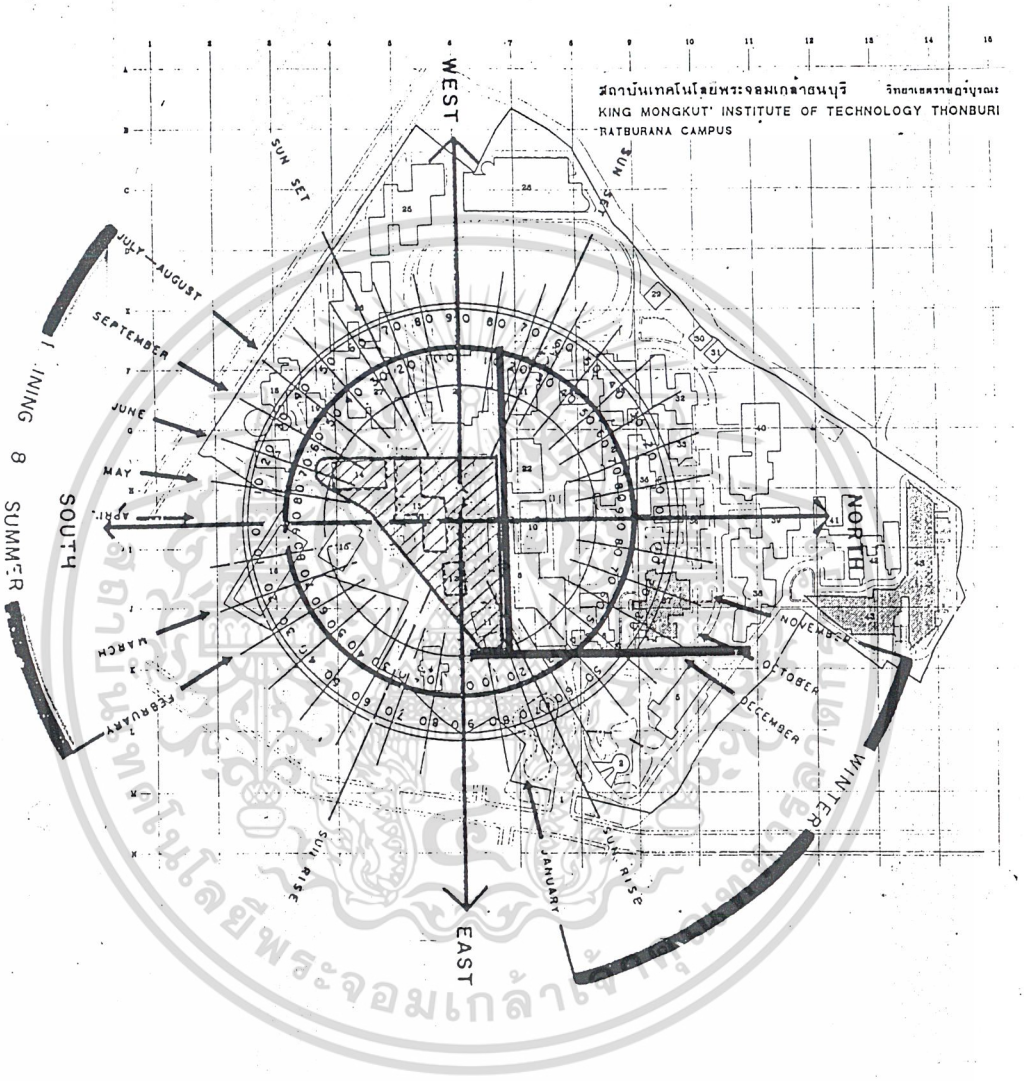
1. ส่วนของสำนักงานของภาควิชาและบุคลากร จะย้ายเข้าไปใช้พื้นที่ของอาคารเรียนรวม 5 ซึ่งปัจจุบันเป็นอาคารที่ใช้เป็นที่ตั้งสำนักงาน และอาคารเรียนของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และเป็นอาคารเรียนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ส่วนหนึ่งในปี 2542 พื้นที่ที่ใช้ในการเรียนการสอนรวมทั้งสำนักงานของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ก็จะย้ายไปที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน
2. ส่วนของเครื่องมือ และอุปกรณ์ รวมทั้งเครื่องครุภัณฑ์บางส่วนของโรงฝึกงาน จะย้ายเข้าไปใช้พื้นที่ของอาคารปฏิบัติการทางวิศวอุตสาหกรรม 3 และ 5
3. ส่วนแผนในการดำเนินการรื้อถอนอาคาร อาคารที่จะทำการรื้อถอนทำการก่อสร้างอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรม มีดังนี้
    3.1 อาคารปฐพีกลศาสตร์ พื้นที่ประมาณ 675 ตารางเมตร
    3.2 อาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมโยธา 1, 2 พื้นที่ประมาณ 2,547 ตารางเมตร
    3.3 อาคารโรงฝึกงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2, 3 พื้นที่ประมาณ 3,554 ตารางเมตร
4. เมื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์เสร็จเรียบร้อย ก็จะทำการรื้อถอนอาคาร ดังต่อไปนี้
    4.1 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1, 2, 3



3. <u>สภาพภูมิอากาศ จุลภาค</u> (MICRO CLIMATE)

สภาพอากาศแบบเขตร้อนเหมือนภาคกลาง โดยทั่วไปจะมีลมประจำทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และลมหนาวในทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์



รูปที่ 3.04 แสดงการวิเคราะห์สภาพที่ตั้งโครงการ

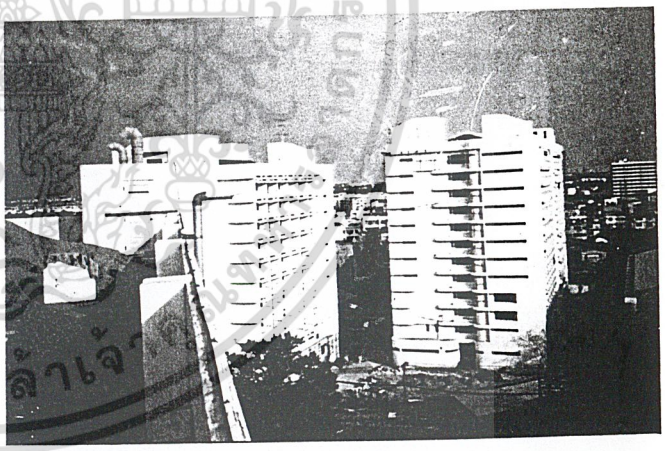
4. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (SUROUNDING)

- ด้านทิศเหนือ เป็นพื้นที่เปิดโล่ง บริเวณสระน้ำของสถาบันฯ
- ด้านทิศตะวันตก อาคารภาควิชาวิศวกรรมเคมี และกลุ่มอาคารเรียนรวม
- ด้านทิศใต้ กลุ่มอาคารหอพักนักศึกษา
- ด้านทิศตะวันออก อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4 และอาคารสัมมนา

รูปที่ 3.05 แสดงสภาพทางทิศเหนือ

รูปที่ 3.06 แสดงสภาพทางทิศทิศตะวันตก

รูปที่ 3.07 แสดงสภาพทางทิศใต้



รูปที่ 3.08 แสดงสภาพทางทิศตะวันออก

5. ทัศนียภาพ (VISUAL APPROACH)

มุมมองจากถนนภายในสถาบันฯ ซึ่งเป็นถนนวงรอบในของสถาบันฯ ด้านทางเข้าหลัก ซึ่งจะเข้าภายในพื้นที่ของคณะวิศวกรรม จะเห็นมุมมองที่ดีที่สุดของด้านแคบของอาคาร ส่วนตัวอาคารที่เห็นมากที่สุด คือภายในคณะวิศวฯ จะสามารถมองเห็นเด่นจากทางเข้าด้านข้างของอาคารเรียนรวม 5 และทางด้านมุมมองจากสระน้ำ ซึ่งเป็นที่เปิดโล่งภายในสถาบันฯ

มุมมองเข้าโครงการที่ 1

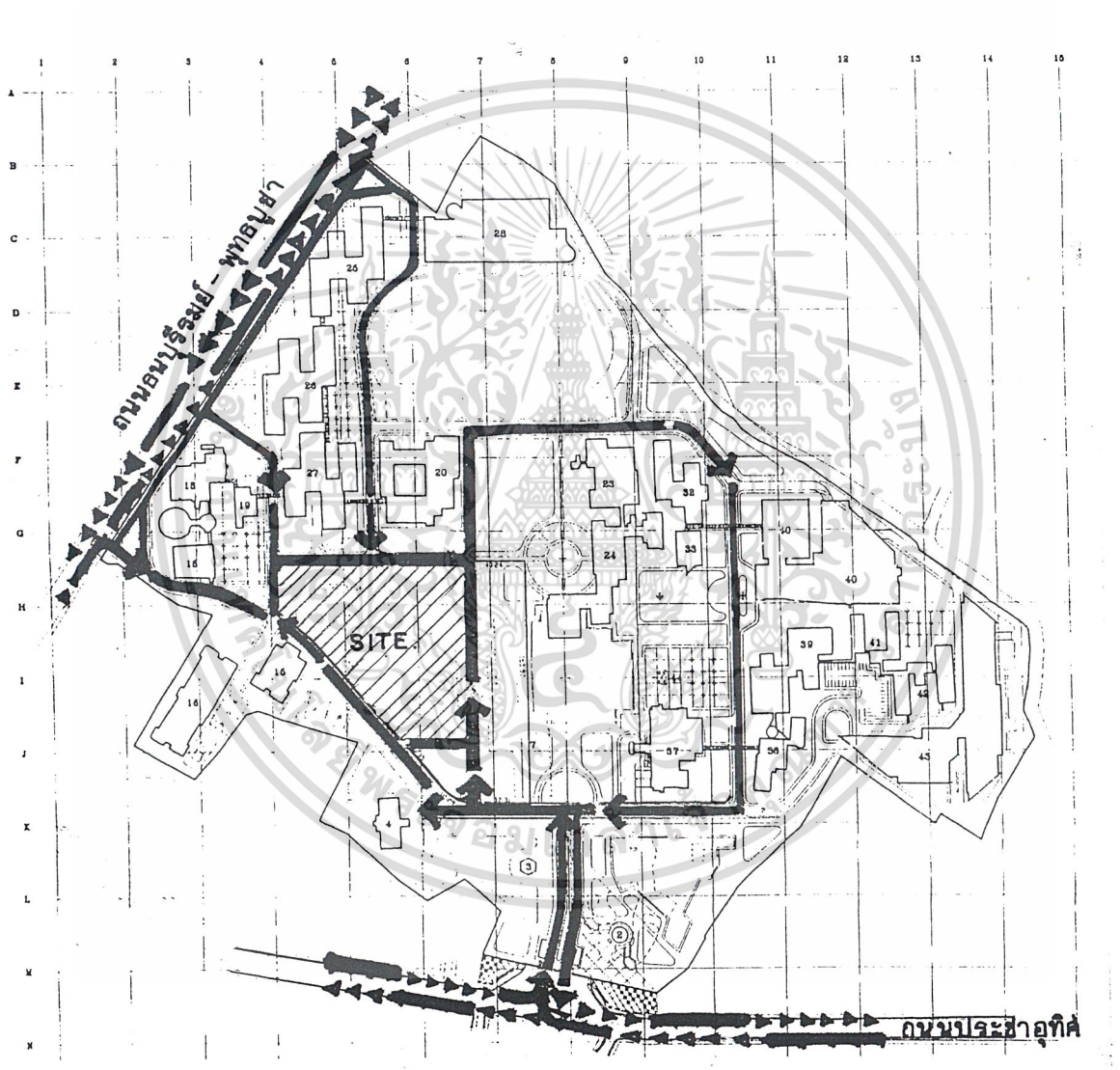
มุมมองเข้าโครงการที่ 2

รูปที่ 3.09 แสดงมุมมองบริเวณที่ตั้งโครงการ

6. <u>การเข้าถึงและสภาพการเข้าออกของที่ตั้ง</u> (ACCESSIBILITY)

ทางเข้าออกหลักของสถาบันฯ มี 1 ด้าน คือ 1. ประตูด้านถนนประชาอุทิศ เป็นประตูที่สะดวกที่สุดในการเข้าสถาบัน เพราะเชื่อมมาจากถนนสุขสวัสดิ์เข้าออกสะดวก ด้านหน้ามีการ DROP พื้นที่เข้ามาเพื่อให้รถยนต์เข้าออกได้ดี และสามารถสังเกตุทางเข้า-ออกได้ชัดเจน เพราะมีซุ้มประตูโค้งซึ่งทำให้เป็นจุดเด่นบ่งบอกป้ายสถาบันฯ

ส่วนประตูรองมี 2 ประตู อยู่ด้านถนนธนบุรีธมย์-พุทธบูชา ประตูแรกให้เข้าออกได้ทั่วไป ส่วนประตูถัดมาจะเป็นประตูที่ใช้สำหรับบริการสาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่าง ๆ



รูปที่ 3.10 แสดงการเข้าถึง และสภาพการเข้าออกที่ตั้ง

7. <u>โครงสร้างพื้นฐาน - งานระบบ</u> (INFRASTRUCTUECE)

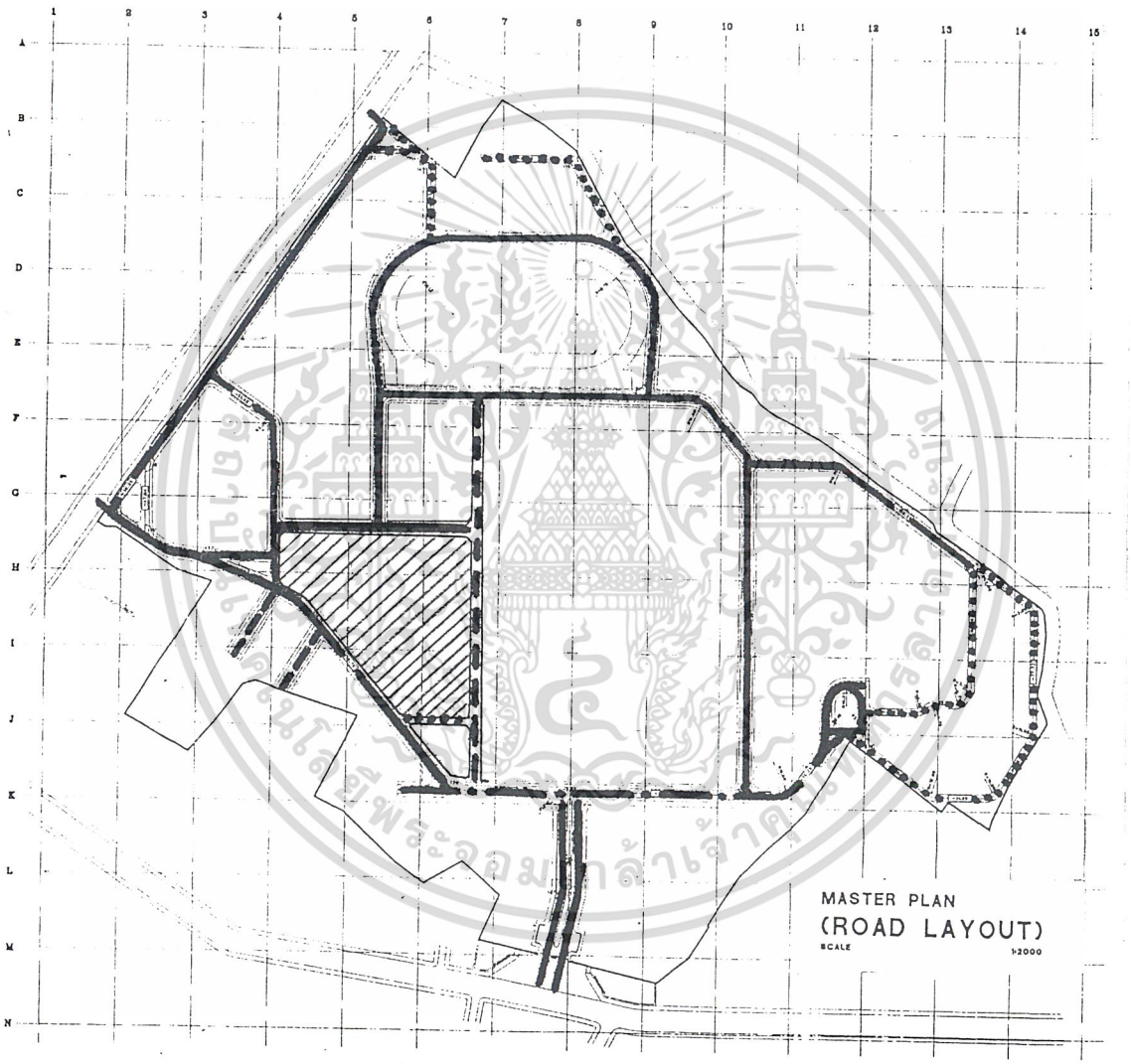
ระบบสาธารณูปโภค ใช้ระบบสาธารณูปโภคเดิม โดยตัดแยกเข้าสู่อาคารที่จะทำการก่อสร้างใหม่

- ถนนภายใน จัดออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

ถนนหลัก A กว้าง 16.00 เมตร

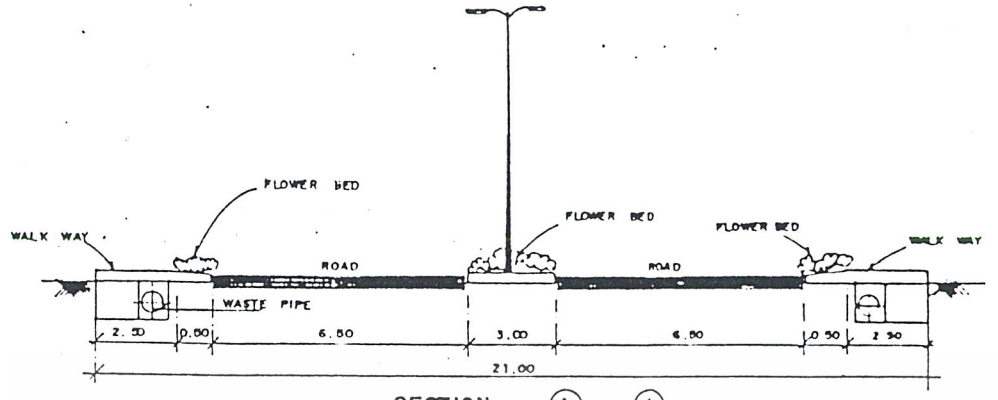
ถนนหลัก B กว้าง 8.00 เมตร

ถนนหลัก C กว้าง 6.00 เมตร

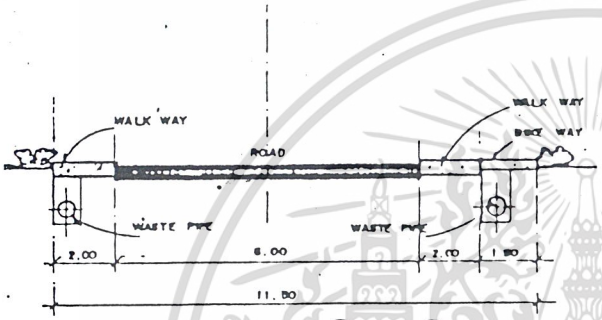


รูปที่ 3.11 แสดงแผนที่โครงสร้างพื้นฐาน

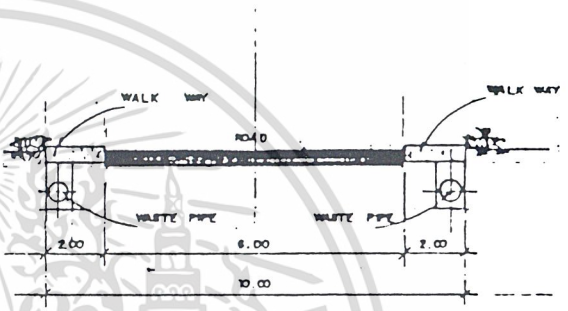
แนวถนนที่คาดว่าจะทำการตัดใหม่ เพื่อสร้างศักยภาพหน้าโครงการซึ่งเป็นอาคารใหญ่ กว้าง 12.00 เมตร



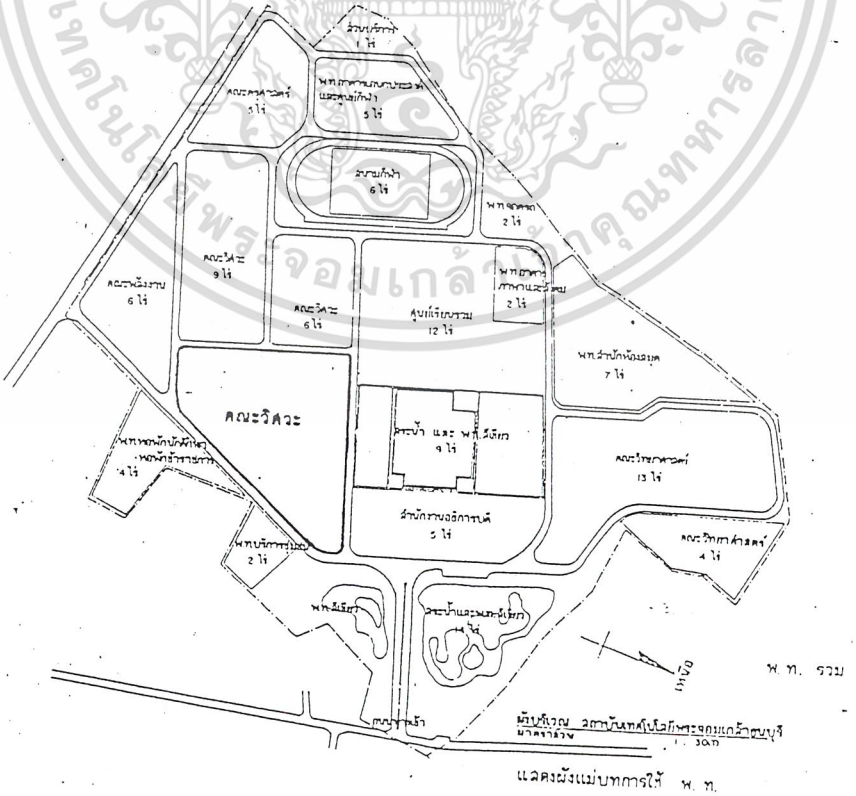
SECTION (A) — (A)



SECTION (B) — (B)



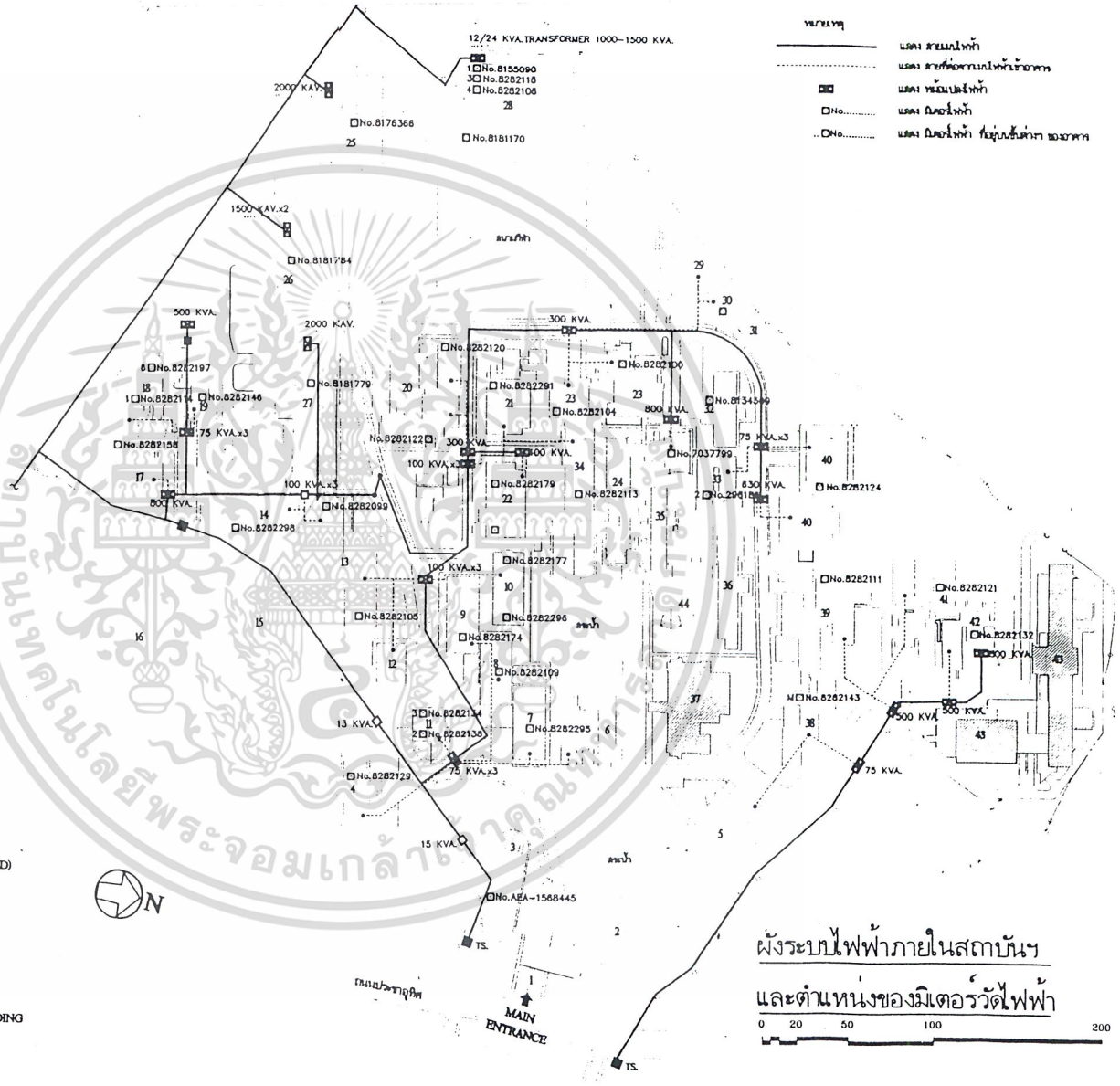
SECTION (C) — (C)



แสดงผังแม่บทการใช้ พ. ท.

