

การศึกษา และ เทคโนโลยีทางอาคาร

อาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรม และ วิศวกรรมศาสตร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เสนอ

อาจารย์	สมพล	ดำรงเสถียร
อาจารย์	คุณภู่	เจริญลาภ
อาจารย์	ชัชวาลย์	ชัยชื่อ



คณะผู้จัดทำ

1. นาย ชรินทร์ สุขประชา 37030104
2. นาย เชิงชาญ แสงวิสุทธิ 37030106
3. นาย ธนิต วิทคามิรมย์ 37030112
4. นาย นพดล สัมภูษิตเจริญ 37030118
5. นาย นรินทร์ อัสพรไชย 37030119
6. นาย ไพทรุทธิ์ นพทสมถิตย์ 37030129
7. นาย ศิริพงษ์ พจนังคะ โป๊ะ 37030135
8. นาย สมบัติ ประจวบศานต์ 37030136

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 017424
วัน เดือน ปี..... -1 กค 2539

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาเทคโนโลยีอาคาร 8

รหัสวิชา 03411104 คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขา สถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2537
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในฐานะที่สถาปนิกเป็นผู้ที่ต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับองค์ประกอบของอาคารทั้งหมด เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้อาคาร และ ผู้พบเห็นอาคารโดยทั่วไป ดังนั้นการศึกษาถึงระบบเทคโนโลยีทางอาคาร จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้การออกแบบสถาปัตยกรรมนั้นๆ ของสถาปนิก บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่แท้จริง ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้จัดทำคิดนำเสนอเป็นรายงาน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการเรียนรายวิชา เทคโนโลยีทางอาคาร 8 รหัสวิชา 03411104 ตามหลักสูตรกำหนดไว้ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่

แนวเนื้อหาของรายงานฉบับนี้ ได้กล่าวถึงการศึกษา และ วิเคราะห์เทคโนโลยีทางอาคาร " อาคารเรียนรวม และ ภูมิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้ศึกษาถึงความเป็นมาของโครงการ, ขั้นตอนการก่อสร้าง, งานโครงสร้าง, งานระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้อง, ระบบงานตกแต่งในอาคาร และ รายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคาร โดยนำเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้อง เสนอในภาคผนวกเพื่อให้สะดวกในการอ้างอิง

รายงานจากการค้นคว้าฉบับนี้ ได้รับความกรุณาจากอาจารย์ผู้สอนที่ให้ความรู้พื้นฐาน ให้คำแนะนำ ให้ข้อคิดเห็นต่างๆ และ บุคคล, หน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งให้ความอนุเคราะห์ อ่านวนความสะดวกในการค้นหาข้อมูล ดังมีรายนามดังต่อไปนี้

- คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ฝ่ายนโยบาย และ แผนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ฝ่ายพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- กองแบบแผน กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย
- กองวิศวกรรมโยธา กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย
- กองวิศวกรรมไฟฟ้า และ เครื่องกล กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กองวิศวกรรมสุขาภิบาล กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย
- ฝ่ายระบบ และ โปรแกรม สำนักวิจัยและบริหารคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- คุณ ภูริน พิบูลย์สมบัติ วิศวกร บริษัท รวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด
- บรรณารักษ์ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ทั้งนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณฯ ณ. ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

20 กุมภาพันธ์ 2538



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เนื้อหา

หน้า

คำนำ

สารบัญ

<u>บทที่ 1</u>	<u>ความเป็นมาของโครงการ</u>	1-46
	1. ชื่ออาคาร	1
	2. สถานที่ตั้ง	1
	3. สถาปนิก	1
	4. วิศวกร	1
	5. บริษัทก่อสร้างและควบคุมงานก่อสร้าง	1
	6. หลักการและเหตุผล	2
	7. ความจำเป็น	2-5
	8. รายละเอียดการใช้พื้นที่	6-27
	9. แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรม และบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.	28-46
<u>บทที่ 2</u>	<u>ขั้นตอนก่อนทำการก่อสร้าง</u>	47-50
	1. การจัดเตรียมการก่อสร้าง	47-48
	- บริเวณเตรียมวัสดุ, โรงวัสดุ, บ้านพักคนงาน	47
	- อุปกรณ์ในการก่อสร้าง	47
	- เครื่องจักรกลและเครื่องมือที่ใช้ในงานก่อสร้าง (โดยเฉพาะ TOWER CRANE)	47
	- SITE OFFICE	47
	- บริเวณบ้านพักคนงาน	48
	- SHOP DRAWING	48
	- การวางแผนงานก่อสร้าง	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา	หน้า
2. การสำรวจและรังวัดสำหรับการก่อสร้าง (รวมถนนและท่อระบายน้ำ)	48
3. การป้องกันอันตราย ขณะก่อสร้าง	49
4. งานนั่งร้านและลิฟท์ชั่วคราว	50
บทที่ 3 ระบบงานโครงสร้าง	51-59
1. ระบบงานโครงสร้าง	51
2. งานเสาเข็ม	52
3. งานฐานราก	53
4. งานคอนกรีต	54
5. งานเหล็กเสริมคอนกรีต	55
6. งานแบบหล่อ	56
7. งานผนัง	57
8. งานพื้น	58
9. งานโครงสร้างพิเศษ (TRUSS)	59
บทที่ 4 ระบบงานเทคนิค	60-102
1. ระบบประปาและสุขาภิบาล	60-69
2. ระบบไฟฟ้า	73-77
3. ระบบบำบัดน้ำเสีย	70-72
4. ระบบระบายอากาศ	78-77
5. ระบบปรับอากาศ	80-81
6. ระบบดับเพลิง	82-84
7. ระบบสื่อสาร, โทรศัพท์	85-86
8. ระบบคอมพิวเตอร์	87-90
9. ระบบป้องกันฟ้าผ่า	91-92
10. ระบบรักษาความปลอดภัย	93-96
11. ระบบรักษาความสะอาด และ การกำจัดขยะ	97-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เนื้อหา	หน้า
	12. ระบบลิฟท์โดยสาร	98-102
<u>บทที่ 5</u>	<u>ระบบงานตักแต่งอาคาร</u>	103-132
	1. งานกระเบื้อง	103-105
	- กระเบื้องบุผนัง	103-104
	- กระเบื้องปูพื้น	105-106
	2. งานกระเบื้องมุงหลังคา	107-108
	3. งานฝ้าเพดาน	109-
	4. งานอลูมิเนียม	110-111
	5. งานกระจก	112-113
	6. งานหินในการตักแต่ง	114-115
	7. งานก่ออิฐ, บล็อก	116-117
	8. งานฉาบปูน	118-119
	9. งานไม้	120-122
	10. ระบบกันซึม	123-124
	11. การจัดสวนบนอาคาร	125-126
	12. ฉนวนกันความร้อน	130
	13. การประหยัดพลังงานในอาคาร	131-132
<u>บทที่ 6</u>	<u>รายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</u>	
	1. พระราชบัญญัติ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	133-140
	2. ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนดเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ควบคุมการก่อสร้างบริเวณรอบสนามบิน หนองงูเห่า	
	3. ที่จอดรถ	142
	4. การทрутตัวไม่เท่ากันของอาคาร	141-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมและ
บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวม และ
ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิต
วิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการก่อสร้างอาคารเรียนรวม และ บัณฑิต
วิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการมาตรฐานงานก่อสร้าง
: วิศวกรรมโครงสร้าง
- รายการระบบไฟฟ้า อาคารเรียนรวม และ
ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิต
วิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการระบบสุขาภิบาล อาคารเรียนรวม และ
ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิต
วิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการประกอบแบบการเดินท่อภายใน อาคาร
เรียนรวม และปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย อาคาร
เรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

- รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย อาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บันทึกวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการประกอบแบบระบบดับเพลิง อาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บันทึกวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายการประกอบแบบลิฟท์โดยสาร อาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บันทึกวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
- รายละเอียดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ชื่ออาคาร : อาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
และ บัณฑิตวิทยาลัย
- สถานที่ตั้ง : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สถาปนิก : บำรุง ทองดีแท้
- วิศวกรโยธา : ศิริวัฒน์ ไชยชนะ สย. 1165
- วิศวกรไฟฟ้า : สุลี บรรจงจิตร วฟก. 4233
- วิศวกรเครื่องกล : ดร. มงคล มงคลวงศ์โรจน์ สก. 555
- วิศวกรสุขาภิบาล : เทพชัย เสรีอานวย ภย. 11368

บริษัทก่อสร้างและควบคุมงานก่อสร้าง : บริษัท รวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เหมอเน็งแอนด์รีเสิร์ชคอนซัลแทนต์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาด้านนี้ เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อาคาร

ชื่ออาคาร	อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย
ชื่อส่วนราชการ	ทบวงมหาวิทยาลัย
กรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์
แผนงาน	จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา
งาน	ก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

1. หลักการและเหตุผล

- 1.1 เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ นักศึกษา
ระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก
 - 1.2 เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริการวิชาการแก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์
คณะครุศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
และหน่วยงานอื่น ๆ
 - 1.3 เพื่อเพิ่มจำนวนรับนักศึกษา และขยายการผลิตบัณฑิต ทางวิศวกรรม
ศาสตร์และปิโตรเคมี ตามนโยบายของรัฐบาล เพื่อพัฒนาให้เกิดประโยชน์
และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชาติ
- จำนวนนักศึกษาที่เพิ่มในระดับปริญญาตรี เมื่อมีอาคารจะสามารถ
รับเพิ่มขึ้นจากเดิมได้อีกประมาณปีละ 300 คนต่อปี และเมื่อเต็มโครงการจะเป็น
นักศึกษาที่เพิ่มขึ้น 1,200 คน และนักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก รับเพิ่มขึ้น
จากเดิมประมาณปีละ 100 คน รวมเพิ่มเมื่อเต็มโครงการ 300-400 คน

2. ความจำเป็น

2.1 ความจำเป็นตามแผนดำเนินงาน

ปัจจุบันประเทศไทย ในสถาบันที่มีการผลิตทางวิศวกรรมศาสตร์
อยู่แล้ว มีกำลังผลิตปกติไม่เกินปีละ 3,000 คนต่อปี คิดเป็นการผลิตประ
มาณ 55 คน ต่อประชากร 1 ล้านคนต่อปี มีวิศวกรทั้งประเทศ ประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35,000-40,000 คน คิดเป็น 0.12-0.13 % ของแรงงานรวมของชาติ ซึ่งในความมุ่งหมายของรัฐที่จะมุ่งพัฒนาประเทศ เพิ่มผลผลิตทางอุตสาหกรรมเข้าสู่ประเทศกึ่งอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเกษตรหรือประเทศอุตสาหกรรมใหม่ จัดส่วนการเตรียมวิศวกรอันเป็นบุคลากรที่เป็นกระดูกสันหลังของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างแท้จริง นับว่าต่ำกว่าควรจะเป็นมากในมาตรฐานของโลก (ควรมีการผลิตประมาณ 300-500 คน ต่อประชากร 1 ล้านคน/ปี และควรมีวิศวกรอยู่ 1 % ของแรงงานรวม)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง ได้เล็งเห็นถึงสภาพความสำคัญในการผลิตวิศวกรดังกล่าว จึงมีนโยบายเพิ่มการผลิตวิศวกรอย่างเต็มกำลังโดยตลอดทั้งทางตรงและทางอ้อม ประมาณปีละ 10-20 % ตลอดระยะเวลา 6-7 ปี ที่ผ่านมา ทั้ง ๆ ที่ถูกจำกัดด้วยทรัพยากรสนับสนุนด้านงบประมาณ และอัตรากำลังถูกจำกัดด้วยนโยบาย 2% จากการผลิตบัณฑิต ประมาณปีละ 100 คนเศษ จนถึงปีจะบัณฑิตได้ปีละ 400-500 คน

สภาพปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง เป็นคณะที่มีอัตราส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มากที่สุดในประเทศไทย รับนักศึกษาภาคปกติ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประมาณปีละ 420 คน โดยแยกรับจากทางทบวงมหาวิทยาลัย 300 คน และโครงการวิศวกรช่างเผือกที่ให้โอกาสแก่นักเรียนที่มีผลการเรียนดีเด่นในต่างจังหวัดทุกจังหวัดเข้าเรียน โดยพยายามให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษา โครงการอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิตในหลักสูตร ภาคปกติ 2 ปี และภาคค่ำ 3 ปี โดยมีจำนวนรับนักศึกษาปีละ 80-120 คน และมีโครงการรวมพัฒนาอาจารย์เพื่อช่วยในการผลิตอาจารย์ของกรมอาชีวศึกษา อีกประมาณปีละ 60 คน เพื่อช่วยในการพัฒนาโรงเรียน/วิทยาลัยเทคนิคของกรมอาชีวศึกษาทั่วประเทศ

ปีการศึกษา 2531 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีนักศึกษารวม 2,108 คน และในปีการศึกษา 2532 มีนโยบายรับเพิ่มผลิตวิศวกรตามนโยบายทบวงมหาวิทยาลัย อีก 200 คน และเพิ่มโครงการพัฒนาช่างเทคนิคจากอุตสาหกรรมอีก 100 คน โดยได้รับงบประมาณช่วยเหลือจากทบวงมหาวิทยาลัยเป็นค่าใช้จ่าย ค่าวัสดุ และครุภัณฑ์ ส่วนที่ขาดแคลนอย่างหนัก

คือ อาคารที่จะมีพื้นที่ใช้สอย สำหรับห้องบรรยายขนาดใหญ่ ความจุ 300-400 คน ห้องปฏิบัติการพื้นฐาน และห้องเรียน อีกทั้งในแผนพัฒนาฉบับที่ 6 คณะมีโครงการเดิมในการขยายการรับนักศึกษา และโครงการใหม่เพิ่มขึ้นเพื่อเร่งผลิตวิศวกรในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมเคมี และวิศวกรรมการบิน และในพื้นที่เดิม โรงฝึกงานของภาควิชาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่โอนย้ายมาจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปัจจุบันได้อาศัยอยู่กับอาคารของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งทางคณะสถาปัตย์ฯ ก็มีความจำเป็นในการใช้พื้นที่การเกษตร ในการปฏิบัติการพื้นฐานทางไฟฟ้าที่นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ปัจจุบันมีจำนวนปีละประมาณ 400-500 คน ไม่มีที่ทำการทดลองเพียงพอต้องจัดแบ่งชั้นเรียน (กรุ๊ป) ให้เล็กลง และใช้ทางเดิน และเฉลียงของอาคารเก่าทำการทดลองทั้ง ๆ ที่จำนวนบุคลากรก็จำกัดอยู่แล้ว

สำหรับภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม ซึ่งรับผิดชอบการเรียนการสอน อสบ. นั้น ไม่มีอาคารอยู่ที่ลาดกระบังเลย สำหรับการเรียนการสอนภาคปกติที่ต้องใช้เครื่องมือร่วม และอาคารที่นนทบุรี ปัจจุบันใช้เพื่อสอนภาคค่ำอยู่ มีลักษณะที่แออัด และชำรุดทรุดโทรมในเพียงพอที่จะรับนักศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวในโครงการเร่งผลิตวิศวกร แต่ในระยะต้น (พ.ศ. 2532-2534) จะยังคงอาศัยอาคารเรียนที่นนทบุรีได้ ถ้าไม่เพิ่มจำนวนรับนักศึกษา และในปัจจุบันภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรมได้รับความร่วมมือช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น ในด้านครุภัณฑ์การศึกษาต่างๆ เพื่อปรับขยายฐานการรับนักศึกษาและขยายฐานสาขาวิชาออกเป็นวิศวกรรมเคมี วิศวกรรมอุตสาหการ และเป็นแกนหลักในการจัดตั้งคณะวิศวกรรมเทคโนโลยีใหม่ในการปรับแผนฯ 6 เพื่อรับนักศึกษาเพิ่มขึ้น

งานทางวิจัยและพัฒนาด้านบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์มีนักศึกษาและบัณฑิตมากที่สุด ในสถาบันฯ และในสภาพการพัฒนาประเทศในส่วนรวมในการพัฒนาการส่งออกตามเป้าหมายเมื่อ 3 ปีที่แล้ว มีประมาณ 200,000 ล้านบาท ส่วนในปัจจุบันตั้งเป้าหมายไว้ถึง 500,000 ล้านบาท ดังนั้น ความต้องการทั้งบัณฑิต มหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิตทางวิศวกรรมศาสตร์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการวิจัย พัฒนา และรับถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในอนาคตคณะฯ จึงมีนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บายขยายการผลิตบุคลากร ทางบัณฑิตศึกษาเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 9-10% ของนักศึกษาให้เป็น 20% ภายในระยะเวลา 4-5 ปี ข้างหน้า