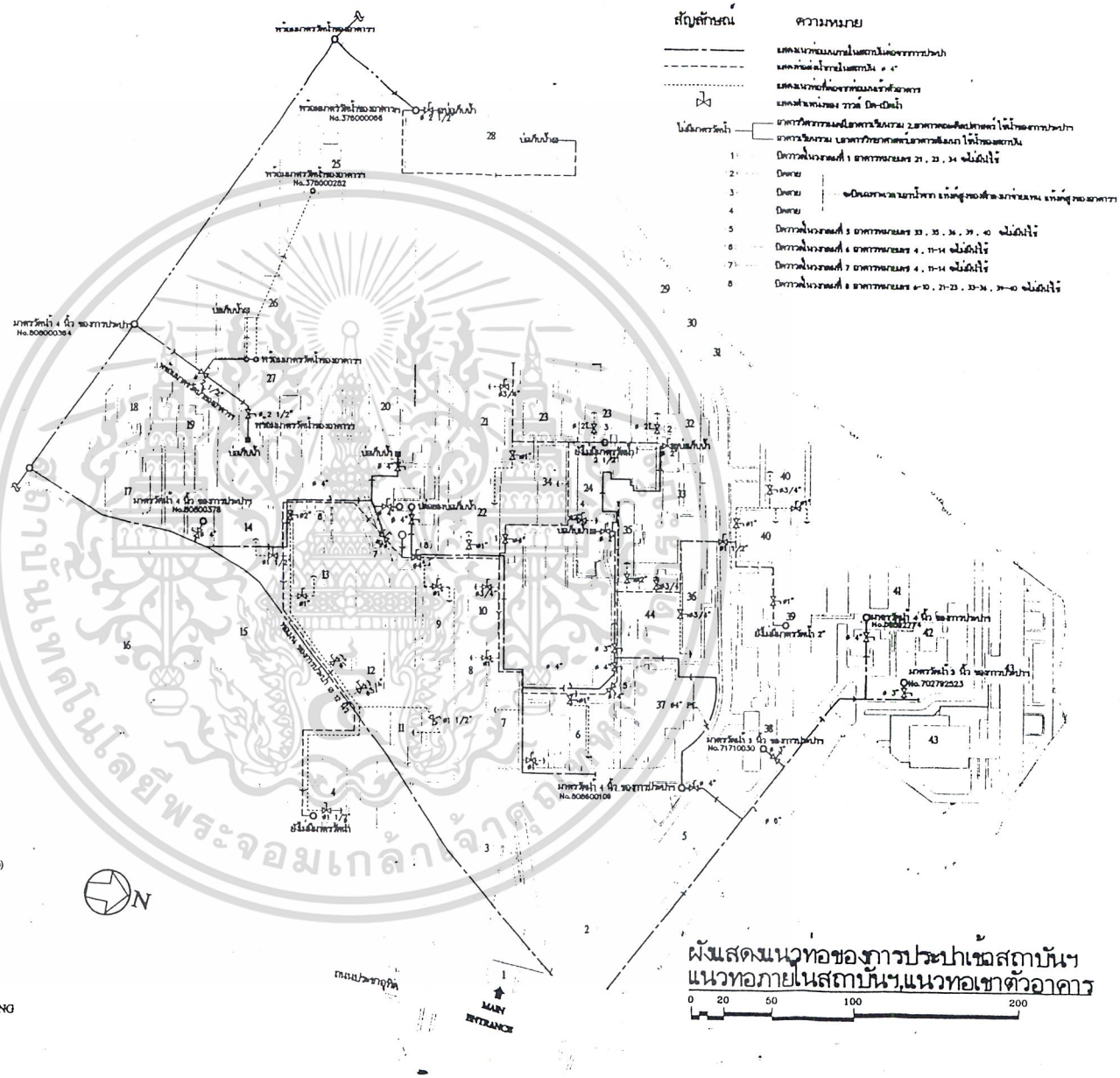
รูปที่ 3.12 แสดงแผนที่โครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้า

ชื่ออาคาร	BUILDING
1 ประตูหน้าสถาบันฯ	MAIN GATE
2 พระบรมราชานุสาวรีย์ ร.4	KING RAMA IV MONUMENT
3 สวนเฉลิมพระเกียรติ	HER MAJESTY PARK
4 อาคารสัมมนา	SEMINAR BUILDING
5 อาคารที่ทำการพัสดุ โรงอาหารเดิม	CANTEEN (OLD)
6 สำนักงานอธิการบดี เดิม	PRESIDENT'S OFFICE BUILDING (OLD)
7 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1	MECH. ENG. BUILDING 1
8 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 2	MECH. ENG. BUILDING 2
9 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 1	PRODUCTION ENG. BUILDING 1
10 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 3	MECH. ENG. BUILDING 3
11 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4	MECH. ENG. BUILDING 4
12 อาคารปฐพีกลศาสตร	CIVIL ENG. (GEOLOGY)
13 อาคารวิศวกรรมโยธา	CIVIL ENG. BUILDING
14 อาคารชลศาสตร	CIVIL ENG. (HYDROLOGY)
15 อาคารหอพักนักศึกษา หญิง	STUDENTS RESIDENT HALL (FEMALE)
16 อาคารหอพักนักศึกษา ชาย	STUDENTS RESIDENT HALL (MALE)
17 อาคารโรงปฏิบัติการเทคโนโลยีและวัสดุ	SCHOOL OF ENERGY AND MATERIALS
18 อาคารวิจัยและปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและวัสดุ	SCHOOL OF ENERGY AND MATERIALS
19 อาคารอิเลคทรอนิคส์และโทรคมนาคม	ELECTRONICS BUILDING
20 อาคารวิศวกรรมเคมี	CHEMICAL ENGINEERING DEPARTMENT
21 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 3	PRODUCTION ENG. BUILDING 3
22 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 2	PRODUCTION ENG. BUILDING 2
23 อาคารเรียนรวม 1 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 5	CLASSROOM BUILDING 1 PRODUCTION ENG. BUILDING 5
24 อาคารเรียนรวม 2	CLASSROOM BUILDING 2
25 อาคารเรียนรวม 3	CLASSROOM BUILDING 3
26 อาคารเรียนรวม 4	CLASSROOM BUILDING 4
27 อาคารเรียนรวม 5	CLASSROOM BUILDING 5
28 อาคารพระจอมมาลาราชานุสรณ์ 100 ปี โรงอาหาร	MULTI PURPOSES BUILDING CANTEEN
29 อาคารไฟฟ้าแรงสูง	HI-VOLTAGE BUILDING
30 ระบบบำบัดน้ำเสีย	WASTE WATER TREATMENT SYSTEM
31 ระบบสูบน้ำ	DRAINAGE SYSTEM
32 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์	SCHOOL OF LIBERAL ARTS
33 สำนักงานช่างอาคารและสถานที่	BUILDING AND GROUND DIVISION OFFICE
34 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 4	PRODUCTION ENG . BUILDING 4
35 อาคารภาษาและสังคม เดิม	SCHOOL OF LIBERAL ARTS (OLD)
36 อาคารภาควิชาวิศวกรรมเคมี เดิม	CHEMICAL ENGINEERING DEPARTMENT (OLD)
37 อาคารบริการวิชาการ	PRESIDENT'S OFFICE BUILDING
38 อาคารภาควิชาเคมี	CHEMISTRY DEPARTMENT BUILDING
39 อาคารคณะวิทยาศาสตร์	FACULTY OF SCIENCE
40 สำนักหอสมุดและบรรณสารสนเทศ	LIBRARY AND DOCUMENTATION CENTER
41 อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์	MEASURING INSTRUMENTATION CENTER
42 อาคารจุลชีววิทยา	BIOLOGY DEPARTMENT
43 อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	FUNDAMENTAL SCIENCE LABORATORY BUILDING
44 ศาลาวิรชน	VIRACHON MEMORIAL PAVILLION



รูปที่ 3.13 แสดงแผนที่โครงสร้างพื้นฐานงานระบบประปา

ชื่ออาคาร	BUILDING
1 ประตูหน้าสถาบันฯ	MAIN GATE
2 พระบรมราชานุสาวรีย์ ร.4	KING RAMA IV MONUMENT
3 สวนเฉลิมพระเกียรติ	HER MAJESTY PARK
4 อาคารสัมมนา	SEMINAR BUILDING
5 อาคารที่ทำการพัสดุ โรงอาหารเดิม	CANTEEN (OLD)
6 สำนักงานอธิการบดี เดิม	PRESIDENT'S OFFICE BUILDING (OLD)
7 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 1	MECH. ENG. BUILDING 1
8 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 2	MECH. ENG. BUILDING 2
9 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 1	PRODUCTION ENG. BUILDING 1
10 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 3	MECH. ENG. BUILDING 3
11 อาคารวิศวกรรมเครื่องกล 4	MECH. ENG. BUILDING 4
12 อาคารปฐพีกลศาสตร	CIVIL ENG. (GEOLOGY)
13 อาคารวิศวกรรมโยธา	CIVIL ENG. BUILDING
14 อาคารชลศาสตร	CIVIL ENG. (HYDROLOGY)
15 อาคารหอพักนักศึกษา หญิง	STUDENTS RESIDENT HALL (FEMALE)
16 อาคารหอพักนักศึกษา ชาย	STUDENTS RESIDENT HALL (MALE)
17 อาคารโรงประลองเทคโนโลยีและวัสดุ	SCHOOL OF ENERGY AND MATERIALS
18 อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะพลังงานและวัสดุ	SCHOOL OF ENERGY AND MATERIALS
19 อาคารอิเลคทรอนิคสและโทรคมนาคม	ELECTRONICS BUILDING
20 อาคารวิศวกรรมเคมี	CHEMICAL ENGINEERING DEPARTMENT
21 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 3	PRODUCTION ENG. BUILDING 3
22 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 2	PRODUCTION ENG. BUILDING 2
23 อาคารเรียนรวม 1 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 5	CLASSROOM BUILDING 1 PRODUCTION ENG. BUILDING 5
24 อาคารเรียนรวม 2	CLASSROOM BUILDING 2
25 อาคารเรียนรวม 3	CLASSROOM BUILDING 3
26 อาคารเรียนรวม 4	CLASSROOM BUILDING 4
27 อาคารเรียนรวม 5	CLASSROOM BUILDING 5
28 อาคารพระจอมมาลาราชานุสรณ์ 190 ปี โรงอาหาร	MULTI PURPOSES BUILDING CANTEEN
29 อาคารไฟฟ้าแรงสูง	HI-VOLTAGE BUILDING
30 ระบบบำบัดน้ำเสีย	WASTE WATER TREATMENT SYSTEM
31 ระบบรูปน้ำ	DRAINAGE SYSTEM
32 อาคารเรียนและปฏิบัติการทางศิลปศาสตร์	SCHOOL OF LIBERAL ARTS
33 สำนักงานอาคารและสถานที่	BUILDING AND GROUND DIVISION OFFICE
34 อาคารปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ 4	PRODUCTION ENG . BUILDING 4
35 อาคารภาษาและสังคม เดิม	SCHOOL OF LIBERAL ARTS (OLD)
36 อาคารภาควิชาวิศวกรรมเคมี เดิม	CHEMICAL ENGINEERING DEPARTMENT (OLD)
37 อาคารบริการวิชาการ	PRESIDENT'S OFFICE BUILDING
38 อาคารภาควิชาเคมี	CHEMISTRY DEPARTMENT BUILDING
39 อาคารคุณะวิทยาศาสตร์	FACULTY OF SCIENCE
40 สำนักหอสมุดและบรรณสารสนเทศ	LIBRARY AND DOCUMENTATION CENTER
41 อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์	MEASURING INSTRUMENTATION CENTER
42 อาคารจุลชีววิทยา	BIOLOGY DEPARTMENT
43 อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	FUNDAMENTAL SCIENCE LABORATORY BUILDING
44 ศาลาวิรชน	VIRACHON MEMORIAL PAVILLION



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

8. <u>ระบบสัญจรบริเวณใกล้ที่ตั้ง</u> (CIRCULATION)

การสัญจรในปัจจุบัน บริเวณที่ตั้งโครงการ เป็นทางสัญจรหลักที่เข้าสู่คณะวิศวฯ และเป็นทางเชื่อมไปสู่คณะพลังงานและพัสดุ รวมทั้งเป็นทางสัญจรที่เข้าไปสู่เขตที่มีกิจกรรม เช่น โรงอาหารหลัก สนามฟุตบอล ที่จอดรถตามริมถนน และตามคณะของตัวเอง ซึ่งส่วนมากยังมีการปะปนของการจอดรถระหว่างอาจารย์ นักศึกษา และบุคคลภายนอก

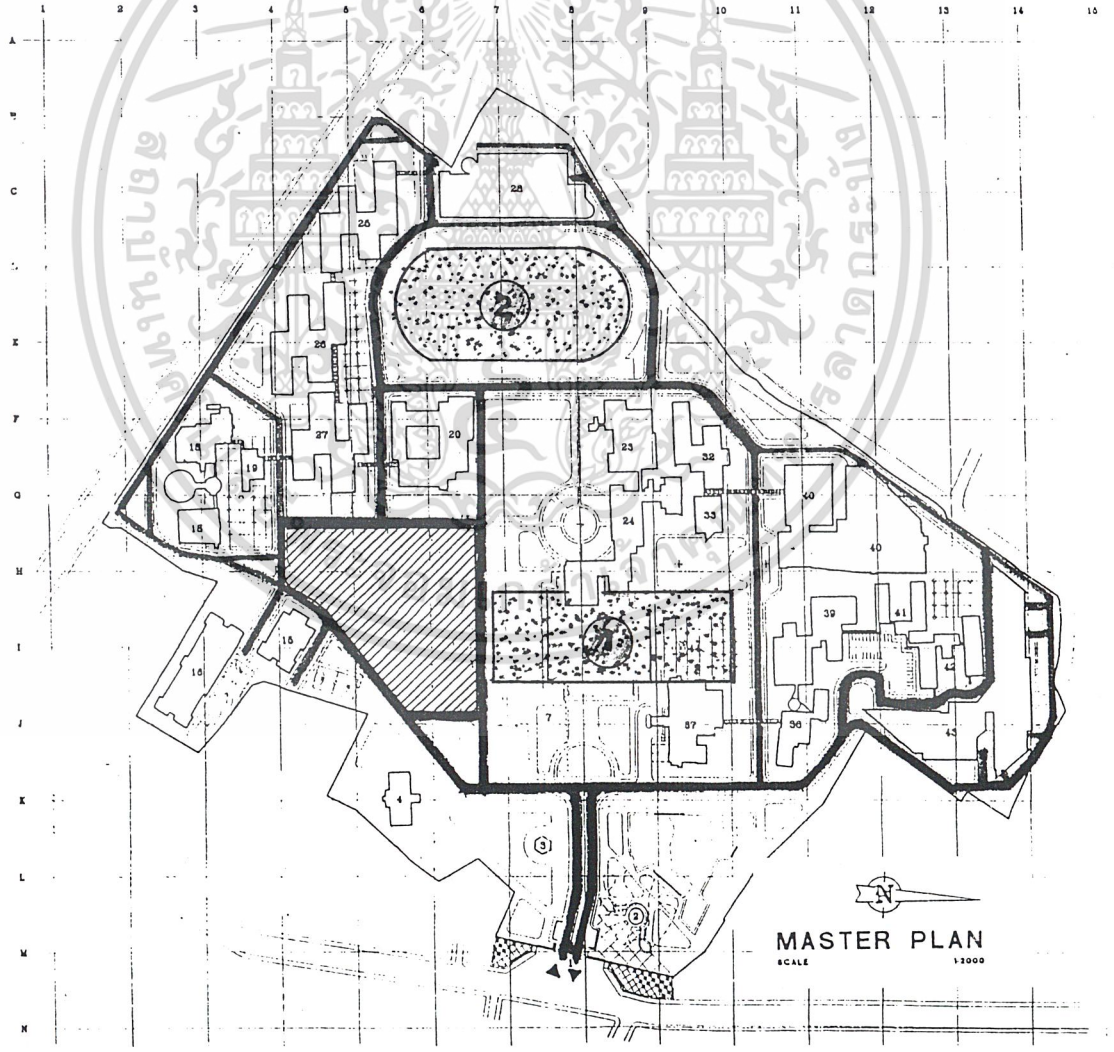
9. <u>พื้นที่เปิดโล่งของมหาวิทยาลัยที่มีผลต่อตัวที่ตั้ง</u> (OPEN SPACE AROUND SITE)

สำหรับ OPEN SPACE บริเวณรอบ ๆ ที่ตั้งโครงการ ได้แก่

(1) OPEN SPACE บริเวณสระน้ำ ทางด้านทิศเหนือ

(2) OPEN SPACE บริเวณสนามฟุตบอล ทางด้านทิศตะวันตก

- พื้นที่เปิดโล่งของคณะวิศวฯ มีพอสมควร แต่ไม่มากนัก ลักษณะเป็นสนามหญ้าเล็ก ๆ กระจัดกระจายทั่วไป เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นอาคารในแนวราบหลายอาคาร คาดว่าเพื่อสร้างอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวฯ เสร็จเรียบร้อยจะทำให้เกิดพื้นที่เปิดโล่งเพิ่มขึ้นอีก



รูปที่ 3.14 แสดงการสัญจรภายในที่ตั้งและพื้นที่เปิดโล่งภายในที่ตั้ง

รูปที่ แสดงการสัญจรภายในที่ตั้งและพื้นที่เปิดโล่งภายในที่ตั้ง

รูปที่ แสดงการสัญจรภายในที่ตั้งและพื้นที่เปิดโล่งภายในที่ตั้ง (2)

รูปที่ แสดงการสัญจรภายในที่ตั้งและพื้นที่เปิดโล่งภายในที่ตั้ง (1)

10. <u>ภพพจน์ที่น่าสนใจของสถาบันฯ</u> (UNIVERSITY IMAGE)

อาคารในบริเวณสถาบัน รูปแบบของอาคารในยุคหลังเริ่มมีเอกลักษณ์ที่เห็นได้เด่นชัด คือ การออกแบบให้ประหยัดพลังงาน เพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และภูมิอากาศตามแนวความคิดและปรัชญาการศึกษาของสถาบันที่มุ่งเน้นการออกแบบให้สามารถปฏิบัติและเห็นผลจริง

การกำหนดรูปแบบของอาคาร ส่วนใหญ่จะคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่ากับพื้นที่เป็นสำคัญ สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานในส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน อาคารส่วนใหญ่จึงเป็นอาคารสูง มีการเชื่อมต่อกันระหว่างตัวอาคารหนึ่งกับตึกตัวอาคาร เพื่อสะดวกในการติดต่อ

ลักษณะของอาคารในสถาบัน ส่วนใหญ่จะเป็นอาคารสี่เหลี่ยมผืนผ้าสูงประมาณ 7 - 10 ชั้น วางตัวในแนวยาว สามารถรับลมทางทิศใต้ได้เต็มที่ กลุ่มของอาคารเรียนรวมจะมีการเชื่อมต่อโดยทาง COVER WAY

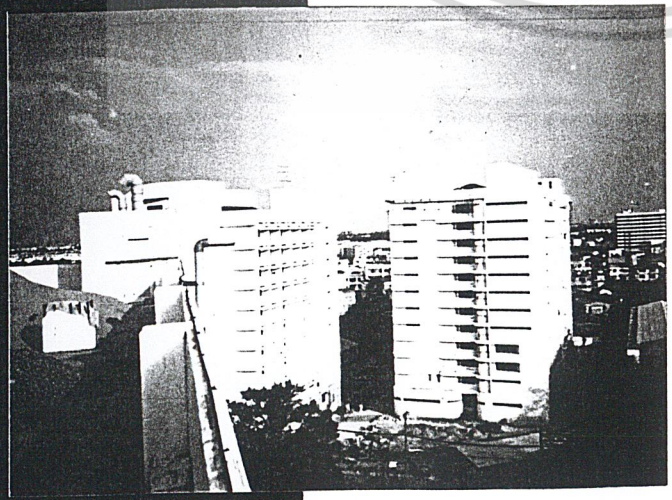
อาคารเรียนโดยทั่วไปมักจะมีลักษณะเปิดใต้ถุนโล่ง เพื่อการลื่นไหลของอากาศ

3.15 รูปที่ อาคารพระจอมเกล้าธาชานุสรณ์ (อาคารโรงอาหารรวม)

3.16 รูปที่ อาคารเรียนรวม 3, 4, 5

รูปที่ 3.17 แสดงอาคารเรียนคณะพลังงานและพัสดุ

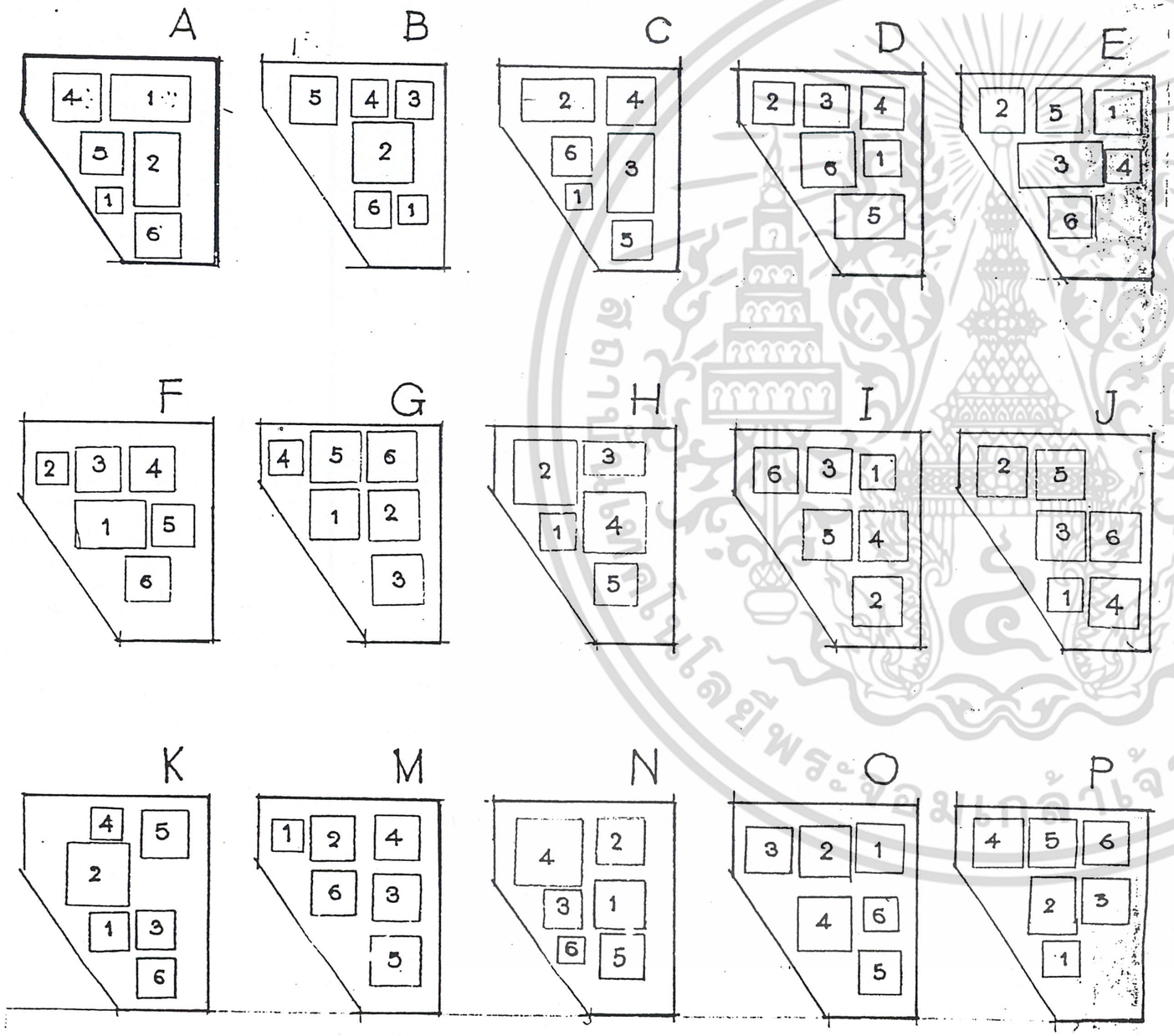
รูปที่ 3.18 แสดงพื้นที่ภายในเชื่อมต่อระหว่างตัวอาคารเรียนรวม



รูปที่ 3.19 แสดงอาคารหอพักนักศึกษา

GROUPING ZONING

ข้อพิจารณา	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	O	P
ความสะดวกในการเข้าถึง	3	1	2	2	2	1	1	2	1	1	3	2	2	2	2
ความสะดวกในการให้บริการ	2	3	1	2	3	1	4	2	2	2	3	1	1	3	2
มุมมอง	4	1	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2
ทิศทางลม	3	2	2	1	1	2	2	1	3	3	2	2	1	1	2
ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ	4	1	3	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	1	1
ความสะดวกในการใช้สอย	3	1	3	2	2	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1
total	19	9	14	11	13	10	12	12	11	12	16	10	9	10	10



1. ส่วนสำนักงาน
2. ส่วนการศึกษา
3. ส่วนบริการการศึกษา
4. ส่วนหอประชุม
5. ส่วนเทคนิค
6. ส่วนบริการ

Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis In Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

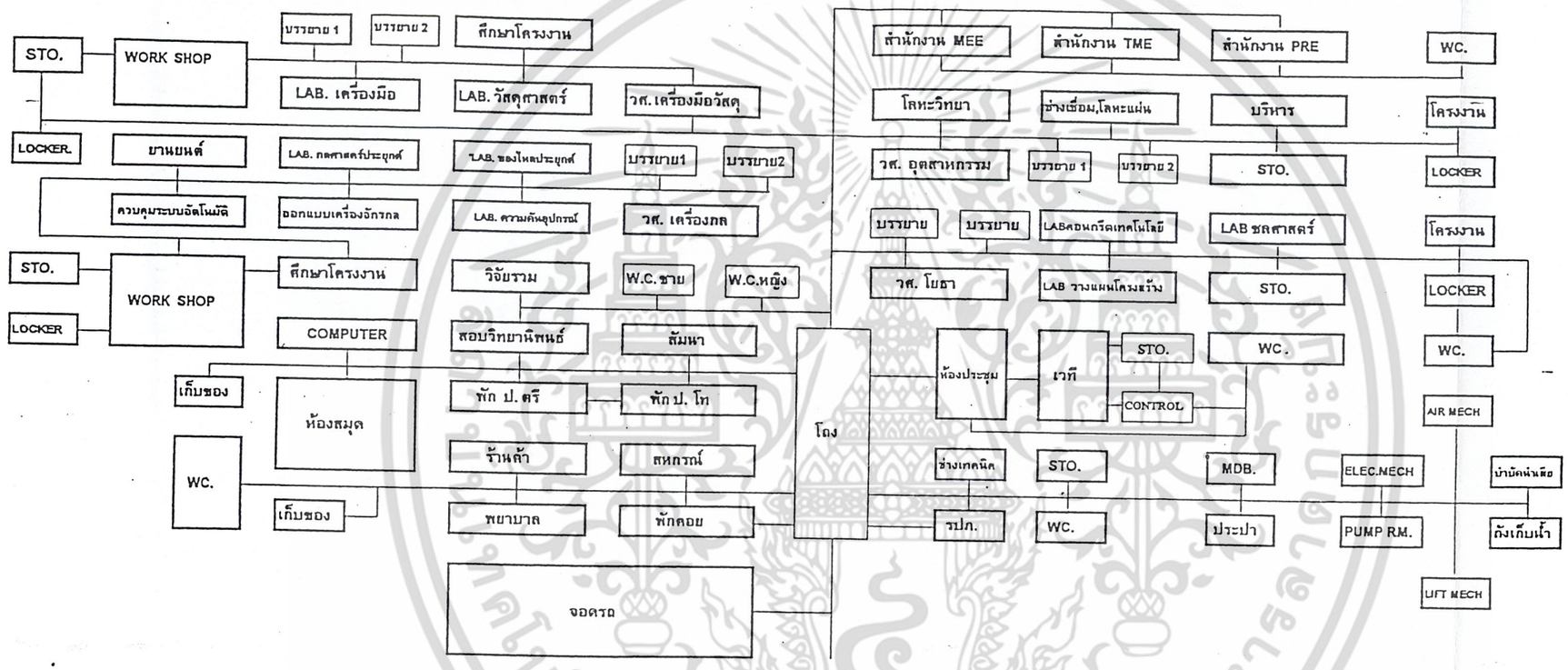
Design by.
Mr. Natl Koomphongse
code . 39030207

Adviser .
Mr. Ramnarong Poositganchana

Title . _____

Page Number .

FUNCTIONAL DAIGRAM



Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

—

Thesis in Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

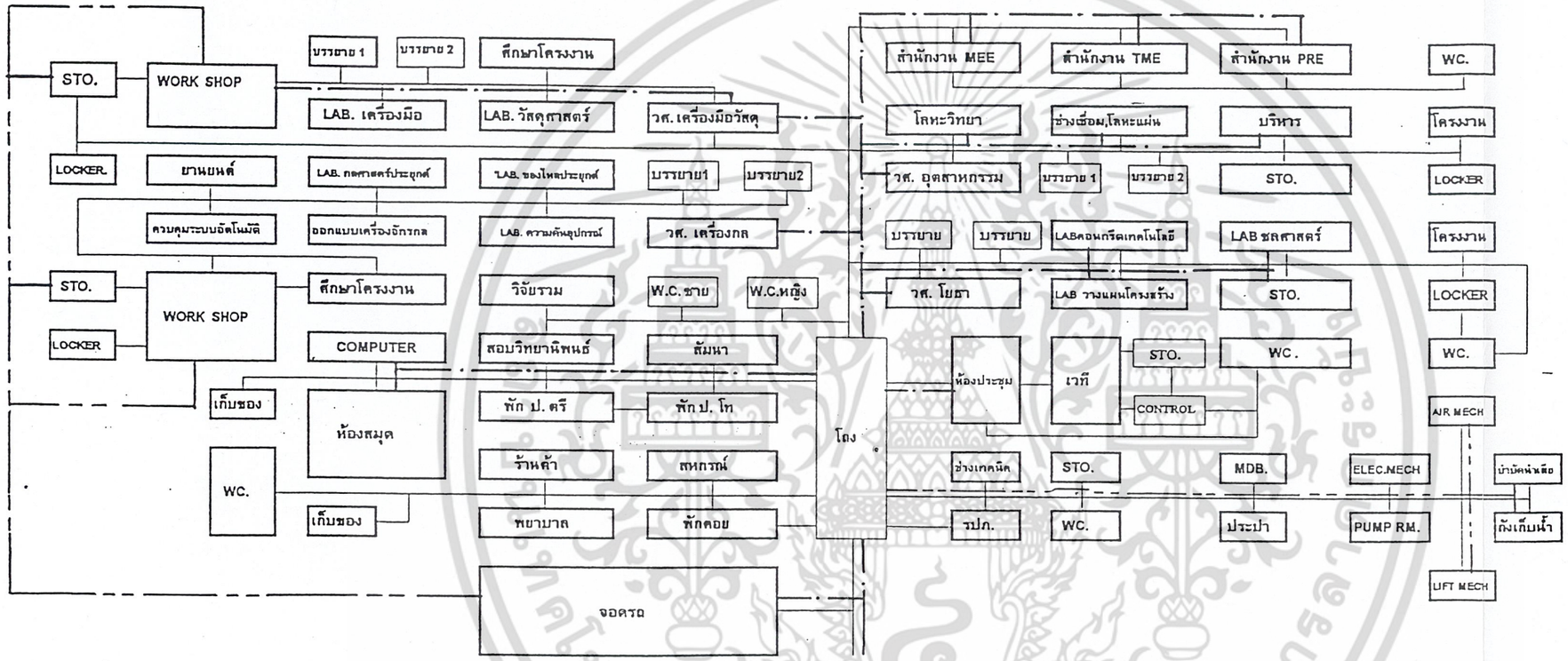
Design by.
Mr. Nati Koomphongse
code. 39030207

Adviser.
Mr. Bamnarong Poositgauchana

Title. _____

Page Number.

CRICULATION



นักศึกษา

เจ้าหน้าที่

อาจารย์

Engineering Building and Workshop

King Mongkut Institute of Technology Thonburi

Thesis in Architecture 1997

King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of Industrial Education

Major Architecture Education

Design by
Mr. Nati Kosumphongse
code . 39638207

Adviser .
Mr. Ramsarang Poositgunchana

Title . _____

Page Number .

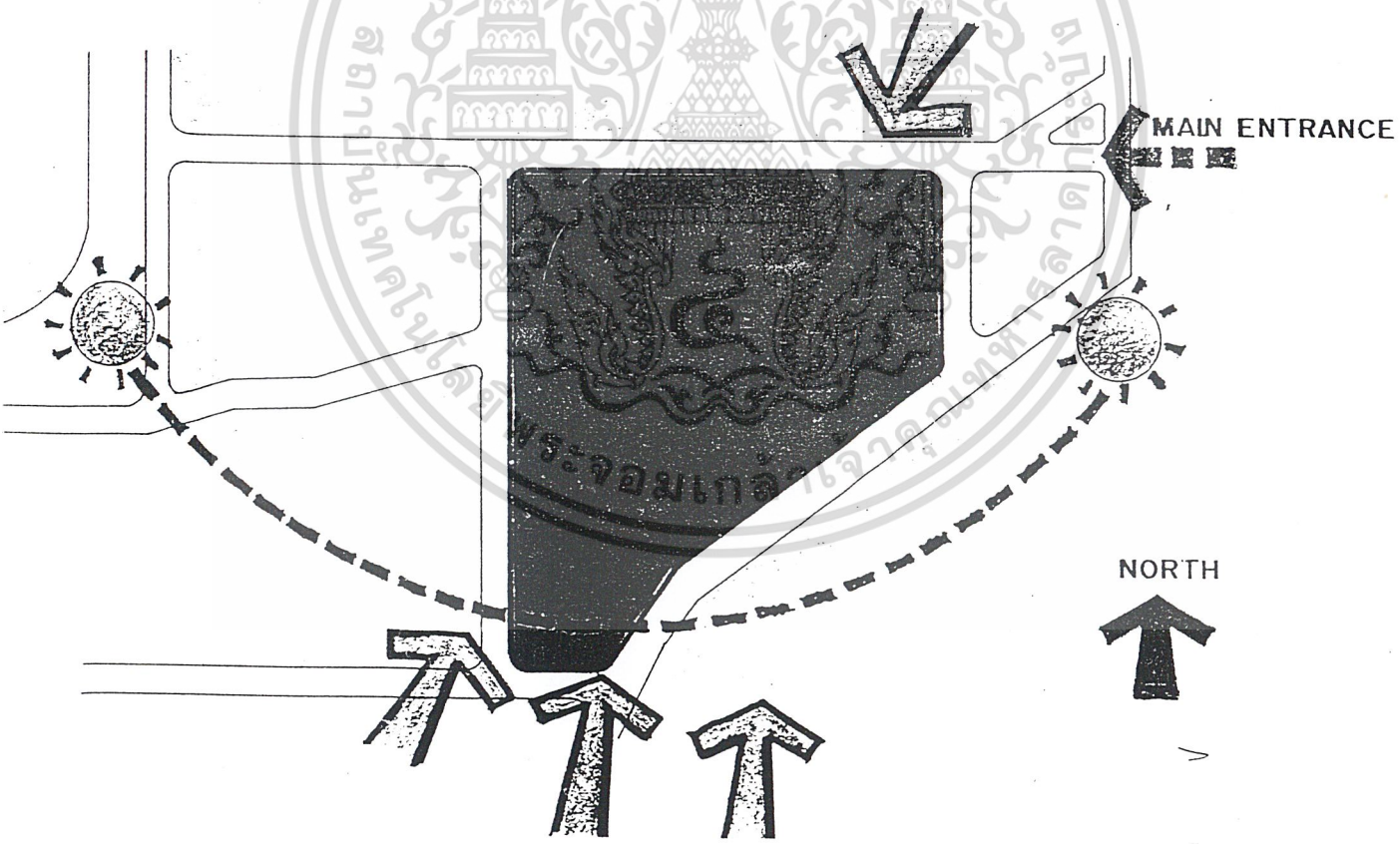
บทที่ 4
การออกแบบ

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

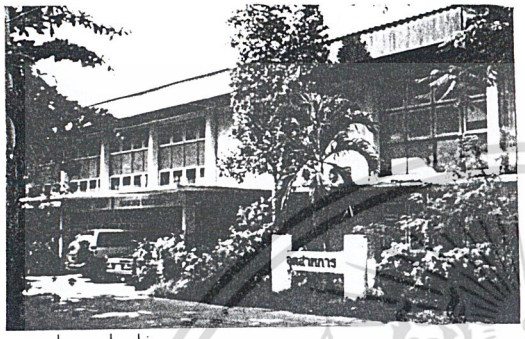
ในการออกแบบอาคารเรียนและปฏิบัติทางวิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้กำหนดแนวความคิดในการออกแบบไว้ดังนี้

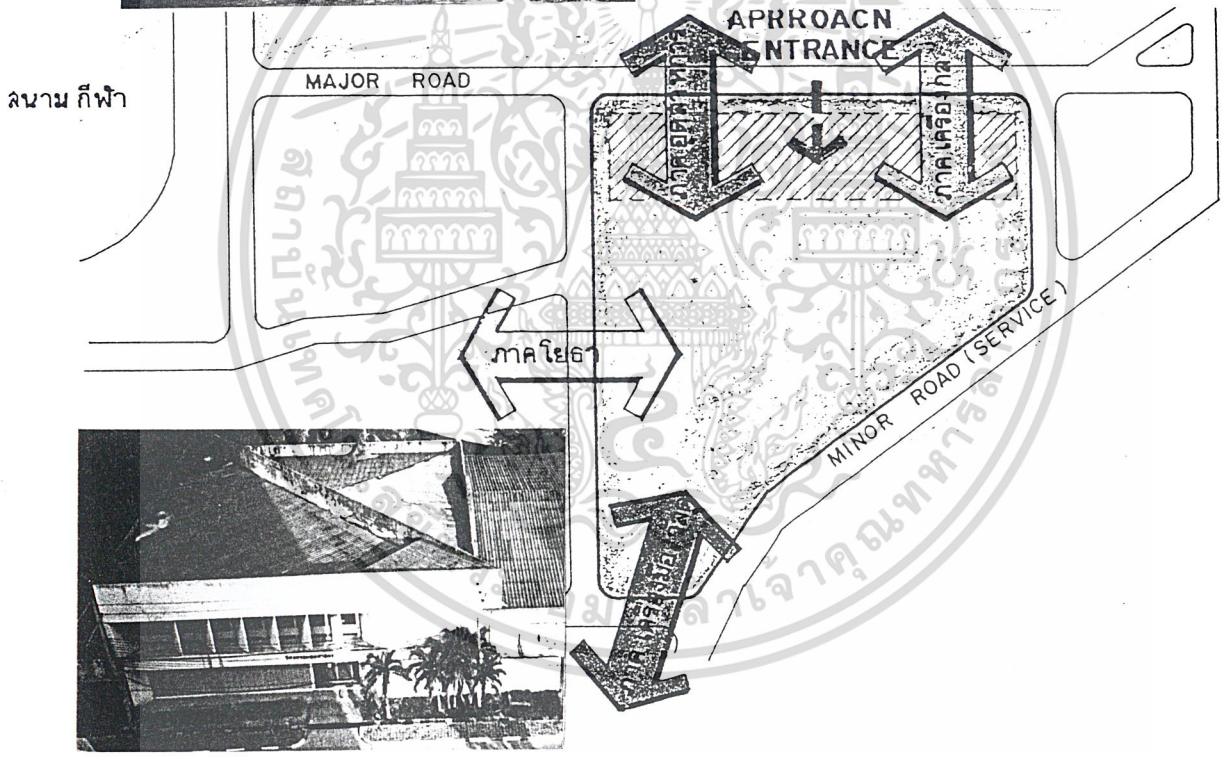
4.1.1 แนวความคิดการออกแบบผังบริเวณ

1. ZONING AND ORIENTATION ANALYSIS เนื่องจากประเทศไทย ตั้งอยู่ในบริเวณเหนือแนวเส้นศูนย์สูตร จึงมีแนวแสงแดดอยู่อ้อมมาทางทิศใต้ และตะวันตกมากตลอดปี การวางทิศทางของอาคารให้แนวด้านสกัดอยู่ในทิศตะวันออก - ตะวันตกมากที่สุด เพื่อป้องกันความร้อนของอาคาร



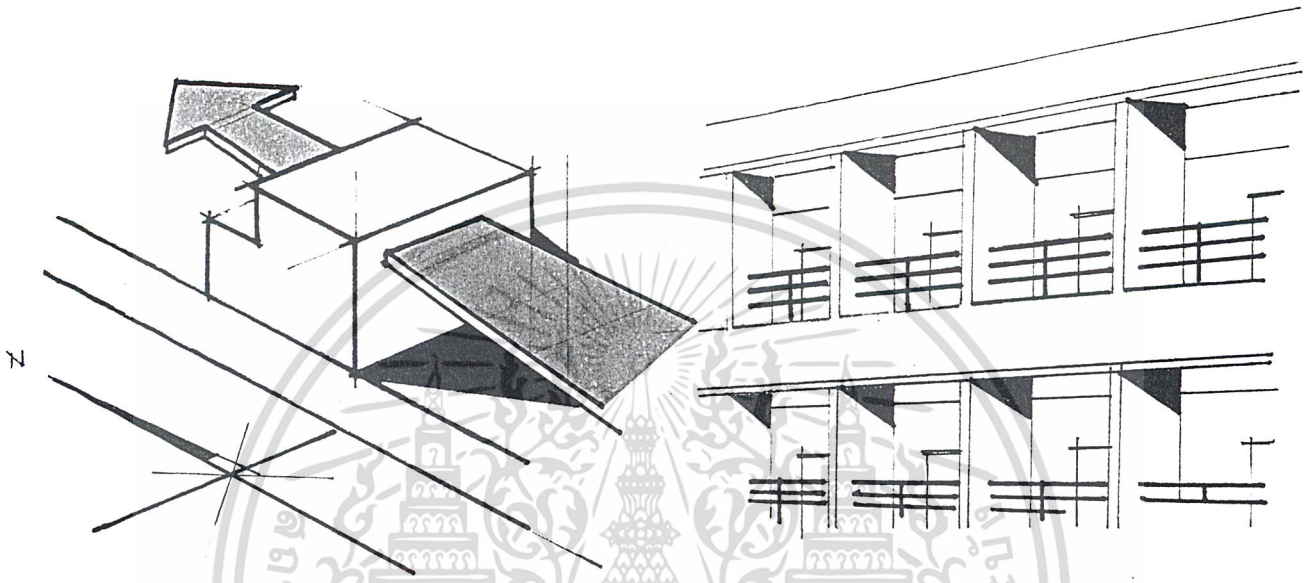
2. PROPOSED ZONNING AND TRAFFIC การเข้าถึงของนักศึกษาของแต่ละภาควิชาจากการศึกษาทิศทางรูปร่างอาคาร และกลุ่มอาคารเรียนปฏิบัติการภาควิชาต่าง ๆ โดยรอบบริเวณก่อสร้างในการสัญจร และการเรียนการสอนของนักศึกษา และอาจารย์ มีกิจกรรมและการเดินทางสู่สถานที่ก่อสร้างอาคาร ดังนี้