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการจำเป็นต้องรีบดำเนินการ เพราะความขาดแคลนบุคลากรในสาขาดังกล่าวอย่างหนัก ในปัจจุบันและมีแนวโน้มจะได้รับการพิจารณาสนับสนุนความช่วยเหลือจาก UNDP ในด้านเครื่องมือเครื่องใช้ในการก่อสร้างและพัฒนาภาควิชาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

2.2 ขณะนี้มีอยู่แล้วเท่าไร

ปัจจุบันคณะมีห้องเรียนดังนี้

1. ห้องเรียนนักศึกษา 150 คน 3 ห้อง พื้นที่ห้องละ 170 ตารางเมตร
2. ห้องเรียนนักศึกษา 100-130 คน 3 ห้อง พื้นที่ห้องละ 127 ตารางเมตร
3. ห้องเรียนนักศึกษา 50 คน 13 ห้อง พื้นที่ห้องละ 85 ตารางเมตร
4. ห้องเรียนนักศึกษา 20 คน 1 ห้อง พื้นที่ห้องละ 35 ตารางเมตร

2.3 ความต้องการเพิ่ม

คณะต้องการใช้พื้นที่อาคารประมาณ 21,102 ตารางเมตร พร้อมระบบอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

3. จำนวนรายละเอียดการใช้พื้นที่

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ใส่	เกณฑ์ (คน/กรรม.)	รวมพื้นที่
<p><u>พื้นที่ 1</u> <u>ภาควิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง</u> 1. ห้องทศสมปุ ศึกษาศาสตร์ 2. ห้องทศสมปุ วิศวกรรมและคอกเกร็ด 3. ห้องทศสมปุ วัสดุทางวิศวกรรม 4. ห้องทศสมปุ วัสดุทางสถาปัตยกรรม 5. ห้องเก็บเครื่องมือช่างสำรวจ และอุปกรณ์ทั่วไป 6. ห้องปฏิบัติงานแบบจำลองและงานก่อสร้าง 7. ห้องทศสมปุ งานเอกสารชุดและงานถนน 8. ห้องพักอาจารย์และเจ้าหน้าที่</p>	<p>30 30 30 30 - 60 30 8</p>	<p>1.6 1.6 1.6 1.6 - 2.4 1.6 6.0</p>	<p>48 48 48 48 48 144 48 48</p>
<p><u>ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร</u> 1. ห้องประดงเกร็ดรังเบต 2. ห้องประดงเกร็ดรังจักรกต 3. ห้องเก็บเครื่องมือทดสอบของภาคสนาม</p> <p><u>พื้นที่ 2</u> <u>ห้องเรียนรวม</u> 1. ห้องเรียน 3 ห้อง 2. ห้องเรียน 2 ห้อง 3. ห้องเรียน 2 ห้อง</p>	<p>25 25 - 90 80 30</p>	<p>8.40 8.40 - 1.06 1.05 1.60</p>	<p>210 210 60 256 168 96</p>