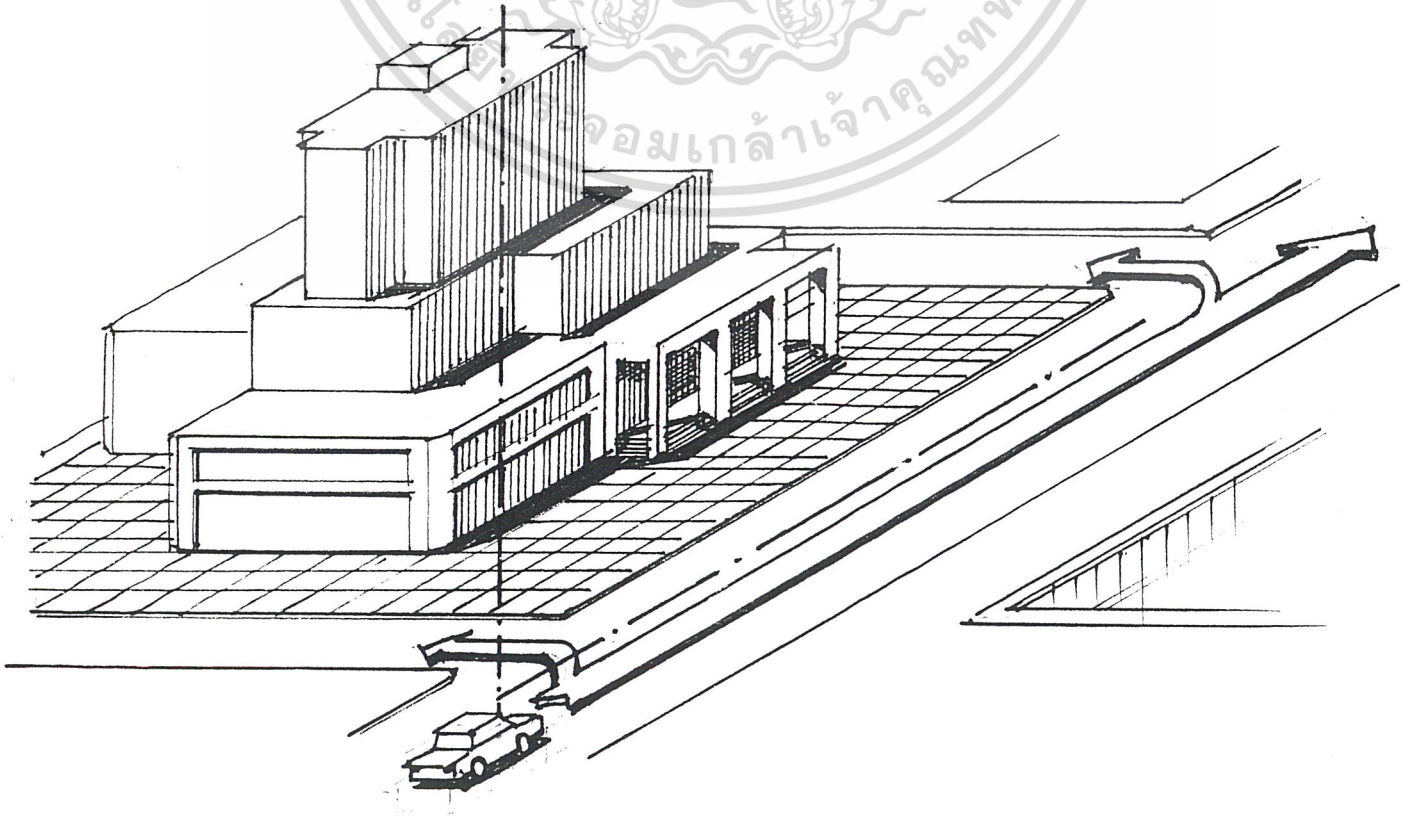


จะเห็นได้ว่า แนวการสัญจรของนักศึกษาแต่ละภาควิชาจะมาจาก 4 แนวตามรูปประกอบ

3. VANTILATION CONCEPT แนวความคิดการวางอาคารเพื่อให้อาคารมีความระบายอากาศทางธรรมชาติมากที่สุด โดยมีการวาง FIN ในแนวตั้ง เพื่อบังคับลมให้เข้าในอาคารได้ดีในแนวอาคารทางทิศเหนือและใต้ของอาคาร



4. APPROACH จากการศึกษาแนวแกนของฝังสถาบันฯ จะเห็นว่าถนนหลักอาคารที่ติดขึ้นมาใหม่ในแนวของอาคาร 9 เดิมจะเป็นถนนหลักอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ โดยเป็นแนวทางการเชื่อมบริเวณ ส่วนกลางของสถาบัน ฯ และทางเข้าออกของสถาบัน ฯ



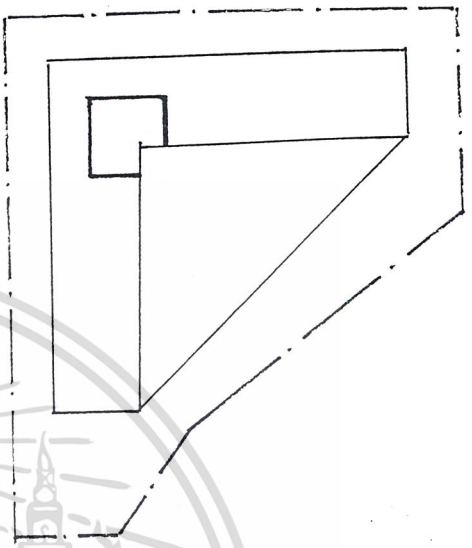
5. CHARACTOR CONCEPT ในการออกแบบ CHARACTOR ของอาคารนั้นต้องคำนึงถึง สภาพแวดล้อม อาคารข้างเคียง ให้มีลักษณะของ CHARACTOR อาคารที่อยู่ในแบบใกล้เคียงกันกับกลุ่มอาคารของคณะวิศวกรรม

- ในส่วนของอาคารภายในสถาบันฯ ส่วนมากจะเน้นในเรื่องของการเจาะ VOID และการใช้ FIN ในลักษณะต่าง ๆ ทำให้เกิดเอกลักษณ์อย่างหนึ่งภายในสถาบันฯ

- CIRCULATION ของแต่ละกลุ่มอาคาร โดยการ LINK ด้านทางเดินเชื่อมต่อระหว่างอาคารก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจของอาคารภายในสถาบัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

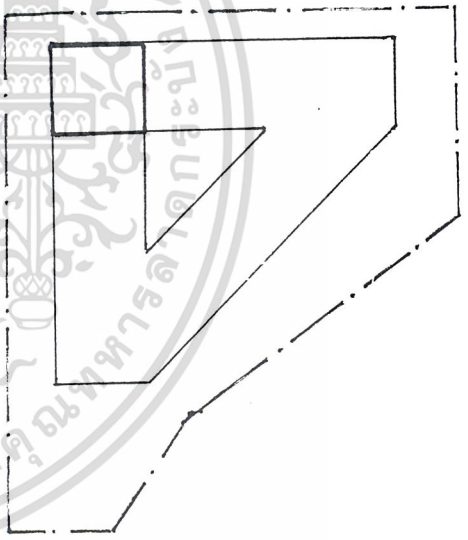
6. <u>แนวความคิดการออกแบบรูปทรงอาคาร</u> (BUILDING SHAPE ALTERNATIVE)



1. อาคารรูปตัว L

<u>ข้อดี</u> การเชื่อมต่อกลุ่มอาคารเดิมได้ดี

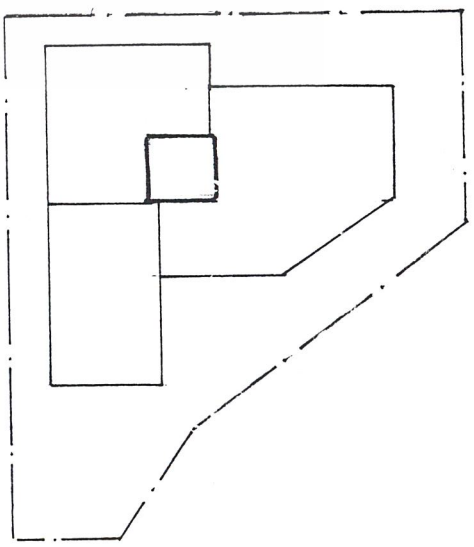
<u>ข้อเสีย</u> 1. การจัดการใช้สอย 4 ภาควิชาได้ยาก
2. การสัญจรแยก 4 ภาควิชาได้ยาก
3. อาคารมีบริเวณโดนแสงแดดทางทิศตะวันตกมากถึง 50%



2. อาคารรูปสามเหลี่ยม

<u>ข้อดี</u> 1. รับแสงสว่างโดยรอบได้ดี
2. การเชื่อมต่อกลุ่มอาคารเดิมได้ดี

<u>ข้อเสีย</u> 1. การจัดการใช้สอย 4 ภาควิชาได้ยาก
2. การสัญจรแยก 4 ภาควิชาได้ยาก
3. การป้องกันอัคคีภัย และการเกิดเสียงก้องได้ยาก
4. อาคารมีบริเวณโดนแสงแดดทางทิศตะวันตกมากถึง 33%



3. อาคารรูป MAS มีส่วนเชื่อมด้านทางสัญจร

<u>ข้อดี</u> 1. อาคารมีการรับแสงสว่างได้ดี การป้องกันเสียงแต่ละภาควิชาได้ดี
2. เหมาะสมกับการจัดพื้นที่ใช้สอยทั้ง 4 ภาควิชาได้ดี
3. แนวการสัญจรเหมาะสมกับ 4 ภาควิชา
4. การเชื่อมต่อกับกลุ่มอาคารเดิมได้ดี

<u>ข้อเสีย</u> 1. การจัดการใช้สอย 4 ภาควิชาได้ยาก
2. การสัญจรแยก 4 ภาควิชาได้ยาก
3. การป้องกันอัคคีภัย และการเกิดเสียงก้องได้ยาก
4. อาคารมีบริเวณโดนแสงแดดทางทิศตะวันตกมากถึง 33%

การเลือกรูปทรงอาคารมีเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดดังนี้

No	ข้อกำหนด	รูปแบบ		
		A	B	C
1	การเชื่อมต่อกับกลุ่มอาคารเดิมได้โดยตรง	●	●	●
2	การจัดพื้นที่ใช้สอยแยกสัดส่วน 4 ภาควิชาได้ง่าย	-	-	●
3	การจัดการสัญจรแยก 4 ภาควิชาได้ชัดเจน	-	-	●
4	การออกแบบเพื่อผลกระทบของทิศทางแดดลมไม่น้อยกว่า 50%	-	●	●
5	ระบบโครงสร้างแข็งแรงประหยัด	-	●	●
	TOTAL	1	3	5

● จากการวิเคราะห์ Building Type Altenative พบว่ารูปแบบ (C) เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดในการออกแบบโครงการ

7. แนวความคิดในการจัดพื้นที่ใช้สอย Zoning Concept

การจัดกลุ่มอาคารแห่งองค์ประกอบหลักเป็นส่วนใหญ่ ๆ

- ส่วน Work Shop ซึ่งเป็นบริเวณที่ใช้ในการวางเครื่องจักรใหญ่ ๆ ต้องใช้พื้นที่มาก และง่ายต่อการเคลื่อนย้าย จึงกำหนดให้อยู่บริเวณชั้นล่าง
- ส่วนการเรียนและปฏิบัติการแต่ละภาควิชาจะจัดให้อยู่ในชั้นต่าง ๆ แยกตาม Zonning ของแต่ละภาค
- ส่วนของสำนักงานภาควิชา ซึ่งเป็นส่วนทำงาน จึงเป็นส่วนที่ต้องการความเงียบพอควร จึงกำหนดให้อยู่ในส่วนชั้นบนสุดของอาคาร

แนวความคิดในการประหยัดพลังงาน

1) Resistance ผิวภายนอกของอาคารด้านที่รับความร้อน เลือกใช้วัสดุที่ป้องกันความร้อนถ่ายเทเข้าสู่อาคาร จึงได้เลือกใช้ผนังสำเร็จรูปคอนกรีตมวลเบา หนา 15 ซม. ชนิดมีลวดลายภายนอก และผนังสำเร็จรูปคอนกรีตมวลเบา หนา 10 ซม. เพื่อป้องกันเสียงรบกวนและความร้อน

2) Shading and Visibility บริเวณด้านทิศเหนือ-ใต้ จะมีสัดส่วนการเปิดช่องแสงมากที่สุด ในการออกแบบได้มีการคำนวณขนาดของกันสาด และแผงบังแดดที่บังคับแสงที่ส่องเข้าในอาคารให้มีความเข้มของแสงเพียงพอกับการใช้งาน ในส่วนด้านทิศตะวันตกจะมีการออกแบบให้มีการคำนวณขนาดกันสาดและแผงบังแดดที่จะให้มีการบังเงาให้ช่องหน้าต่างเพื่อช่วยลดความร้อนไม่ให้เข้าสู่อาคารโดยตรง การใช้แสงธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่โดยจะใช้แสงประดิษฐ์และเสริมกำลังส่องสว่างเฉพาะบริเวณเครื่องจักร โดยจะใช้หลอดไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดประหยัดไฟเพื่อการประหยัดค่าใช้จ่ายของอาคารในระยะยาว ในส่วนของการใช้กระจกสามารถเลือกใช้ประเภท Blue-Green Tinted Float Glass ที่มีความเย็นสบายตามาก

กว่ากระจกใสธรรมดา และไม่มีแสงสะท้อนรบกวนอาคารโดยรอบ และมีราคาที่ประหยัดกว่ากระจก Reflective หรือกระจก Low E เนื่องจากการที่มีการป้องกันแสงแดดกระทบโดยตรงสู่กระจก เปลือกอาคารมีความต้านความร้อน

การใช้ฝ้าเพดานเพื่อลดความสูงของพื้นที่บริเวณที่ติดเครื่องปรับอากาศ เช่น สำนักงานภาค ฯ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องบรรยาย เนื่องจากอาคารมีความสูงต่อชั้นมาก จะทำให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานมาก การใช้พัดลมดูดอากาศเพื่อปรับอุณหภูมิและปรับอากาศเสียภายในห้อง

3) Economic Venturation and Ligthing ในการออกแบบจัด Zone ของอาคารแต่ละภาควิชา สามารถทำให้การระบายอากาศได้อยู่ภายในการจัดวางอาคาร สำหรับการออกแบบสำหรับในส่วนของห้องปฏิบัติการ (Shop) มีการเปิดช่องลมเข้าสู่อาคารได้โดยตรง เนื่องจากอาคารจะมีความสูงแต่ละชั้นมาก จึงจำเป็นที่จะต้องมีการระบายลมทั้งส่วนล่างและส่วนบนของแต่ละชั้น และในส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการ (Shop) ที่มีเครื่องจักรที่มีความร้อนสูง จะมีการระบายความร้อนในส่วนที่บุคคลปฏิบัติการโดยการนำน้ำเย็นจาก Cooling Tower ของระบบแอร์แยกส่วน (ส่วนที่ชั้น 9-12 ซึ่งระบบ Cooling Tower Packget เนื่องจาก Fungtion การใช้สอยในส่วนนั้นเป็นสำนักงาน) นำมาเป่าลมผ่านเพื่อให้เกิดลมเย็นในบริเวณผนังใกล้พื้นที่ปฏิบัติงานทุกชั้น ในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศขนาดเล็ก เลือกใช้มาตรฐานเครื่องปรับอากาศเบอร์ ๕ เพื่อการประหยัดพลังงาน

ในส่วนของการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ (Shop) จะมีการต่อท่อระบายอากาศจากเครื่องจักรที่มีกลิ่น และควันออกสู่ภายนอกอาคารโดยปล่อยควันจัดเตรียมเป็นส่วนของอาคารโดยเฉพาะ

8. แนวความคิดออกแบบระบบการยกของขึ้น-ลงในอาคาร จากการที่อาคารนี้มีพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการหลายชั้น การลำเลียงวัสดุหรือเครื่องจักรกลขึ้นไปบนชั้นที่เป็นห้องปฏิบัติการจะต้องกระทำในแนวดิ่งเท่านั้น ฉะนั้นจึงได้ออกแบบให้มีช่องเปิด (Opening) ในอาคารถึงชั้นที่ 8 ขนาดของช่องเปิดจะกำหนดให้กว้างยาวตามที่ต้องการ รอกตัวนี้จะจัดให้มีความสามารถยกน้ำหนักได้ประมาณ 5 ตัน เป็นรอกไฟฟ้าพร้อมตัวเลื่อน (Troley) ทุกรอกจะใช้ Motor เป็นตัวขับเคลื่อน ส่วนตัวยกจะใช้ Sling แทนโซ่

Opening ของแต่ละชั้นจะมีระบบดานและม่านคอยเปิด-ปิด เมื่อไม่ใช้งาน โดยออกแบบเป็นม่านและตัวโครงของม่านจะต้องใหญ่พอรองรับน้ำหนักได้ ๕ ตัน และขอบม่านนี้จะให้วิ่งหรือเคลื่อนที่ได้สะดวกในร่อง (Guide) เมื่อไม่ใช้งานม่านนี้ก็จะเลื่อนเข้ามาปิดช่องเปิด

9. แนวความคิดในการใช้วัสดุ (Material Concept)

- การเลือกใช้วัสดุที่ประหยัดในการก่อสร้างและการบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับอาคารราชการ
- เลือกใช้วัสดุตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย
- เลือกวัสดุที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย เช่น เลือกใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงในห้องประชุม
- เลือกสีและวัสดุให้เหมาะสมและเกิดการส่งเสริมเอกลักษณ์ของสถาบัน ฯ เพื่อให้เกิดภาพรวมในลักษณะที่มีมาตรฐานเดียวกัน

4.2 ผลงานการออกแบบ

OLICY STUDY

บทที่ 2
การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการ

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษานโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)

การพัฒนาที่ให้ความสำคัญอยู่ของแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 นี้ ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพและการแข่งขันของประเทศ ให้สามารถปรับตัวเข้ากับกระแสโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาคุณภาพของคนไทย ทั้งด้านการศึกษา สุขภาพอนามัย และจริยธรรม ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ซึ่งการพัฒนาคุณภาพของคนไทยนี้ จะต้องมีการปรับปรุงระบบการศึกษาให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความเสมอภาคมากขึ้น ตลอดจนการพัฒนาวัฒนธรรมและจริยธรรมในสังคมไทย ให้มีความเข้มแข็งมั่นคง ซึ่งจะเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศในระยะยาว

2.1.2 การศึกษานโยบายของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 8

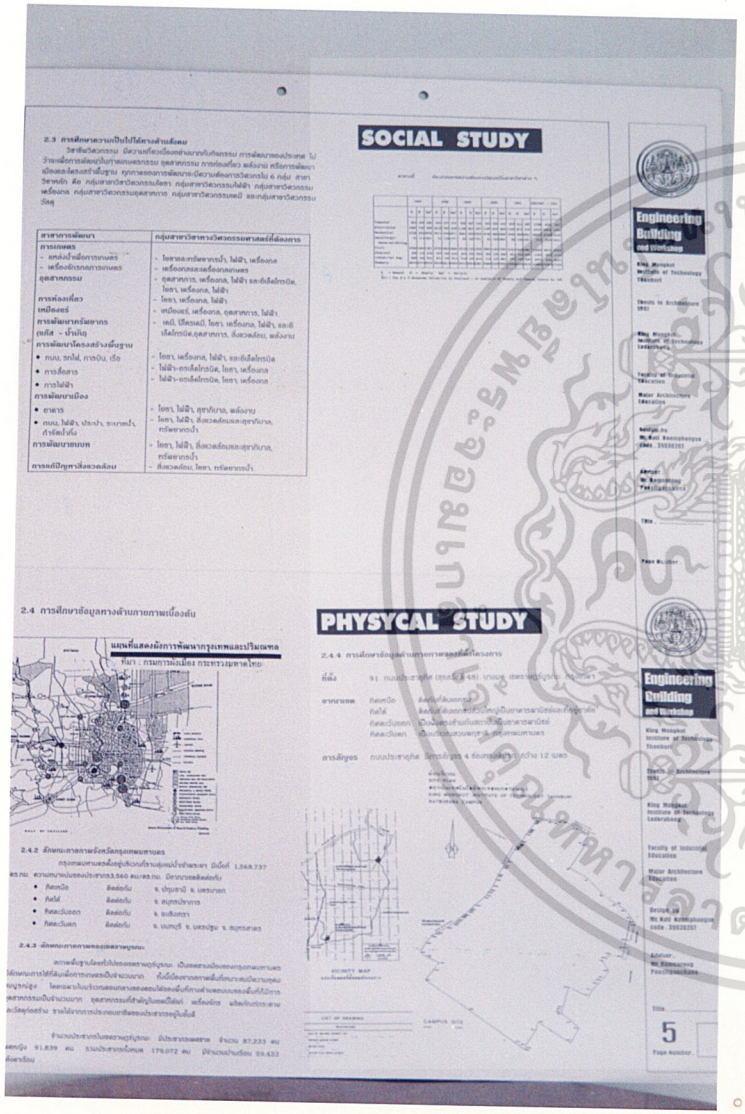
จากกระแสการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของสังคมยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลให้ทุกคนต้องมีการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ต่างๆ ในสังคมโลกที่ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับปรุงการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อนำไปสู่การให้ระบบการศึกษาของประเทศมีความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศได้ ซึ่งนโยบายการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้แก่

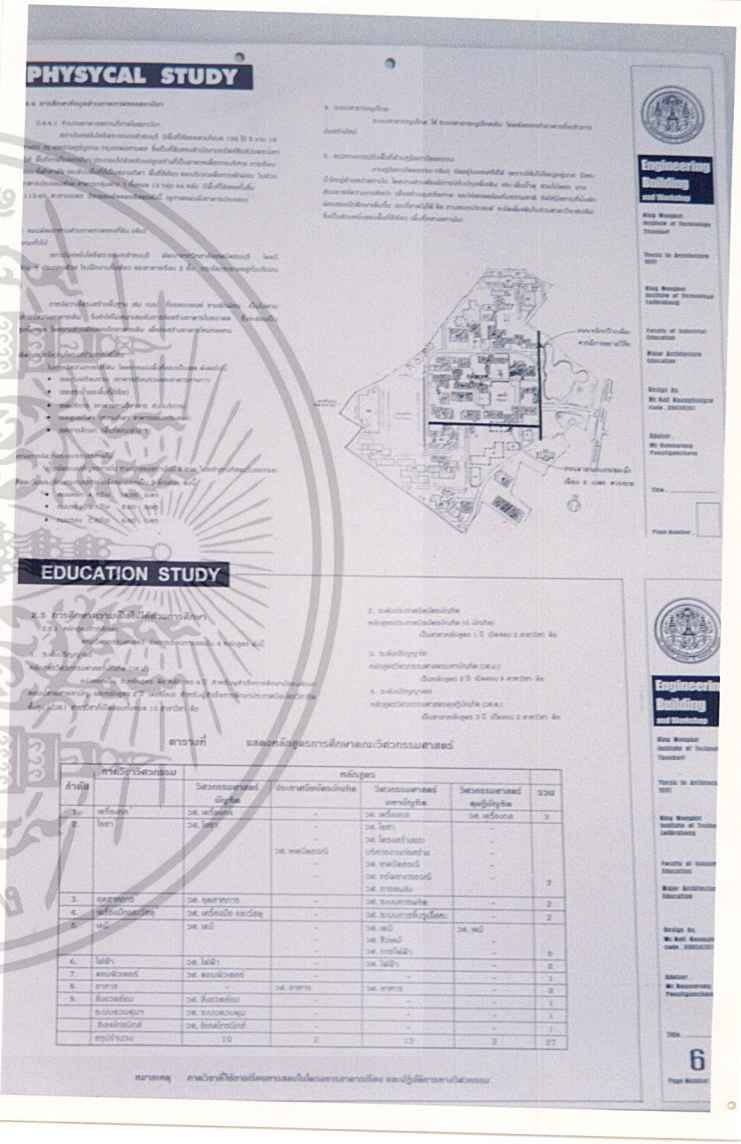
1. นโยบายด้านคุณภาพและความรู้ทางการศึกษาและความเป็นนักวิชาการ
2. นโยบายด้านการขยายโอกาสทางการศึกษาสู่การศึกษาระดับอุดมศึกษา รองความต่างกันของทั้งสองนโยบายนี้ ได้แก่ นโยบายด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา
3. นโยบายด้านประสิทธิภาพและการบริหารการอุดมศึกษาและระบบการตรวจสอบ
4. นโยบายด้านแหล่งทรัพยากรอุดมศึกษาที่เหมาะสมกับความต้องการของอุดมศึกษาในปริมาณ และคุณภาพและทันการ
5. นโยบายด้านความเป็นสากลของอุดมศึกษาในระดับการเป็นผู้ผลิต
6. นโยบายด้านการจัดระดับที่เหมาะสมในการจัดการอุดมศึกษา และการใช้ทรัพยากรการศึกษาของมหาวิทยาลัยในอุดมศึกษาของรัฐ

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

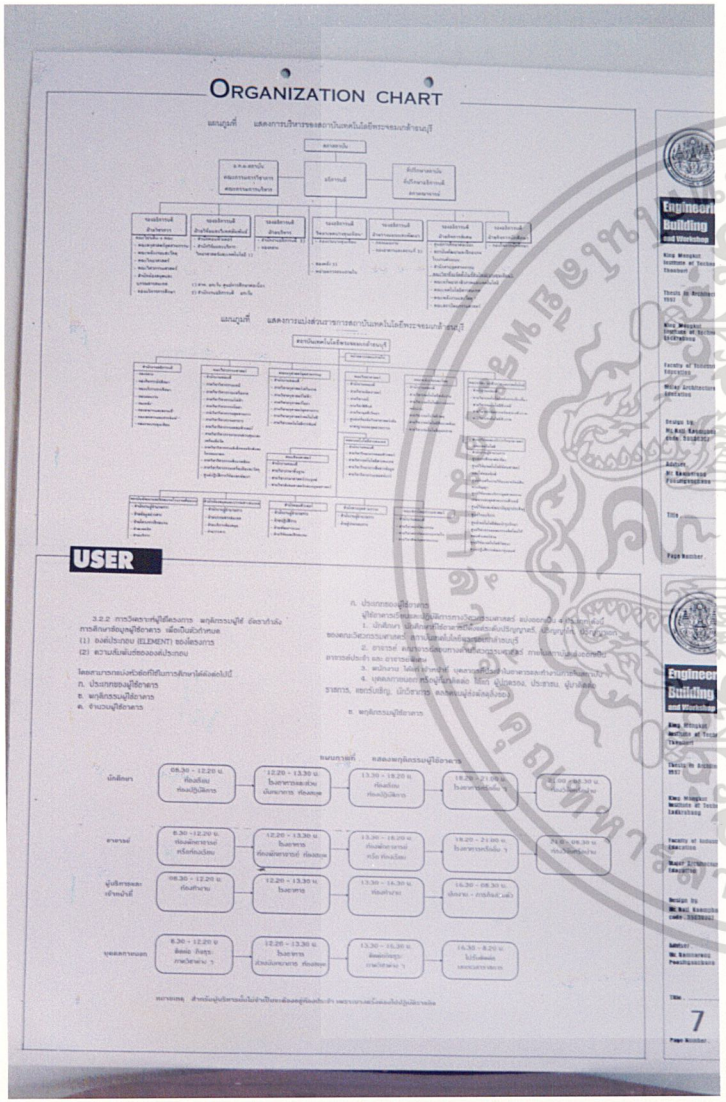
2.2.1 ปัญหาการขาดแคลนวิศวกรรมของประเทศ

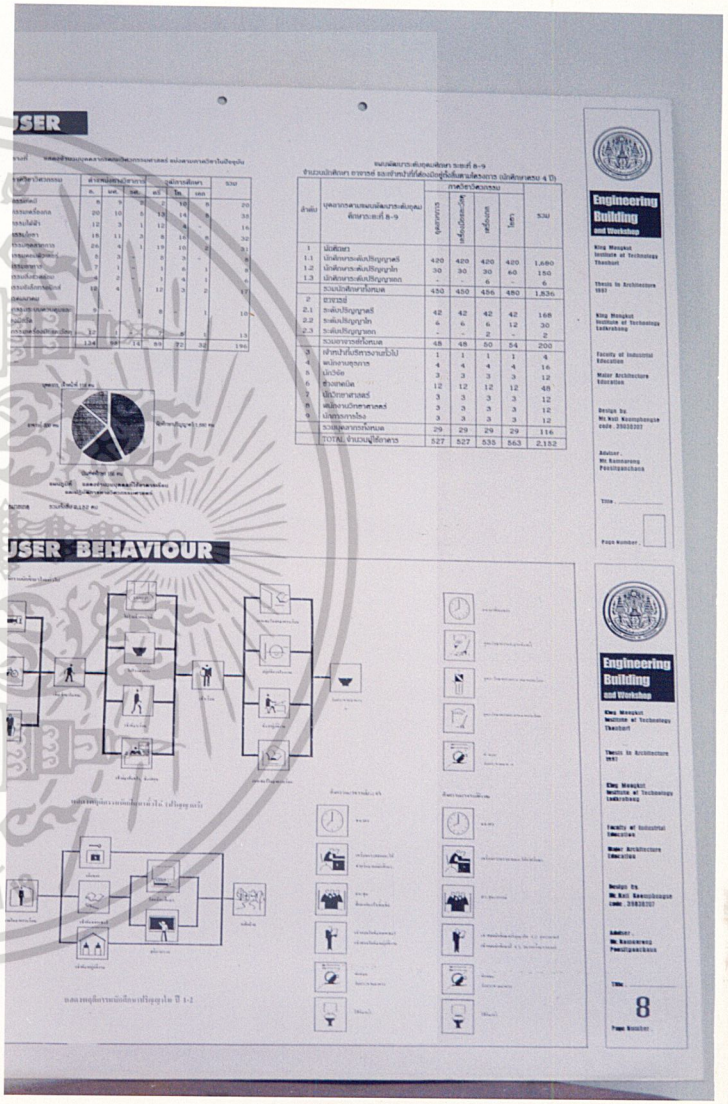
ผลจากการพัฒนาประเทศ ตามแผนพัฒนาฯ ที่ได้ดำเนินการกันมาต่อเนื่องมากกว่า 3 ทำให้ภาระหรือปัญหาในด้านต่างๆ ของประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงทศวรรษที่ ได้เป็นไปตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 (2535 - 2539) ประเทศมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างมาก ดังจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ดังนี้ ภาคการผลิตและบริการ ได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 9 ต่อปี ในช่วงแผนฯ 7 นี้ ในขณะที่ภาคเกษตรขยายตัวเพียงร้อยละ 3



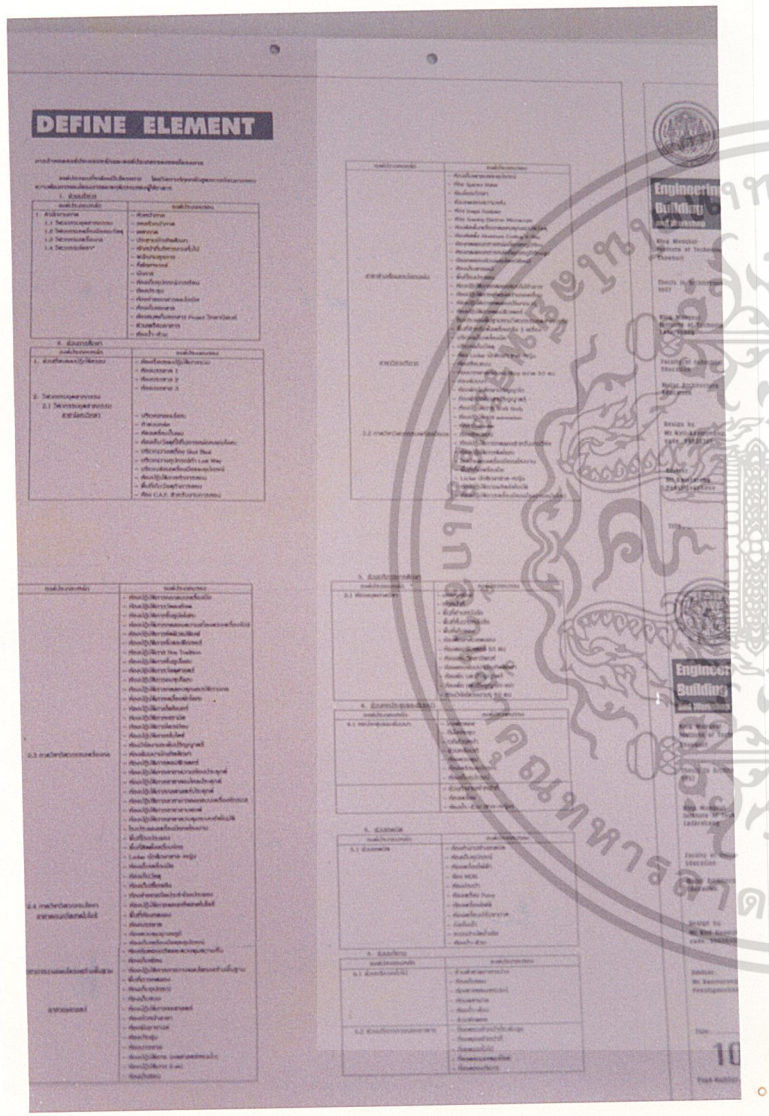


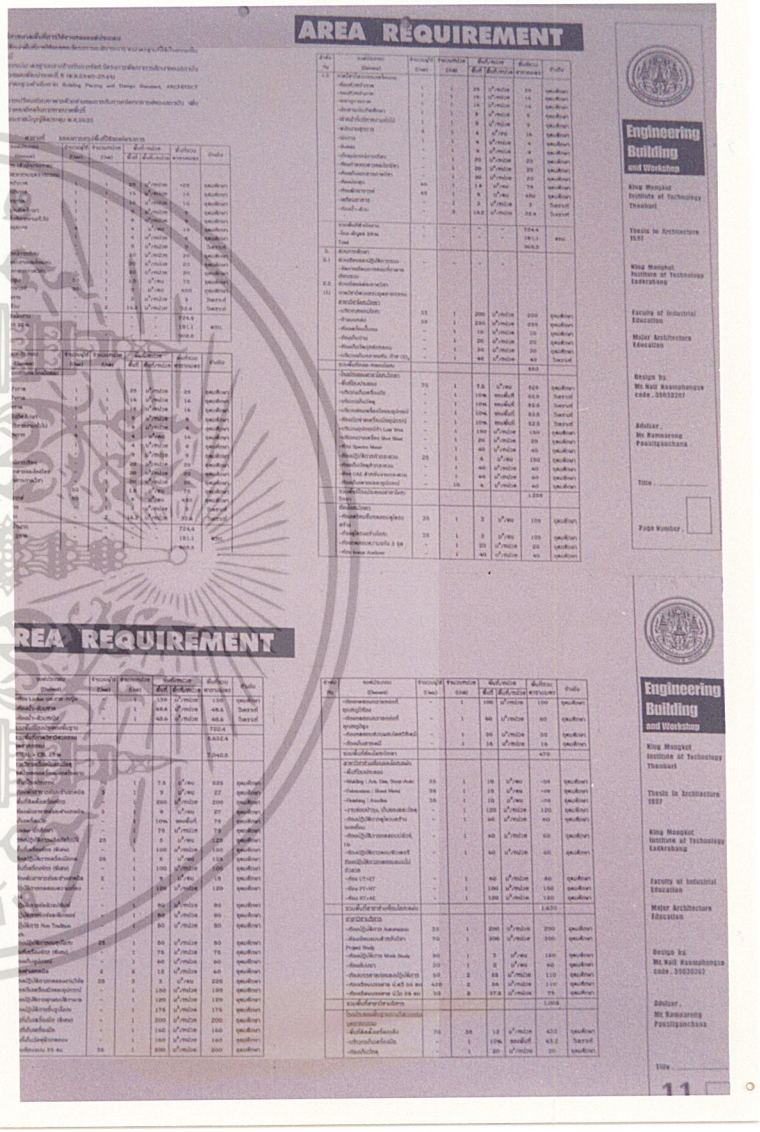
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





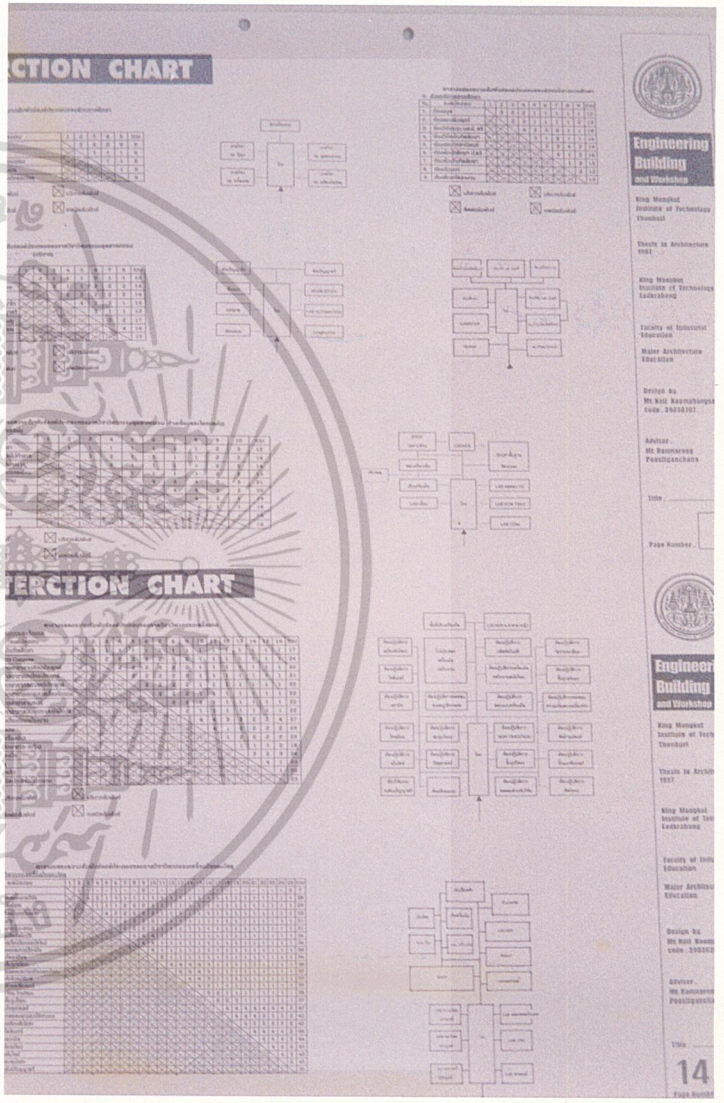
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