ประเภท (ทางต่าง ๆ)	จำนวนผู้ไท	เกณฑ์ (คน/ชมรม.)	รวมผู้ไท
<u>ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร</u>			
1. ห้องทดสอบดิน	25	8.4	210
2. ห้องทดลองเครื่องจักร เกษตร	25	8.4	210
3. ห้องพักดูวาริช	10	7.7	77
4. ห้องหัวหน้าภาค และ ชุ่ยการ	-	-	20
5. ห้องพิมพ์	-	-	35
<u>ชั้นที่ 3 ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ</u>			
1. ห้องเรียน 5 ห้อง	90	1.06	480
2. ห้องเรียน 4 ห้อง	30	1.60	192
3. ห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิชากรรม ปี 1,2 1 ห้อง	60	3.60	216
4. ห้องปฏิบัติการเคมีวิชาเกษตร 1 ห้อง	60	3.60	216
<u>ชั้นที่ 4 ห้องปฏิบัติการรวม</u>			
1. ห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิชากรรม ปี 1,2 1 ห้อง	60	3.60	216
2. ห้องปฏิบัติการเคมีวิชาเกษตร 1 ห้อง	60	3.60	216
3. Book shop	-	-	80
4. ห้องเก็บเครื่องมือ 1 ห้อง	-	-	40
<u>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</u>			
1. ห้องบรรยายเชิงปฏิบัติการ ไล่ฟ้าพื้น ฐาน 1-5	40	2.4	480
2. ห้องเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือไล่ฟ้าพื้น ฐาน	-	-	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ใจ	เกณฑ์ (ชม/ชมรม.)	รวมผู้ใจ
<p>ประเภท 5</p> <p>สำนักงานเขตพื้นที่ ครอบคลุม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หอสมุด-จัดซื้อ 2. หอสมุดการเงิน 3. หอสมุดเทคโนโลยี 4. หอสมุดทำอาหาร 5. หอสมุดวิชาเกษตร <p>ภาควิทยาเขต</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีเกษตร 2 2. ห้องปฏิบัติการวิจัยวัสดุและพลังงาน 	<p>25</p> <p>25</p> <p>1</p> <p>6</p>	<p>4.32</p> <p>3.64</p> <p>-</p> <p>12</p> <p>48</p> <p>36</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>552</p> <p>216</p> <p>192</p> <p>72</p> <p>72</p> <p>48</p> <p>180</p> <p>276</p> <p>48</p>
<p>ประเภท 6</p> <p>สำนักงานเขตพื้นที่ ครอบคลุม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หอสมุดเทคโนโลยี 2. หอสมุดทำอาหาร 	<p>1</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p>	<p>180</p> <p>276</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท (ช่องทาง ๆ)	จำนวนผู้เข้า	เกณฑ์ (คน/กรรม.)	รวมผู้เข้า
<p>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</p> <p>ห้องปฏิบัติการวิจัยการลดแอมเปอเรจระบบไฟฟ้า 1, 2 จำนวน 2 ห้อง</p> <p>ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบไฟฟ้ากำลัง 1, 2</p> <p>ห้องเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือ</p> <p>ห้องศึกษาจรรยาบรรณ</p> <p>ห้องประชุม, สัมมนา</p> <p>ห้องสัมมนา</p> <p>ห้องประชุม 2 ห้อง</p> <p>ห้องเตรียมเครื่องมือต่าง ๆ</p> <p>ห้องสมุด ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องบรรณารักษ์ - ห้องบุคลากร ห้องสมุด - ห้องเก็บหนังสือ และรวมหนังสือ - ชั้นวางหนังสือ และห้องหนังสือ <p>ห้อง 8 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี/อุตสาหกรรม / การบิน</p> <p>ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง 2. ห้องปฏิบัติการทดลองสารเคมีทั้งหมดที่ 4 และเรโซนาโท 2 ห้อง 	<p>25</p> <p>25</p> <p>6</p> <p>200</p> <p>150</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>4.32</p> <p>3.84</p> <p>12</p> <p>1.20</p> <p>1.28</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>216</p> <p>192</p> <p>72</p> <p>72</p> <p>240</p> <p>192</p> <p>120</p> <p>552</p> <p>528</p> <p>192</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ให้	เกณฑ์ (คน/กรรม.)	รวมผู้ให้
3. ห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง 4. ห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง 5. ห้องหัวหน้าภาค, ชุมกร 2 ห้อง	-	-	192 96 96
ชั้นที่ 9 ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการของสาขาวิชา ห้องปฏิบัติการ ห้องหัวหน้าภาค และ ชุมกร ห้องปฏิบัติงาน ชุมกร ห้องรับแขกและห้องปฏิบัติการพิเศษ	14 15	12 9.6	168 144 48 48 96 48
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี/อุตสาหกรรม/การนับ ห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการ 1 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 1 ห้อง ห้องหัวหน้าภาคและชุมกร 1 ห้อง ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ 2 ห้อง	-	-	264 96 48 48 96
ชั้นที่ 10 ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ 1 ห้อง ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1, 2 ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 1, 2	40 40	5.45 3.45	276 276

ประเภท (headings)	จำนวนผู้ได้	เกณฑ์ (ชม./ชม.)	รวมผู้ได้
<p><u>บัณฑิตวิทยาลัย</u></p>			
<p>ห้องสีแสดรวม</p>	200	1.08	216
<p>ห้องบรรยายจุฬาลงกรณ์ 2 ห้อง</p>	100	1.2	240
<p>ห้องบรรยาย 2 ห้อง</p>	30	1.6	96
<p>ชั้นที่ 11 ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม</p>			
<p>ห้องสร้างแสงสว่าง ห้องวัด และห้องเก็บสารเคมี</p>	-	-	150
<p>ห้องปฏิบัติการและห้องทำรัง (เจริญ ใช้คอมพิวเตอร์)</p>	40	3.9	156
<p>ห้องฉายทางเทปเทปและคอมพิวเตอร์</p>	-	-	150
<p>ห้องเก็บวัสดุและอุปกรณ์</p>	-	-	96
<p><u>บัณฑิตวิทยาลัย</u></p>			
<p>ประภคณถวาย</p>	-	-	552
<p>สำนักงานสถิติ</p>			
<p>การเงิน, วัสดุ</p>			
<p>งานทะเบียน</p>			
<p>ชั้นที่ 12 ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม</p>	40	3.45	138
<p>ห้องปฏิบัติการทางฐานไมโครคอมพิวเตอร์</p>	40	3.45	138
<p>ห้องปฏิบัติการทางฐานไมโครโปรเซสเซอร์</p>	40	3.45	138
<p>ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีพิมพ์และกรรมการกระจายเสียง</p>			
<p>วิทยุโทรทัศน์</p>	40	3.45	138
<p>ห้องปฏิบัติการโรงงา</p>			136

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนใบ	เกณฑ์ (ชม/ตรม.)	รายพื้นที่
<p>บัณฑิตวิทยาลัย</p> <p>ห้องศึกษาศาสตร์ วิชาปริญญาตรี (และปริญญาเอก)</p> <p>ห้องปฏิบัติการวิจัย-ทดลองเตรียมทำห้องเก็บ</p> <p>ห้องประชุมใหญ่ 1 ห้อง</p> <p>ห้องประชุมเล็ก 1 ห้อง</p> <p>ห้องรวมคณะที่ 6 ห้อง</p> <p>ห้องจัดการวิทยุโทรคมนาคม 1 ห้อง</p>	<p>-</p> <p>100</p> <p>80</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>1.2</p> <p>1.2</p> <p>-</p>	<p>96</p> <p>60</p> <p>120</p> <p>96</p> <p>144</p> <p>36</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อาคาร

4.1 ลักษณะโครงสร้างอาคาร

ส่วนอาคาร	ลักษณะโครงสร้าง
<p>ฐานราก</p> <p>พื้น</p> <p>ผนัง</p> <p>หลังคา</p> <p>บันได</p> <p>ของลิฟท์</p>	<p>ตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง</p> <p>คอนกรีตเสริมเหล็ก</p> <p>ก้ออิฐฉนวน, ครึ่งฉนวนฉนวนเรียบ</p> <p>คอนกรีตเสริมเหล็ก</p> <p>คอนกรีตเสริมเหล็ก</p> <p>คอนกรีตเสริมเหล็ก</p>