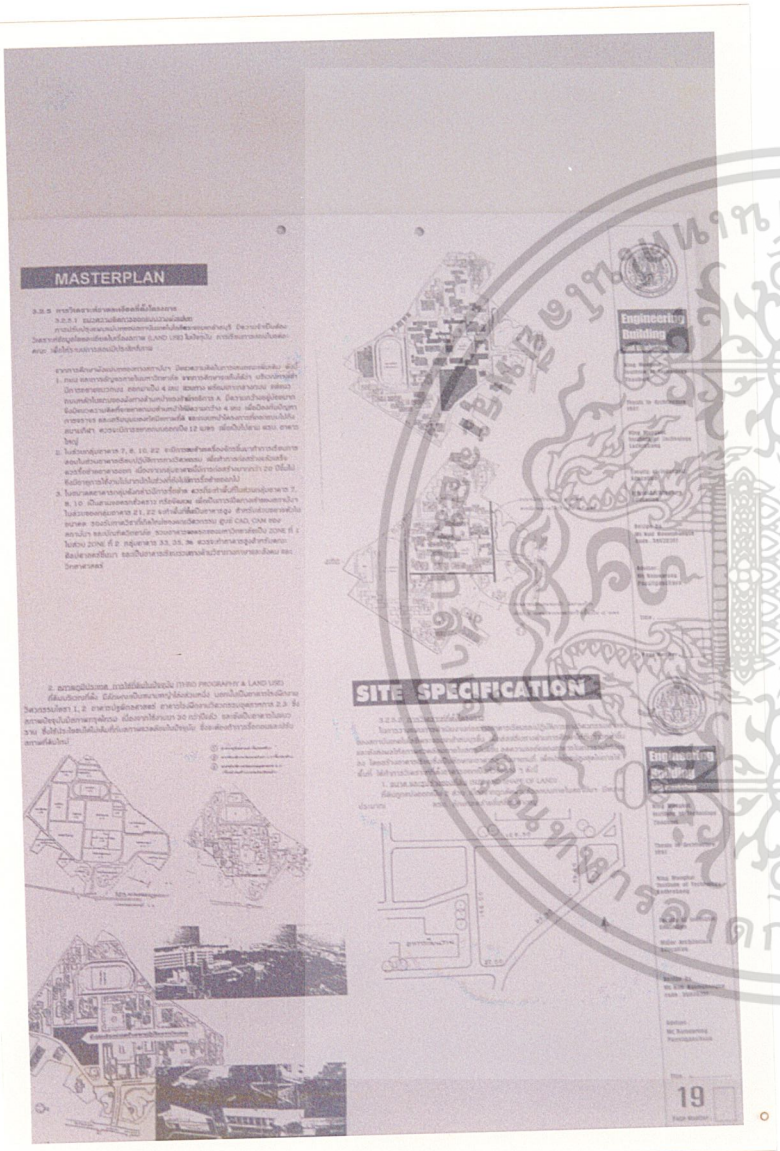


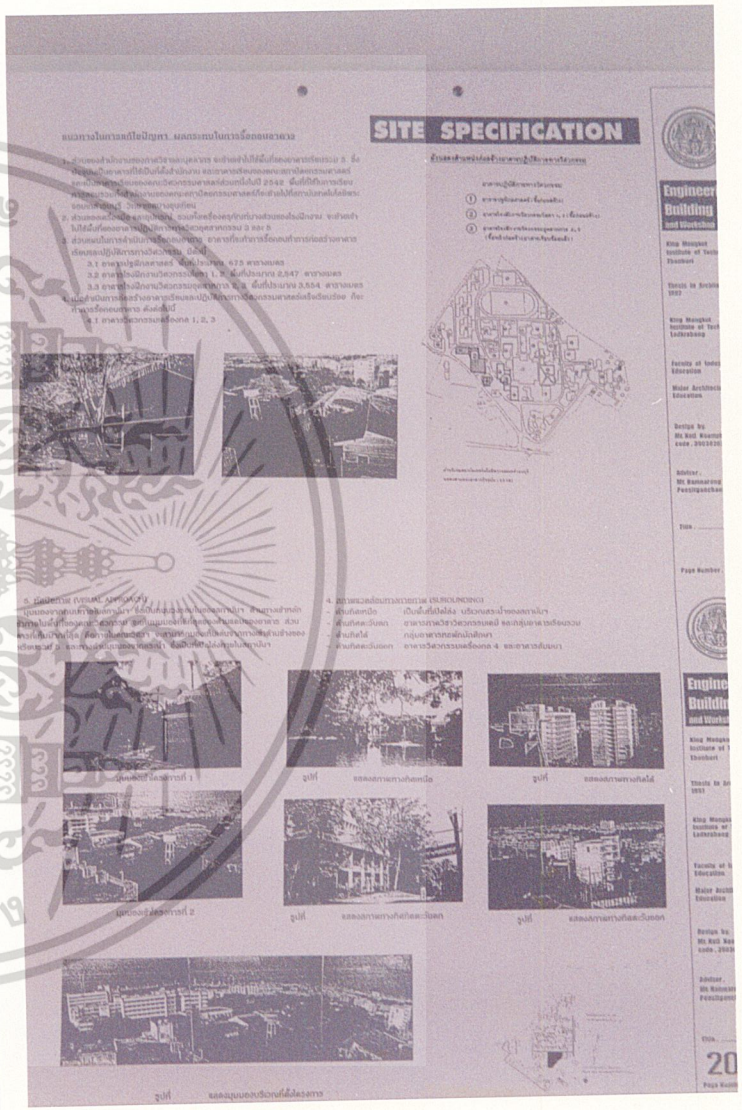


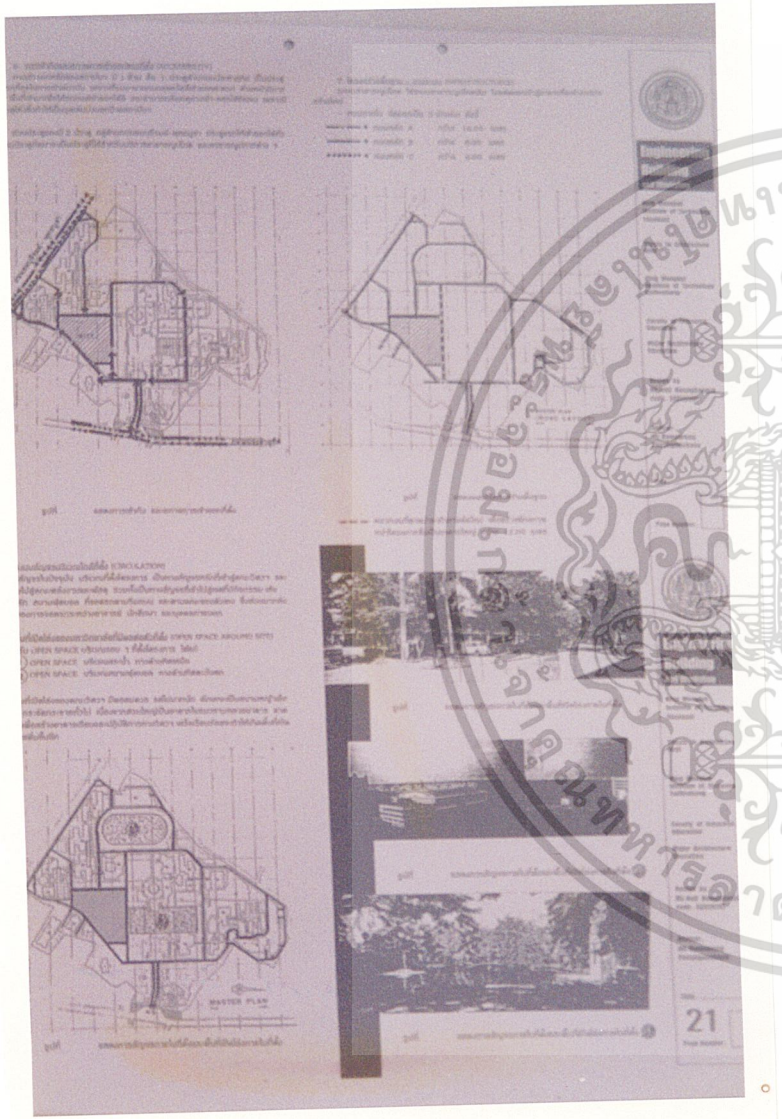
คณะทหารอากาศ กระบัง

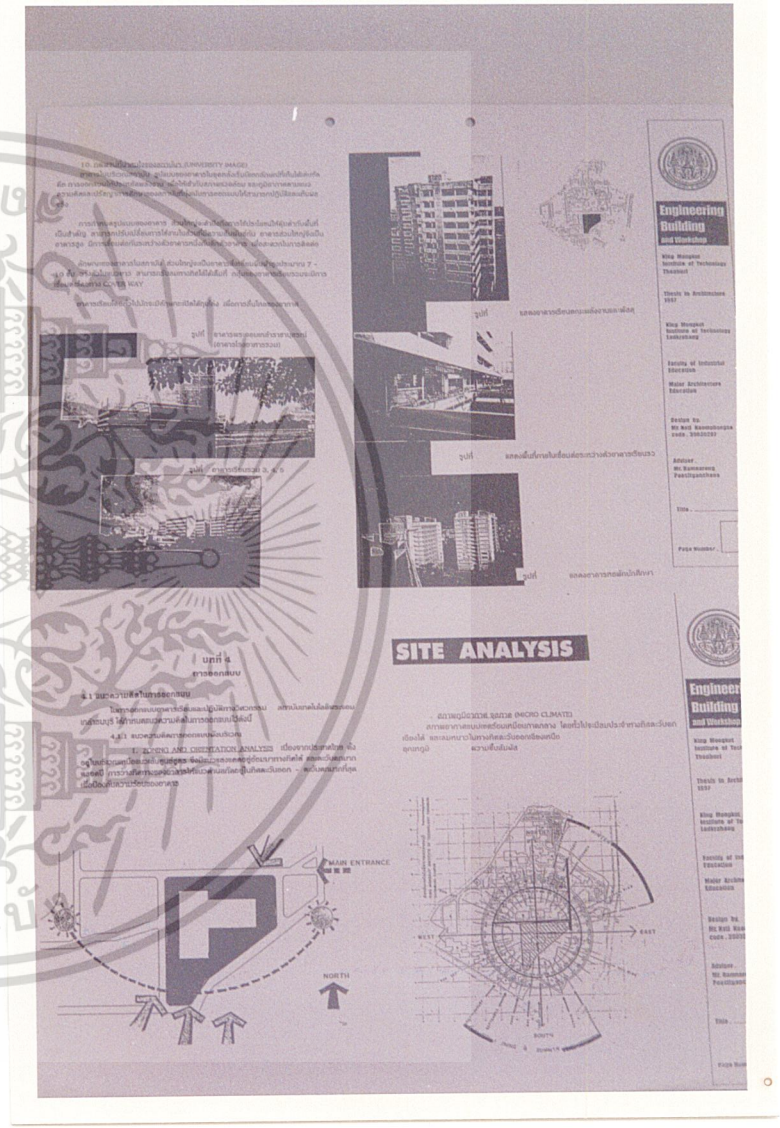
AREA REQUIREMENT
Engineering Building and Workshop
King Mongkut Institute of Technology Thonburi
Thesis in Architecture 1997
Faculty of Industrial Education
Major Architecture Education
Design by Mr.Sett Visanuvichit code. 39202107
Advisor Mr.Rammarong Peechipanchata
Title
Page Number
12

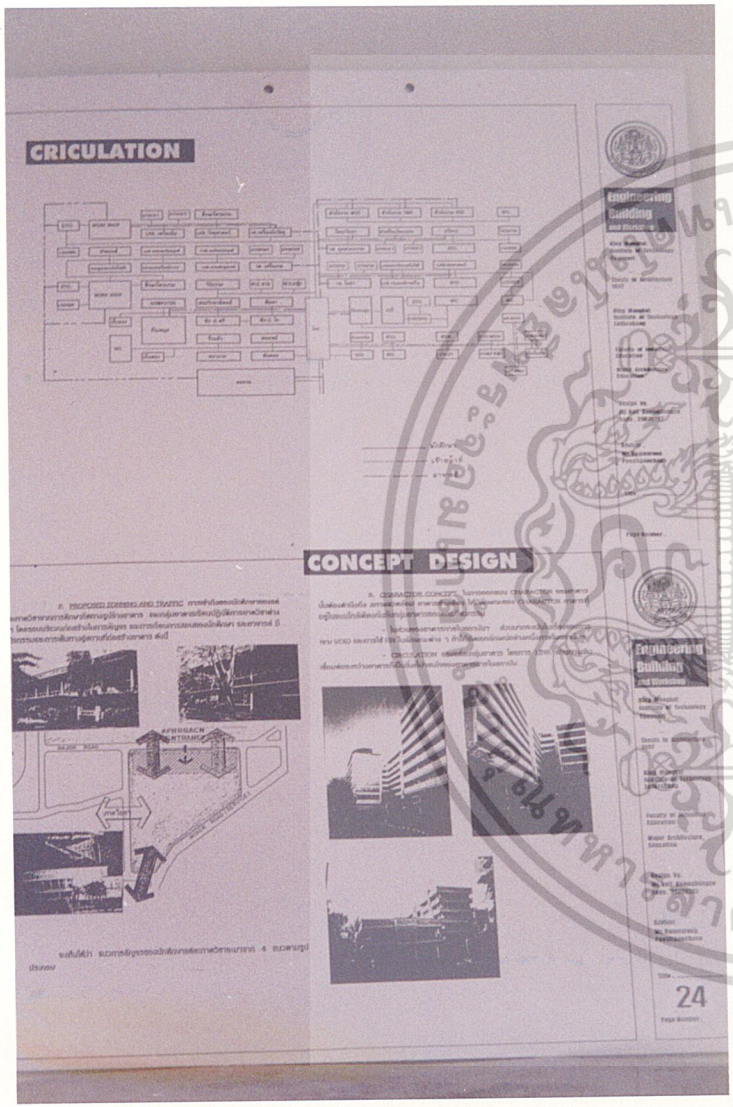

CTION CHART
ERCTION CHART
Engineering Building and Workshop
King Mongkut Institute of Technology Thonburi
Thesis in Architecture 1997
Faculty of Industrial Education
Major Architecture Education
Advisor Mr.Rammarong Peechipanchata
Title
Page Number
14

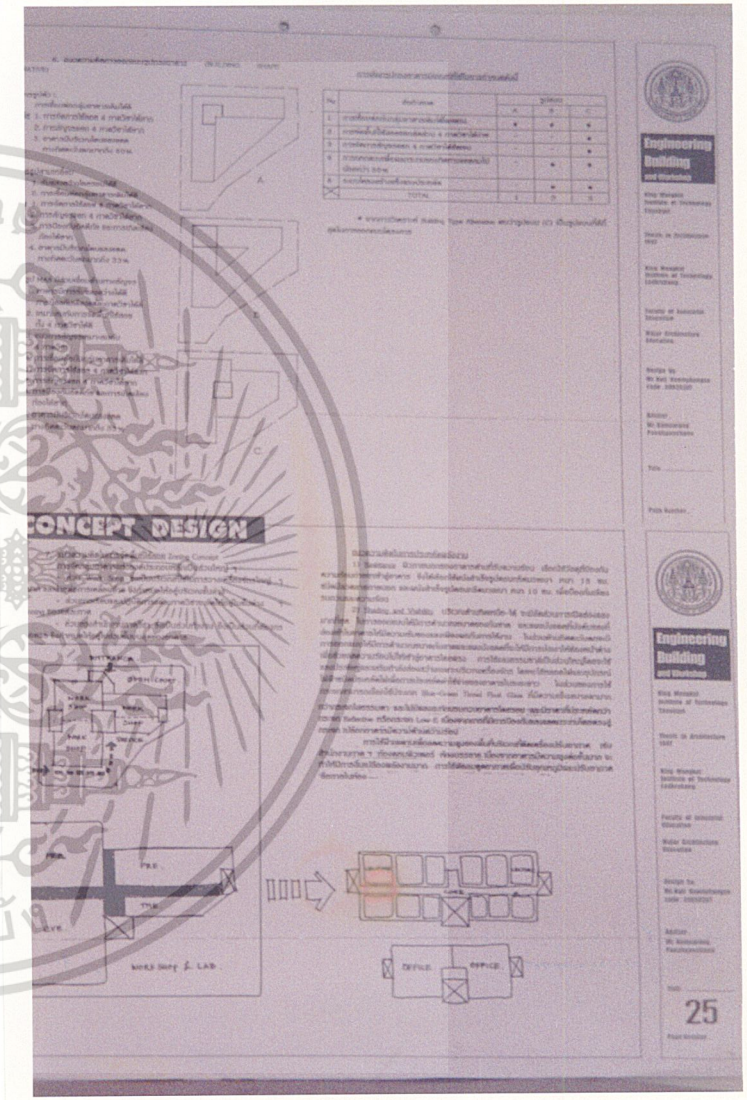

MASTERPLAN
SITE SPECIFICATION
Engineering Building
19


SITE SPECIFICATION
Engineering Building
20

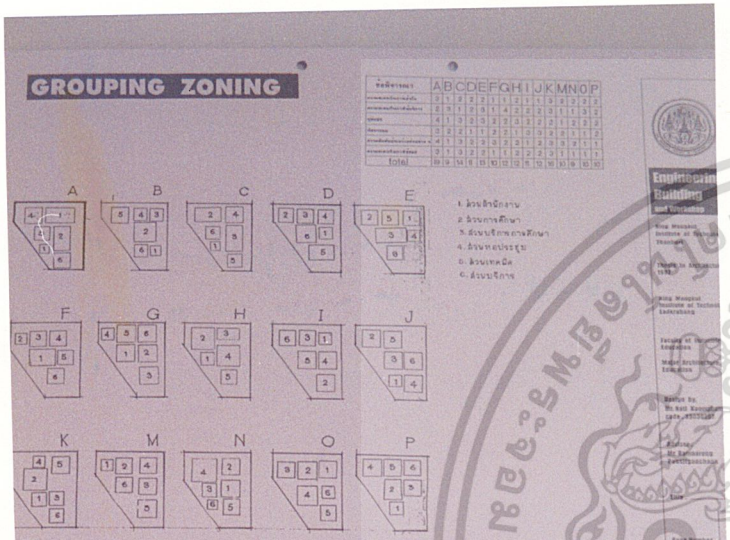

21


Engineering Building and Workshop
SITE ANALYSIS
MAIN ENTRANCE
NORTH
WEST
EAST
SOUTH

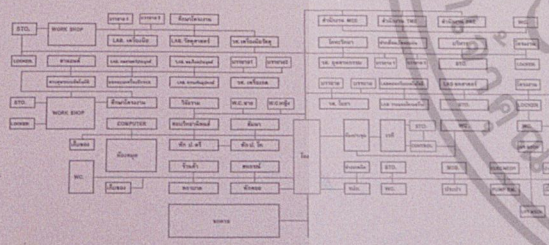

CRICULATION
CONCEPT DESIGN
Engineering Building and Workshop
24


CONCEPT DESIGN
Engineering Building and Workshop
25

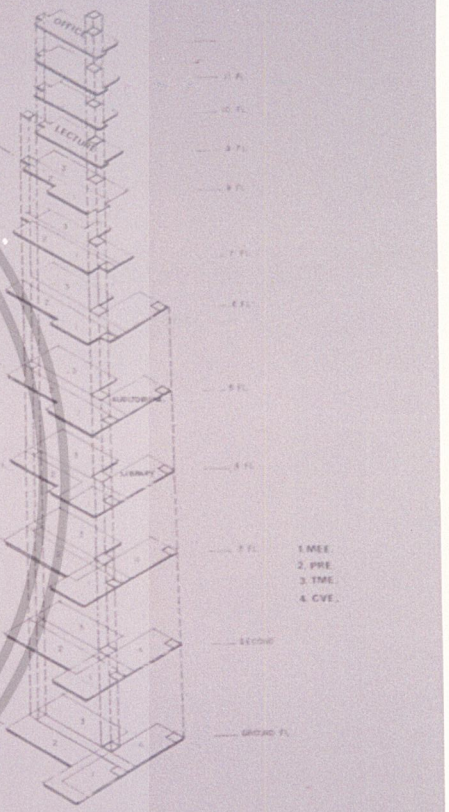
GROUPING ZONING



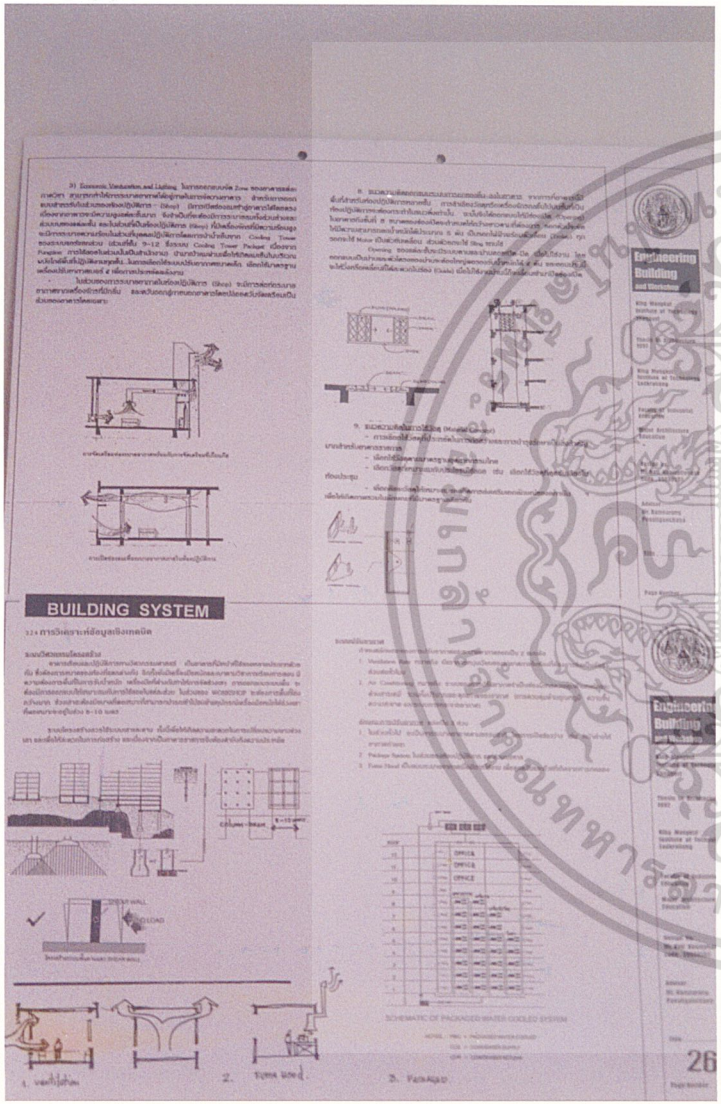
FUNCTIONAL DAIGRAM

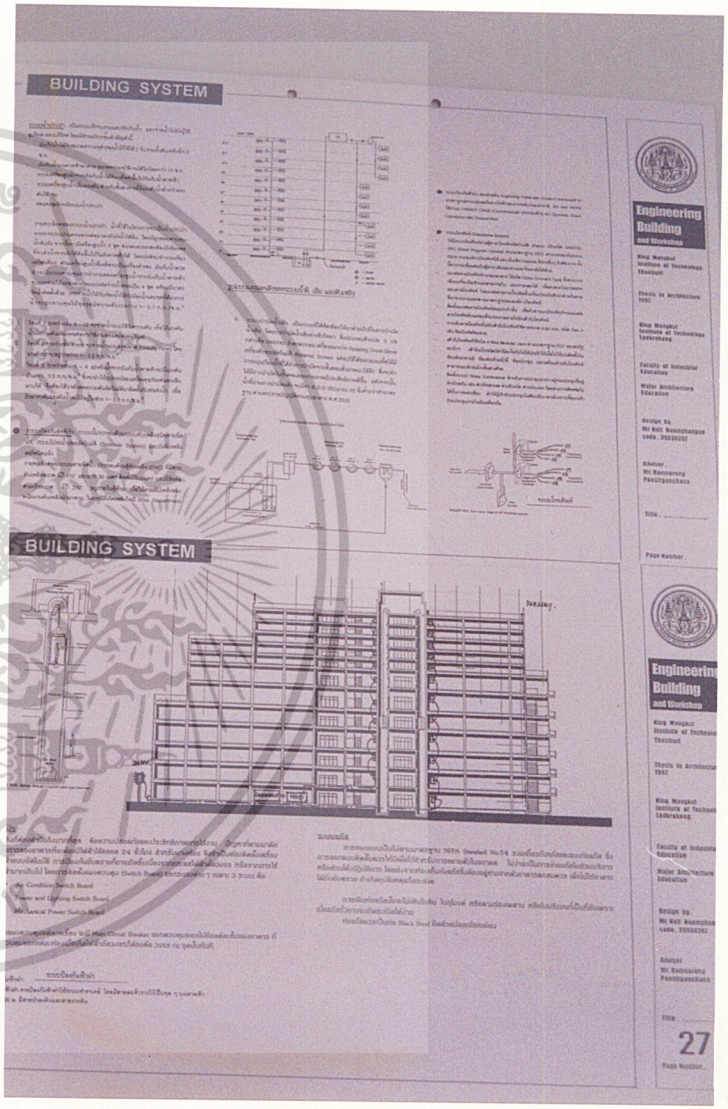


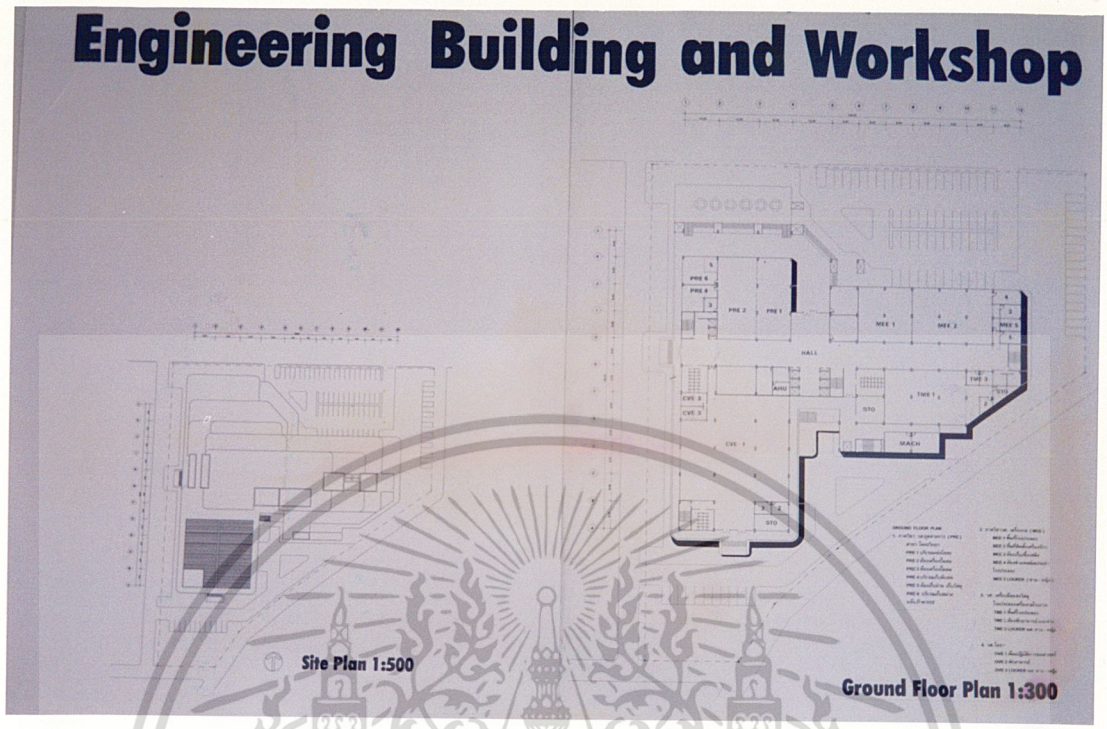
THREE DIMENSION



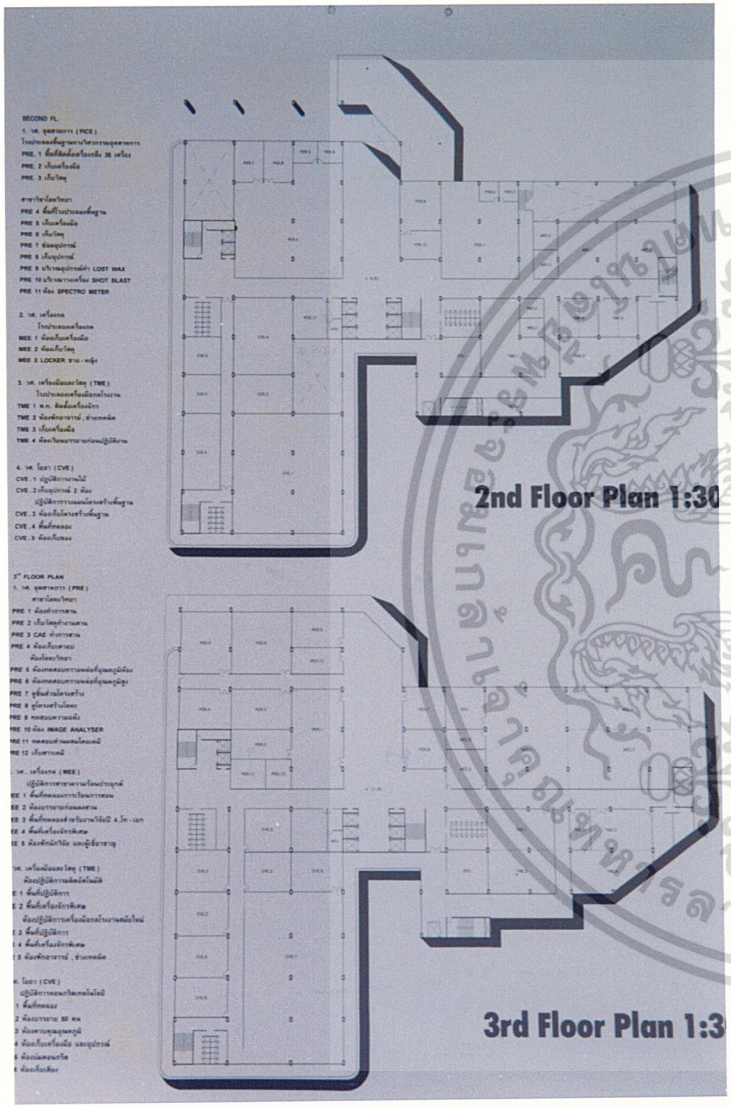
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

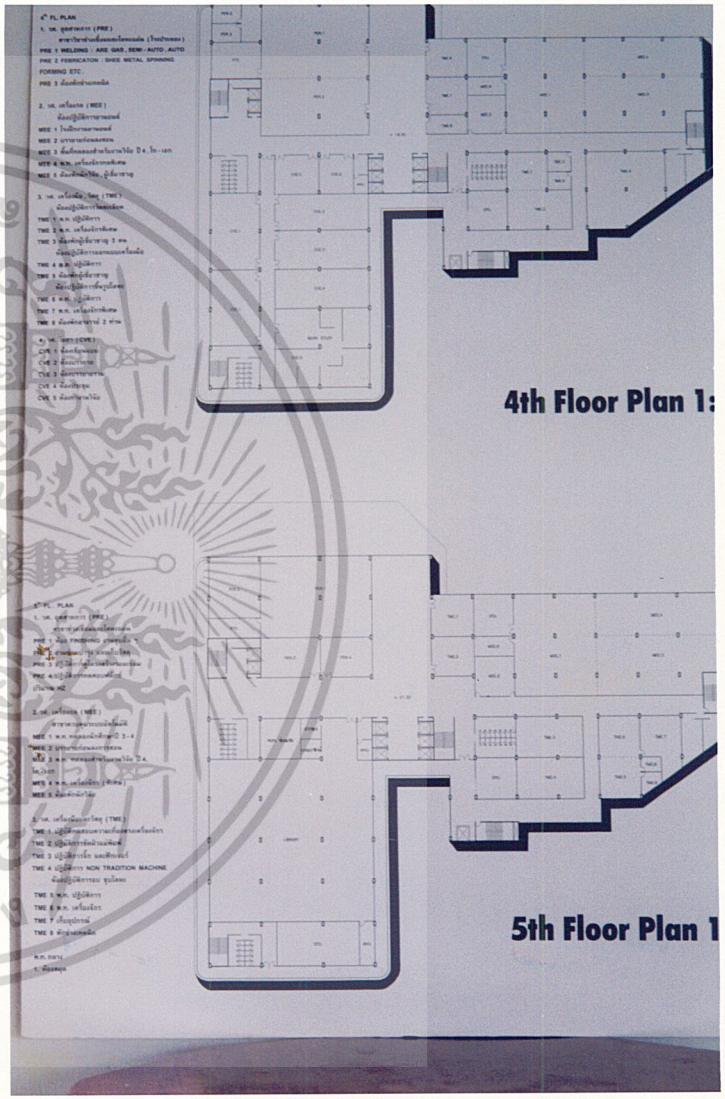

BUILDING SYSTEM
Engineering Building and Workshop
King Mongkut Institute of Technology Thonburi
Thesis in Architecture 1982
King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang
Faculty of Industrial Education
Major Architecture Education
Design by Mr Kiti Asamthanyaporn Code. 30030202
Advisor. Mr.Ramnarong Peungsungcharoen
Title
Page Number
26

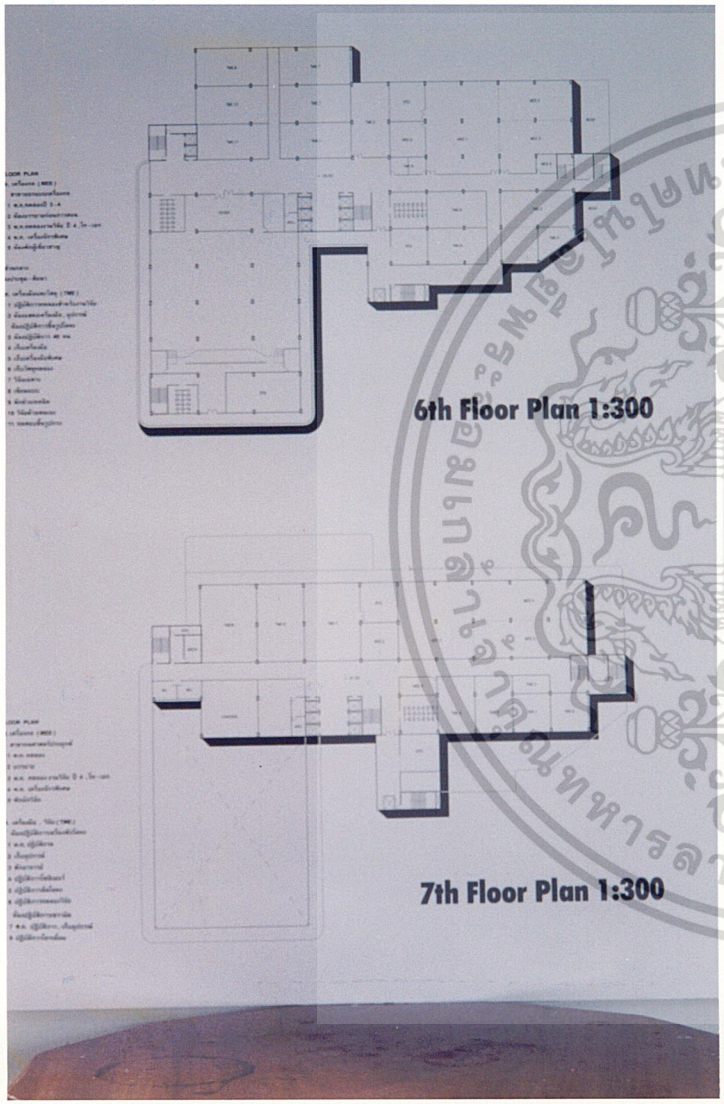

BUILDING SYSTEM
Engineering Building and Workshop
King Mongkut Institute of Technology Thonburi
Thesis in Architecture 1982
King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang
Faculty of Industrial Education
Major Architecture Education
Design by Mr Kiti Asamthanyaporn Code. 30030202
Advisor. Mr.Ramnarong Peungsungcharoen
Title
Page Number
27