4.2 สถานะก่อสร้าง

5. รายการประกอบอาคาร

รายละเอียดของ	ประมาณราคา
<p>1. งานถมดิน ดินและบดอัดแน่นบริเวณอาคารโดยรอบ พร้อมกับปรับสภาพผิวที่เพิ่มระดับการถมสูงการวางระดับดินในไกลเคียง 0.15 เมตร รวมพื้นที่ประมาณ 6,300 ตารางเมตร ๆ ละ 160 บาท</p>	1,008,000
<p>2. งานสร้างถนน คสล. และท่อระบายน้ำ ถนน คสล. หน้า ถนน กว้าง 6 เมตร ไหลถนนกว้างข้างละ 1 เมตร ยาว 200 เมตร รองพื้นด้วยลูกรังบดอัดแน่น หน้า 15 ซม. พร้อมวางท่อระบายน้ำตลอดแนว รวมพื้นที่ 1,600 ตารางเมตร ๆ 500 บาท</p>	800,000
<p>3. งานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 เค.วี.เอ. พร้อมถังเสาะ คสล. พาดสายแรงสูงและแรงต่ำ</p>	1,500,000
<p>4. งานติดตั้งระบบปรับอากาศภายในอาคาร ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าเชื่อมกับหอเมกานอกสถานที่ ยาวประมาณ 200 เมตร ๆ ละ 1,000 บาท</p>	200,000
<p>5. งานติดตั้งระบบเตือนภัย แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ</p>	550,000

ระบมทเทวของ	ประมาณราคา
6. เกรืองกัมเบลิ่ง แมมยทิววณิตสวรเคมแ่ง ชักขณะ 4 เกรือง 12 ๕ และทองเว็มรวมทองละ 2 เกรือง 4 ทอง รวมหังสิน 56 เกรือง เกรืองละ 1,800 บาท 7. บอนำไถลิน กสส.หิม 100 ตารางเมตร ๗ ละ 4,000 บาท 8. ดึงนำมถาก่า คสล.หิม 48 ตารางเมตร ๗ ละ 4,000 บาท 9. สิพท์ ฆนาคจุได 11 คน 3 ทัว ทัคละ 2,000,000 บาท	100,800 400,000 192,000 6,000,000



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วงเงินก่อสร้าง

ประเภทกิจกรรม	ประมาณราคา
1. ฟื้นฟูซ่อม 15,450 ตารางเมตร	67,980,000
2. ฟื้นฟูประกอบ มีโต๊ะ ระเบียบ หลงโจง ลิฟท์ รวม 5,652 ตารางเมตร	24,868,800
3. ระบบไฟฟ้าของ	10,750,800
4. ครุภัณฑ์	
รวมเป็นวงเงินปรับปรุง	103,600,000 บาท
วงเงินที่ขอ/ปีงบประมาณ 2533	10,360,000 บาท
ผูกพันเมื่อไป ปีงบประมาณ 2534	51,800,000 บาท
ปีงบประมาณ 2535	41,440,000 บาท

ห้องสมุด
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. แผนการดำเนินงาน

1. ออกแบบรูปรายการ	ตุลาคม - ธันวาคม 2532
2. ขออนุมัติรูปแบบ	ธันวาคม 2532
3. ประกวดราคา	มกราคม 2533
4. ขออนุมัติผูกพัน	มกราคม 2533
5. ทำสัญญา	1 กุมภาพันธ์ 2533
6. เริ่มก่อสร้าง	15 กุมภาพันธ์ 2533
7. ระยะเวลาก่อสร้าง	900 วัน
8. จำนวนวงงาน	27 งวด

017424

ประเภท	รายละเอียดงานคณะกรรมการ	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	แหล่งถือที่จะจ่าย (ล้านบาท)	จุดประสงค์ (ล้านบาท)
1.	<p>ปรับปรุงโครงสร้าง กำนันวิเศษชัย ฅมดิน ปุณฺณสาร่างสำนักงานควบคุมการก่อสร้าง บานัทนงงาน โรงเก็บวัตถุของสงวน บั้คั้ง ทางหนุดฐานราก</p> <p>— ทดสอบเสาเข็ม</p> <p>— คัดเลือกเจ้าเหว่าแคว่กรังหนึ่งซงตงแบบค</p> <p>— คัดเลือกเจ้าเหว่าแคว่กรังหนึ่งซงตงแบบค จุดคิเข้าบราก รงทรายกนคตุมเทคนิกรั้คทเขยบ เท กสล.ฐานราก พรยอภมอจำนวนคกรังหนึ่งซงตงแบบค</p>	3.108	45 วัน 15 ก.พ.-31 มี.ค.33	100.192	3.108
2.	<p>ของตงแบบค</p>	3.108	30 วัน 1 เม.ย.-30 เม.ย.33	97.384	6.316
3.	<p>จุดคิในฐานราก รงทรายกนคตุม เทคนิกรั้คทเขยบ เท กสล.ฐานราก รงทรายกนคตุม คังแบบคกเหล็ก วางทอประปาของน้ำ และเท กสล.กาน, ฝั้นแะมีนไค ซึบเท 1 กังหนค</p>	3.108	30 วัน 1 พ.ค.-30 พ.ค.33	94.276	9.324
4.	<p>คังแบบคตุมเหล็กกานคัฒ แะมีนไค ฐนคางของสวทงของบรรายแะคสวริคทวคคกนคค ค้างคังทักน้ำ กสล.โคคิม คังแบบคกเหล็ก เท กสล.เสาบริบคัฒ 2 รวบของคัฒท</p>	3.108	30 วัน 31 พ.ค.-29 มิ.ย.33	91.168	12.432

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้ผู้อื่นใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถนำข้อมูลใดๆทั้งสิ้น อื่นๆทั้งหมดให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งวด	รายละเอียดการก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบผูกพันจากราย (ล้านบาท)	จวบจัม (ล้านบาท)
5.	<p>ตั้งแบบผูกเหล็กคานชนและบันได ชั้น 2 วางท่อ รอยสายไฟพื้น วางท่อประปาห้องนำ วางท่อ S.W.V.C. ทิศานและพื้น พรอบเท คมกริควนแห่งทศ กังแบบผูกเหล็ก และเท กสล. เสาร์บับน, พื้นคาสวาทองบรรายและสวาทกรวม</p>	<p>3.108</p>	<p>30 วัน 30 มิ.ย.-29 ก.ค.33</p>	<p>88.060</p>	<p>15.540</p>
6.	<p>ตั้งแบบผูกเหล็กคานชนและบันไดของแบบของสวาทองบรราย และ สวาทกรวม วางท่อรอยสายไฟพื้น วางท่อประปาห้องนำ วางทอ S.W.V.C. ทิศานและพื้น พรอบเทกมกริควนแห่งทศ</p>	<p>3.108</p>	<p>30 วัน 30 ก.ค.-28 ส.ค.33</p>	<p>44.952</p>	<p>18.648</p>
7.	<p>ตั้งแบบผูกเหล็ก คานชนและบันได ชั้น 3 ตั้งแบบ รอยสายไฟพื้น วางท่อประปาห้องนำ วางท่อ S.W.V.C. ทิศานและพื้น พรอบเทคมกริควนแห่งทศ กังแบบผูกเหล็กคานรับและโคงสร้างชั้นหลังคาของ สวาทองบรรายและสวาทกรวม</p>	<p>3.108</p>	<p>30 วัน 29 ส.ค.-27 ก.ย.33</p>	<p>61.814</p>	<p>21.756</p>

รายละเอียดโครงการ	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบอุดหนุน (ล้านบาท)	รวมงบ (ล้านบาท)
<p>6. กิ่งแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 4 ฟังหมด รวมของอีกที่ ติดตั้งวงกบประตู หน้าต่าง ชั้น 1-2 พร้อมติดตั้งบานประตูหน้าต่าง 1-2 ฟังหมด</p>	<p>3.108</p>	<p>28 ก.ย.-27 ต.ค.33</p>	<p>78.736</p>	<p>24.864</p>
<p>9. กิ่งแบบผูกเหล็กถากเหล็ก และบันได ชั้น 4 วางท่อน้ำสายไปห้องน้ำ ห้องปรับอากาศนำ วางท่อ ร.ว. 4- ความแห้งหมด</p>	<p>3.108</p>	<p>28 ต.พ.ย.-26 พ.ย.33</p>	<p>75.628</p>	<p>27.912</p>
<p>10. กิ่งแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 5 ฟังหมด รวมของอีกที่ ทำงานติดตั้งคานคองมรรยาย และลำคานวางแผงแควเว้า</p>	<p>3.108</p>	<p>27 พ.ย.-26 ธ.ค.33</p>	<p>72.520</p>	<p>31.080</p>
<p>11. กิ่งแบบผูกเหล็ก กาน พื้น และบันไดชั้น 5 วางท่อน้ำสายไปห้องน้ำ ปรับนำของนำ วางท่อ ร.ว. 4- คาน และพื้น พร้อมเทคอนกรีต ความแห้งหมด ติดตั้งบานประตู ชั้น 1-2</p>	<p>3.108</p>	<p>27 ธ.ค.33-25 ม.ค.34</p>	<p>69.412</p>	<p>34.188</p>
<p>12. กิ่งแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้น 6 ฟังหมด รวมของอีกที่ ติดตั้งวงกบประตู หน้าต่าง ชั้น 3-4 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 4 ฟังหมด ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้น 1,2,3 และ 4 รอยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ชั้น 1,2,3 และ 4</p>	<p>3.108</p>	<p>26 ม.ก.-24 ก.พ.34</p>	<p>66.304</p>	<p>37.296</p>