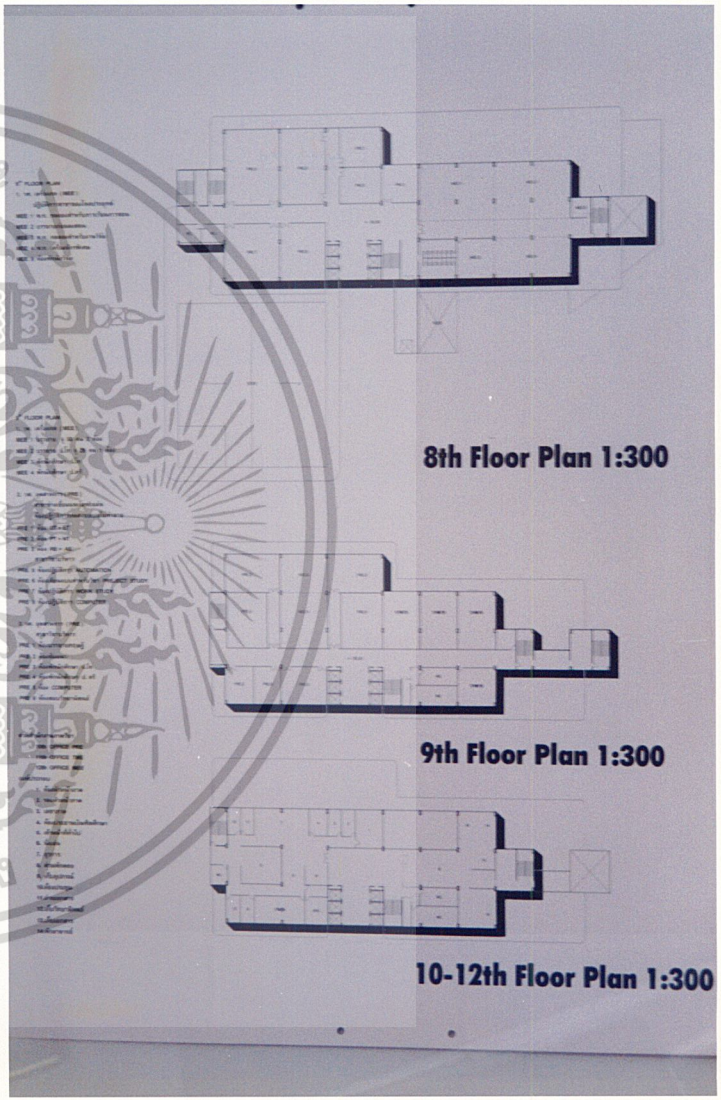


สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง


2nd Floor Plan 1:30
3rd Floor Plan 1:3

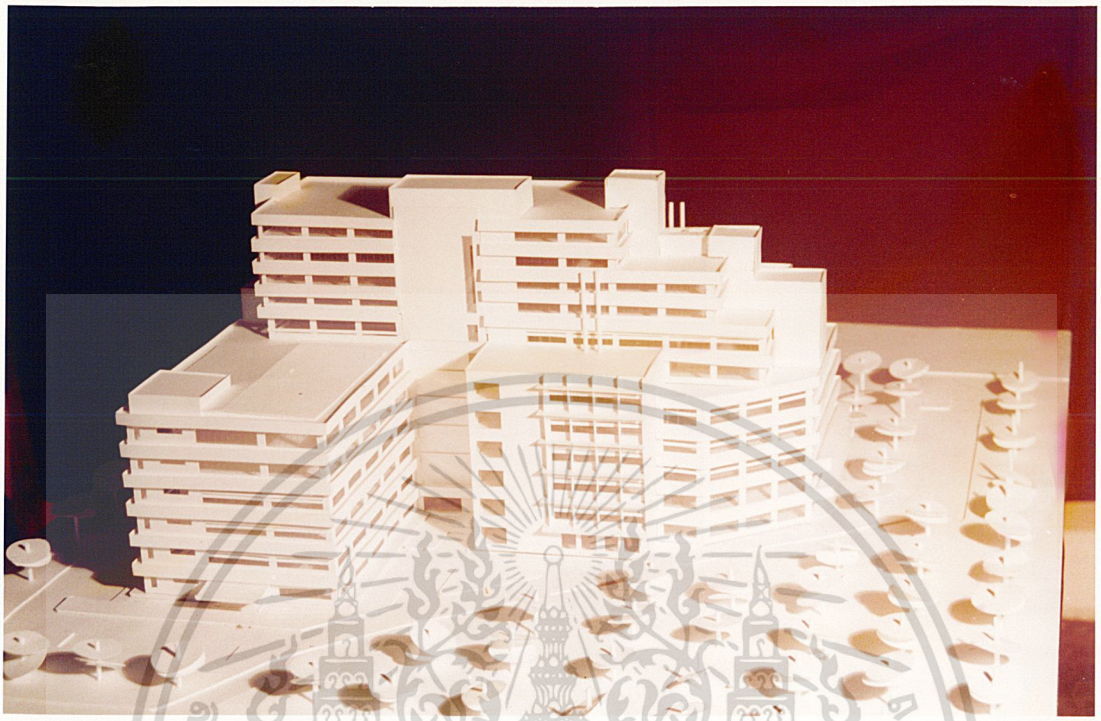

4th Floor Plan 1:
5th Floor Plan 1

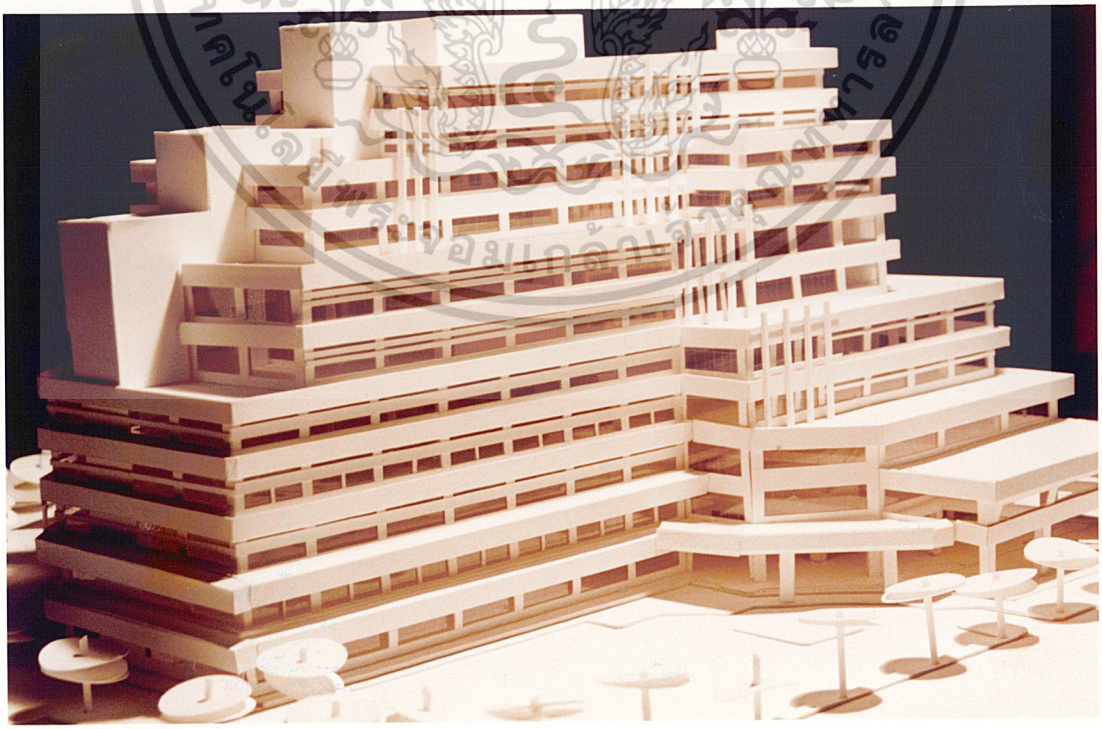

6th Floor Plan 1:300
7th Floor Plan 1:300

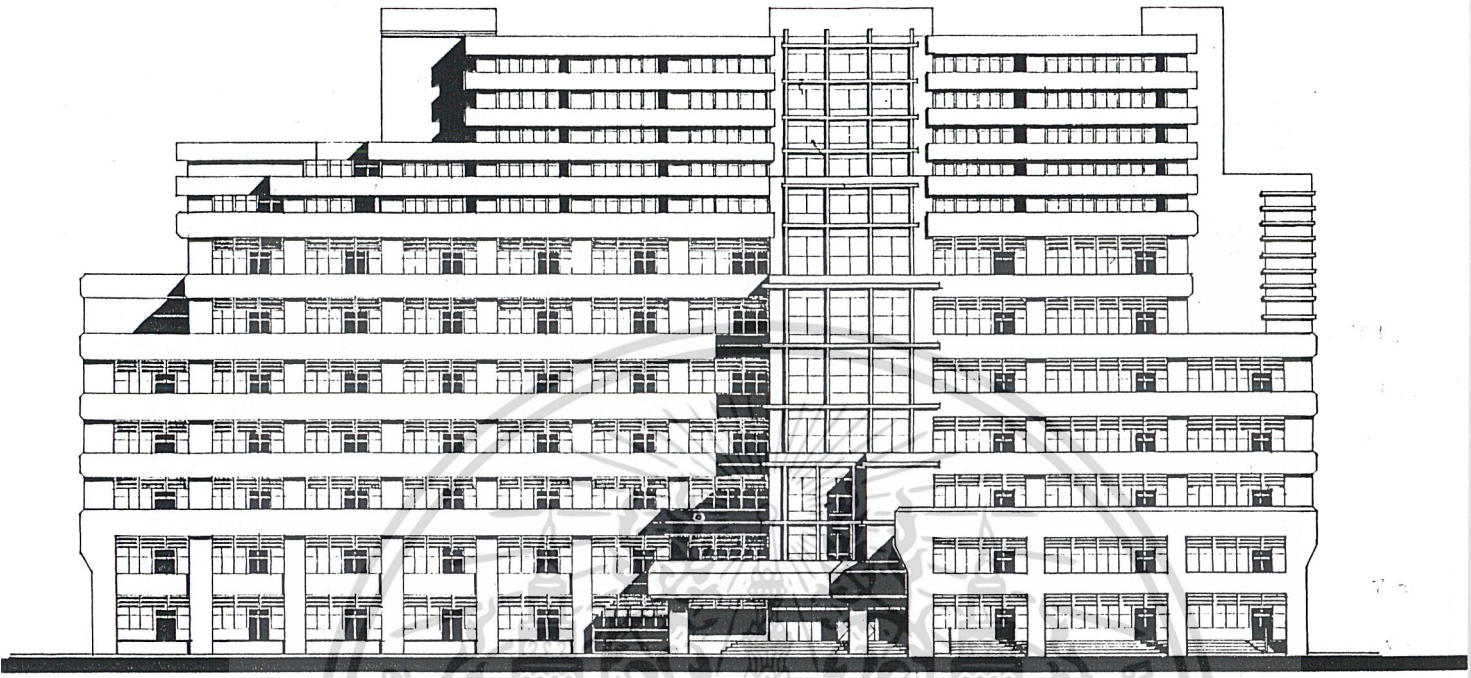

8th Floor Plan 1:300
9th Floor Plan 1:300
10-12th Floor Plan 1:300

MODEL 1:250

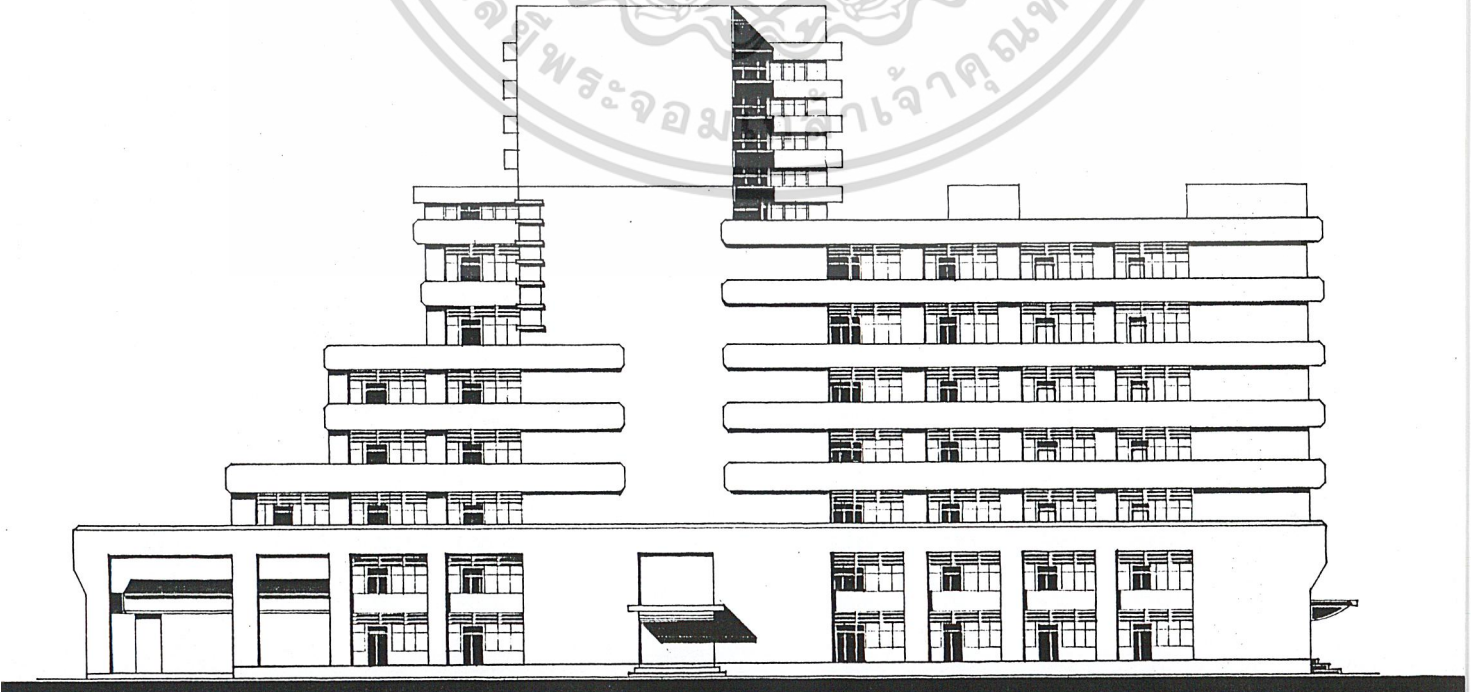
MODEL



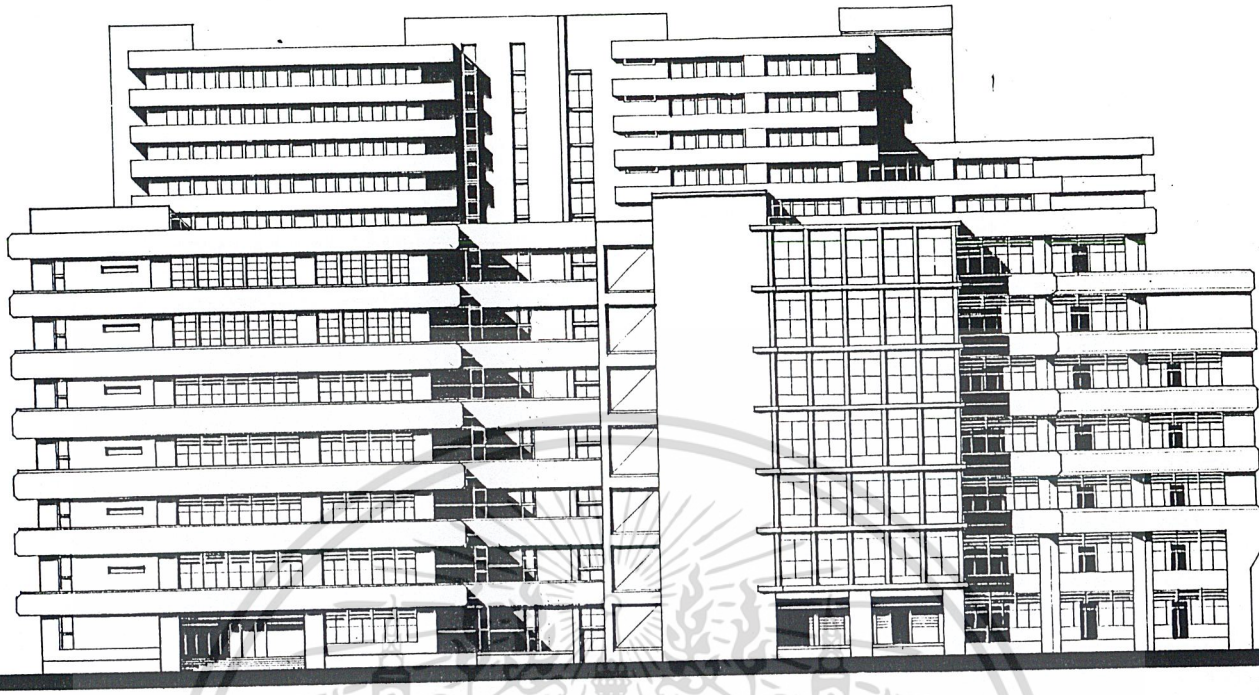




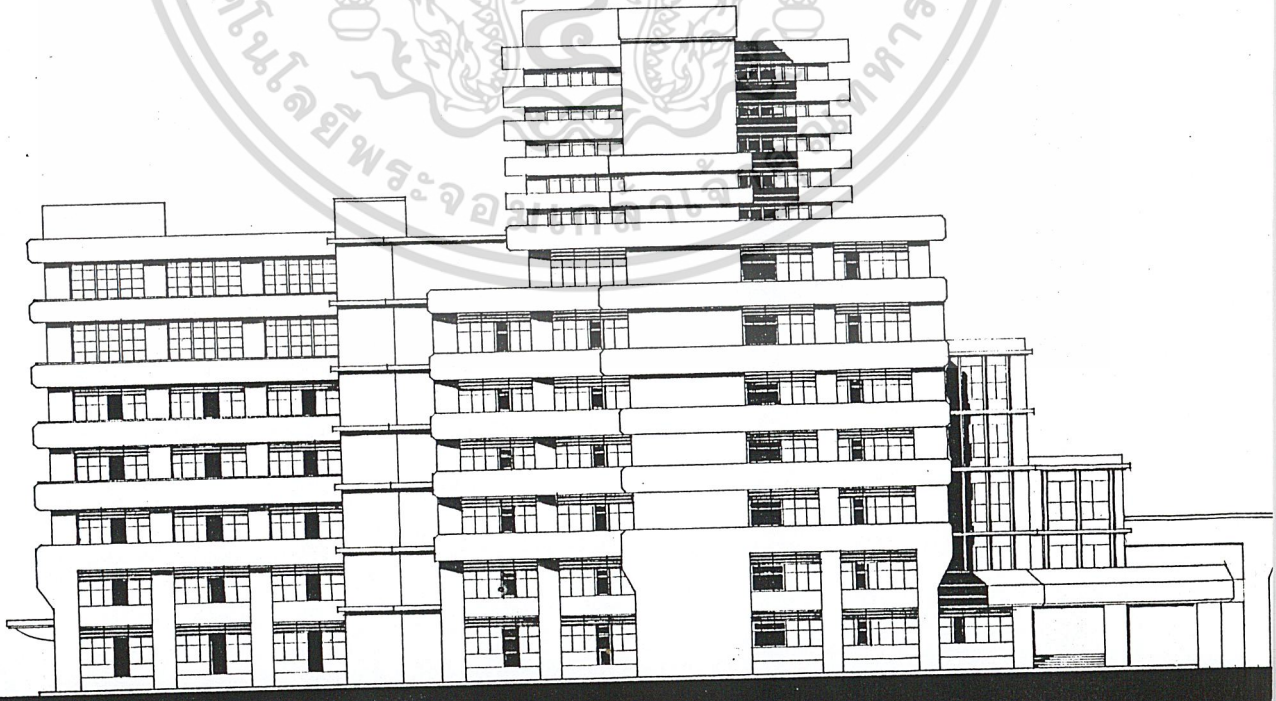
North elevation 1:250



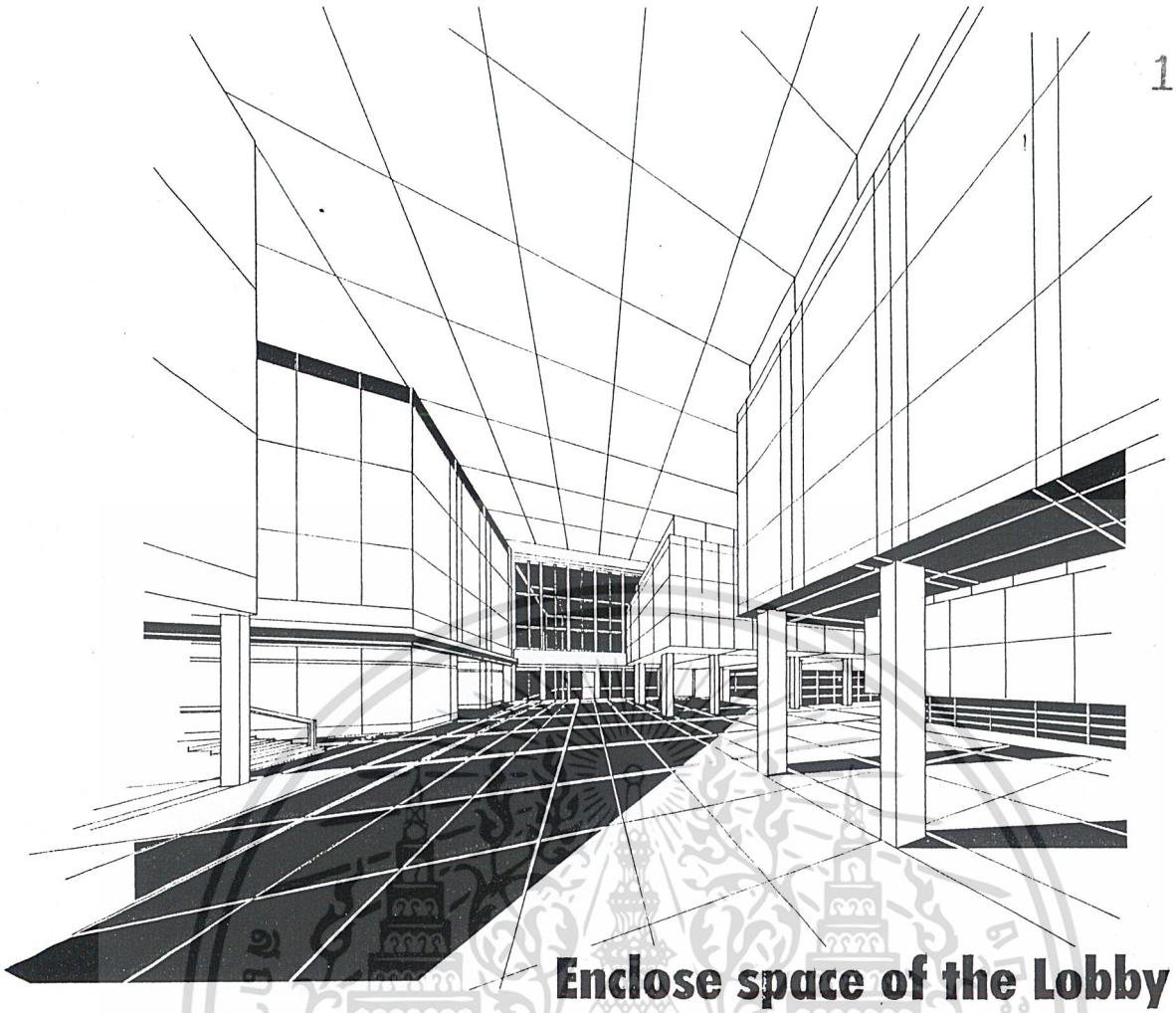
West elevation 1:250



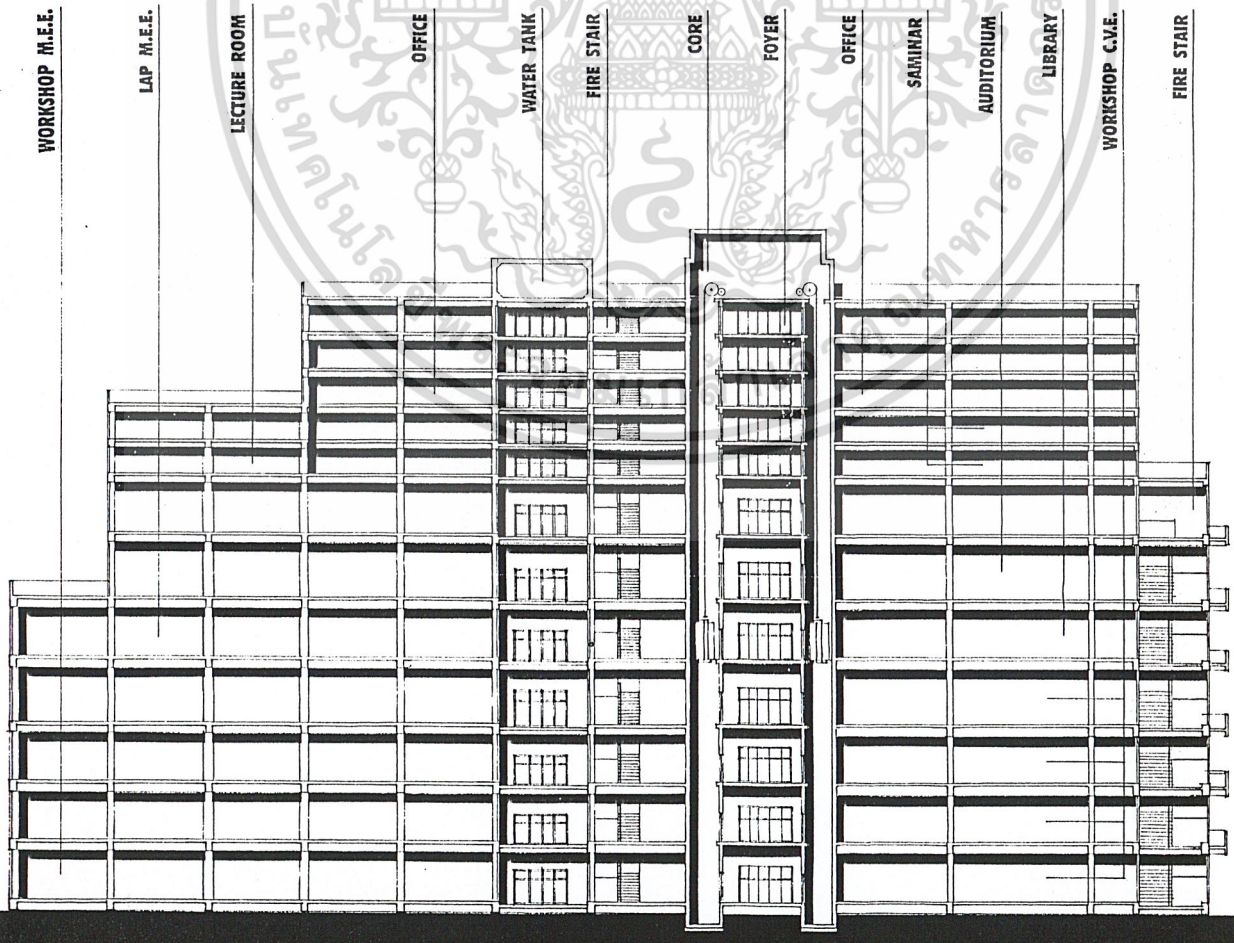
South elevation 1:250



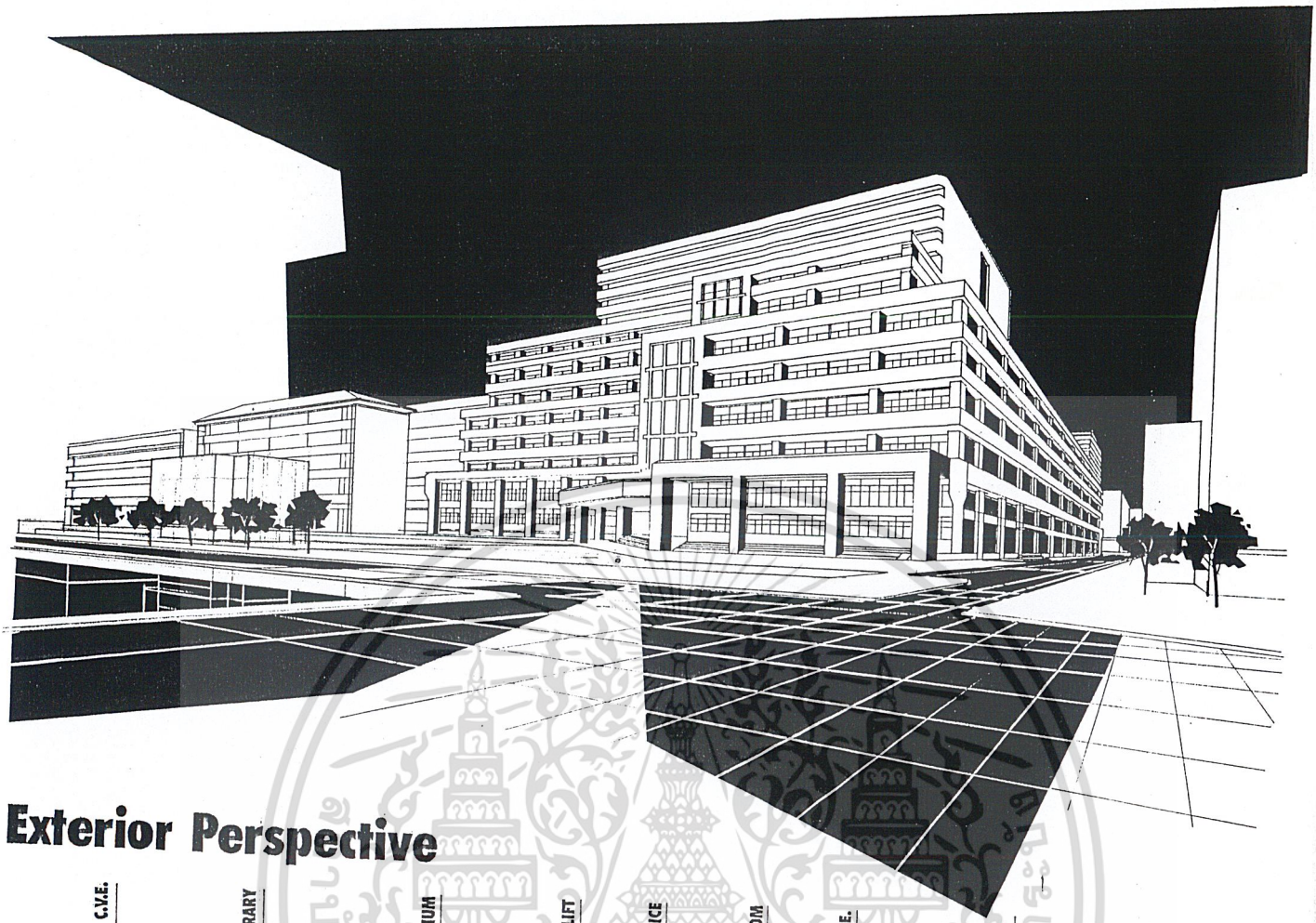
East elevation 1:250



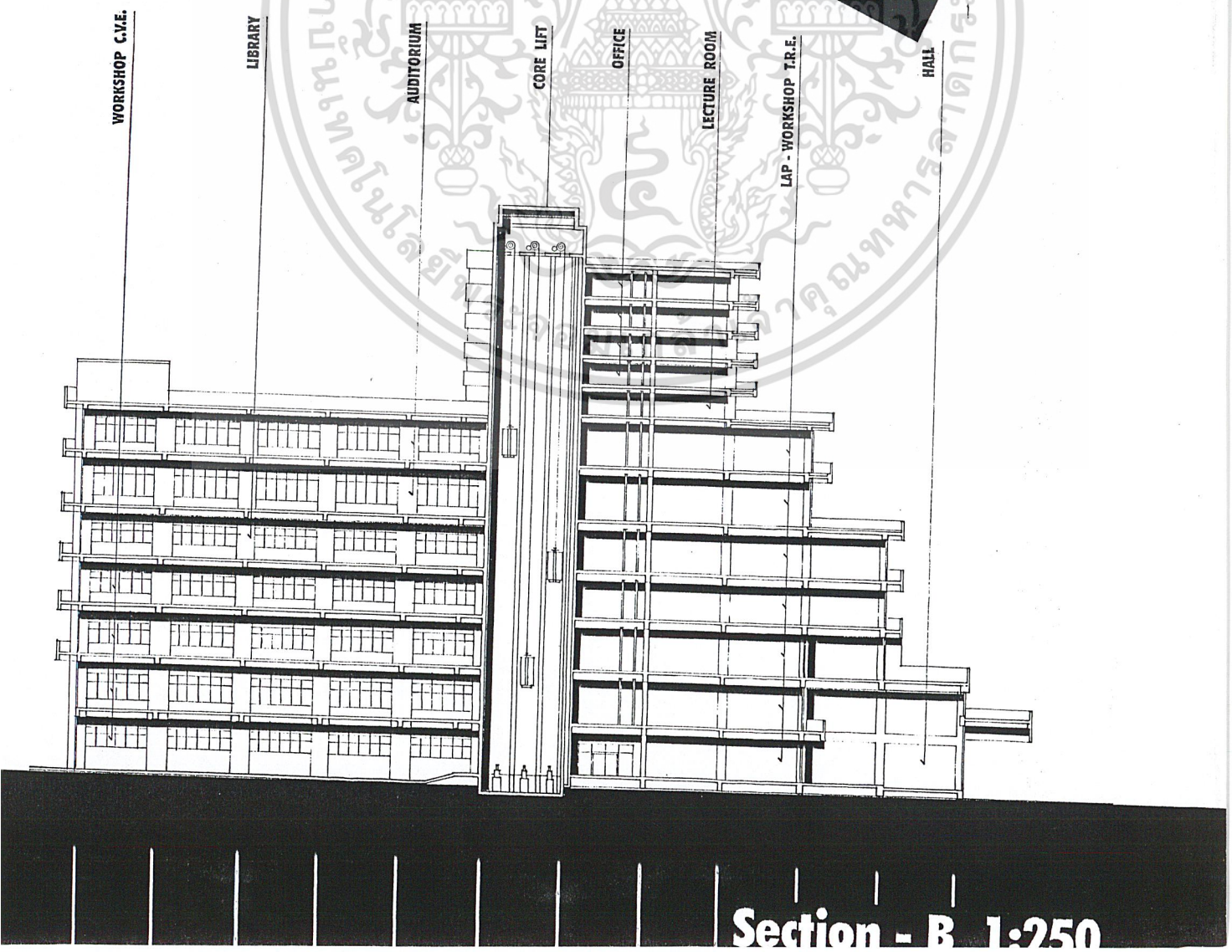
Enclose space of the Lobby hall



Section - A 1:250



Exterior Perspective



Section - B 1:250

บทที่ 5
การสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและการวิจัยเพื่อการทำวิทยานิพนธ์โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งแต่ขั้นปฐมภูมิจนถึงขั้นตอนแสดงผลงาน ได้สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- บทนำ กล่าวถึง ความเป็นมาของโครงการ สาเหตุ ปัญหา การแก้ปัญหา ผลที่ได้รับจากการศึกษาโครงการ

- การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น กล่าวถึง ความเป็นไปได้ของโครงการเบื้องต้น การศึกษานโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลเฉพาะของทางสถาบัน เพื่อให้สามารถหาสาเหตุรองรับการสนับสนุนโครงการนี้ให้เกิดขึ้นจริงได้อย่างสมเหตุผล

- การวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวถึง การวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ทั้งหมดและประมวลออกมาเป็นรูปแบบ สถาปัตยกรรมที่เหมาะสม

- การออกแบบสถาปัตยกรรม ศึกษารูปแบบ แนวความคิดในการออกแบบ เพื่อสรุปความคิดรวบยอด ออกมาใน 3 มิติ ทั้งสามารถสัมผัสได้

5.1 สรุปการทำวิทยานิพนธ์

องค์ประกอบของโครงการประกอบด้วย 6 ส่วน ภายในเนื้อที่ 36,599 ตรม. โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนบริหาร	มีพื้นที่	2,716	ตรม.
- ส่วนการศึกษา	มีพื้นที่	23,256	ตรม.
- ส่วนบริหารการศึกษา	มีพื้นที่	4,772	ตรม.
- ส่วนหอประชุม	มีพื้นที่	1,562	ตรม.
- ส่วนบริการ	มีพื้นที่	2,321	ตรม.
- ส่วนเทคนิค	มีพื้นที่	1,067	ตรม.

องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการสามารถให้บริการ แก่นักศึกษาและบุคลากรภายในคณะและบุคคลภายนอกที่สนใจมาใช้โครงการ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปริญญานิพนธ์ เป็นโครงการที่ผู้ทำเสนอขึ้นมาเอง จะด้วยความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมก็ตาม แต่ผลของการทำโครงการ เมื่อสำเร็จลุล่วงแล้ว ก็น่าจะสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงด้วยและตอบสนองสังคมให้ดีขึ้นด้วย มิใช่กระทำเพียงแต่หวังผลทางเกียรติยศวุฒิบัตร เพราะปริญญานิพนธ์เป็นพื้นฐานการบอกกล่าวถึงเจตนาของผู้ทำด้วย ถ้าปัจจุบันเป็นอย่างนี้ อนาคตก็ปฏิบัติต่อไปอย่างนี้ แต่ถ้าทำวันนี้ให้ดี การกระทำต่อไปก็จะดีด้วย

ในการเลือกหัวข้อในการศึกษานั้นควรที่จะศึกษาและหาข้อมูลให้ได้เกินกว่า 50% ก่อนทั้งนี้และทั้งนั้น เพื่อประโยชน์ของตัวผู้กระทำการศึกษาเอง

ส่วนข้อเสนอแนะการกำหนดรูปแบบสถาปัตยกรรมมีดังนี้

- ในการออกแบบอาคารสถานศึกษานั้นต้องคำนึงถึงรูปโฉมของอาคารให้กลมกลืนกับอาคารประธานและผังแม่บท
- จัด ZONING ของอาคารโดยรวมอาคารที่มีประโยชน์ใช้สอย ลักษณะกิจกรรมที่สัมพันธ์กัน นำมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
- รูปแบบหน้าตาหรือ CHARACTER ของอาคารที่สามารถบ่งบอกถึงกิจกรรมการใช้สอยและควรมีเอกลักษณ์ของตัวอาคารเอง
- อาคารควรมีลักษณะสอดคล้องกับธรรมชาติทางด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติด้วย
- สนองตอบกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของโครงการให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้อย่างเหมาะสม

ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำใช้เวลาและทุ่มเทให้กับผลงานที่ได้นำเสนอมาอย่างเต็มที่ แต่เนื่องจากวุฒิภาวะและประสบการณ์ยังน้อย ปริญญานิพนธ์อาจจะไม่สมบูรณ์เต็มที่ แต่ก็ด้วยความตั้งใจ หากผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บรรณานุกรม

กองอาคารสถานที่ แผนงานจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , 2540
อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิศวกรรมศาสตร์.

คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน วิทยาเขตบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
วิทยานิพนธ์คณะครุศาสตร์ฯ , สจล , 2538

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กองแผนงาน งานวิจัยสถาบันและ
สารสนเทศ 2539

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คู่มือนักศึกษา ปีการศึกษา 2539

NEUFERT , EXNST. “AKCHITECT DATA” , EDITED AND REVISED BY
RUDOLF HERY , FRIBA , DR.INGCEERLIN , 1970