งวด	รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบผูกพัน (ล้านบาท)
13.	ก่อสร้างอาคารเรียน 6 ว่างทดรอยสายไฟทั้งหมด ว่างของว่างท่อ สบ.ส.ส. หักค่าและพื้นที่ พร้อมติดตั้ง ความทั้งหมด ติดตั้งผ้าเบรคกันชน 3,4 ถัดมาแปรรูปเหล็กกันชน 1-4 ก่อสร้างอาคารเรียน และเห สบ.ส. เสารับขนชน 7 ทั้งหมด รวมติดตั้ง ติดตั้งวางท่อน้ำประปาต่างสายของบรณายและสายโทรวม ทวอทด อธิบายแผนผังทั้งหมด	3% 3.108	30 วัน 25 ก.พ.-26 มี.ค.34	63.196
14.	ก่อสร้างอาคารเรียน 6 ว่างทดรอยสายไฟทั้งหมด ว่างของว่างท่อ สบ.ส.ส. หักค่าและพื้นที่ พร้อมติดตั้ง ความทั้งหมด ติดตั้งผ้าเบรคกันชน 3,4 ถัดมาแปรรูปเหล็กกันชน 1-4 ก่อสร้างอาคารเรียน และเห สบ.ส. เสารับขนชน 7 ทั้งหมด รวมติดตั้ง ติดตั้งวางท่อน้ำประปาต่างสายของบรณายและสายโทรวม ทวอทด อธิบายแผนผังทั้งหมด	3% 3.108	30 วัน 27 มี.ค.-25 เม.ย.34	60.088
15.	ก่อสร้างอาคารเรียน 6 ว่างทดรอยสายไฟทั้งหมด ว่างของว่างท่อ สบ.ส.ส. หักค่าและพื้นที่ พร้อมติดตั้ง ความทั้งหมด ติดตั้งผ้าเบรคกันชน 3,4 ถัดมาแปรรูปเหล็กกันชน 1-4 ก่อสร้างอาคารเรียน และเห สบ.ส. เสารับขนชน 7 ทั้งหมด รวมติดตั้ง ติดตั้งวางท่อน้ำประปาต่างสายของบรณายและสายโทรวม ทวอทด อธิบายแผนผังทั้งหมด	3% 3.108	30 วัน 26 เม.ย.-25 พ.ค.34	56.960
16.	ก่อสร้างอาคารเรียน 6 ว่างทดรอยสายไฟทั้งหมด ว่างของว่างท่อ สบ.ส.ส. หักค่าและพื้นที่ พร้อมติดตั้ง ความทั้งหมด ติดตั้งผ้าเบรคกันชน 3,4 ถัดมาแปรรูปเหล็กกันชน 1-4 ก่อสร้างอาคารเรียน และเห สบ.ส. เสารับขนชน 7 ทั้งหมด รวมติดตั้ง ติดตั้งวางท่อน้ำประปาต่างสายของบรณายและสายโทรวม ทวอทด อธิบายแผนผังทั้งหมด	3% 3.108	30 วัน 26 พ.ค.-24 มิ.ย.34	53.872

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	คงเหลือที่จะจ่าย (ล้านบาท)	จำนวนเงิน (ล้านบาท)
17. - กังแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 9 ทังหมด รวมของเดิม ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 5-6 ก่ออิฐ กำปูแป้นังชั้น 5-6 ทังหมด ติดตั้งฝาประตูชั้น 5-6 ติดตั้งชุดลิฟต์ชั้น 5-6 รอยสายไฟ และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้วรับ 5-6 ติดบานประตู-หน้าต่างวงชั้น 5-6 กังแบบผูกเหล็ก คาน หันและบันได ชั้น 9 วางท่อร้อยสายไฟชั้น 10 และติดตั้งฝ้าเพดานและพื้น ขอบมเทกแกกรัก	3 % 3,108	35 วัน 25 มี.ย.-29 ก.ย.34	50,764	52,836
18. - กังแบบผูกเหล็ก และเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 10 ทังหมด รวมของเดิม ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 7-8 ก่ออิฐกำแพงชั้น 7-8 ทังหมด ติดตั้งฝาเพดานชั้น 7-8 ติดตั้งชุดลิฟต์ชั้น 7-8 รอยสายไฟและติดตั้ง อุปกรณ์ 7-8 ติดบานประตู-หน้าต่าง ชั้น 7-8 กังแบบผูกเหล็ก คาน หัน และบันได ชั้น 10 วางท่อร้อยสายไฟชั้น 10 ติดตั้งฝ้าเพดานและพื้น ขอบมเทกแกกรัก	3 % 3,108	35 วัน 30 ก.ย.-2 ก.ย.34	47,656	55,944
19. - กังแบบผูกเหล็ก และเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 10 ทังหมด รวมของเดิม ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 7-8 ก่ออิฐกำแพงชั้น 7-8 ทังหมด ติดตั้งฝาเพดานชั้น 7-8 ติดตั้งชุดลิฟต์ชั้น 7-8 รอยสายไฟและติดตั้ง อุปกรณ์ 7-8 ติดบานประตู-หน้าต่าง ชั้น 7-8 กังแบบผูกเหล็ก คาน หัน และบันได ชั้น 10 วางท่อร้อยสายไฟชั้น 10 ติดตั้งฝ้าเพดานและพื้น ขอบมเทกแกกรัก	4 % 4,144	35 วัน 3 ก.ย.-7 ก.ย.34	43,512	60,088
20. - กังแบบผูกเหล็ก และเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 10 ทังหมด รวมของเดิม ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 7-8 ก่ออิฐกำแพงชั้น 7-8 ทังหมด ติดตั้งฝาเพดานชั้น 7-8 ติดตั้งชุดลิฟต์ชั้น 7-8 รอยสายไฟและติดตั้ง อุปกรณ์ 7-8 ติดบานประตู-หน้าต่าง ชั้น 7-8 กังแบบผูกเหล็ก คาน หัน และบันได ชั้น 10 วางท่อร้อยสายไฟชั้น 10 ติดตั้งฝ้าเพดานและพื้น ขอบมเทกแกกรัก	4 % 4,144	35 วัน 8 ก.ย.-11 พ.ย.34	39,168	64,232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อนึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารให้เรียบร้อย

รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบเบื้องต้น (ล้านบาท)	จ่ายสะสม (ล้านบาท)
-ติดตั้งแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 11 ทั้งหมดรวมของลิฟท์ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 9 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 9 -ติดตั้งแบบผูกเหล็ก กาน้ำ หุ้ม และบันได ชั้น 11 วางท่อร้อยสายไฟ ท่อประปาห้องเข้า วางท่อน STEEVE ท่อคานและชั้น พร้อมเทคอนกรีต ก่อโครงสร้างคานและเสาเข็มสำหรับอาคารฝั่งเหนือ มอธรรมเทค -ติดตั้งแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็ก 12 ทั้งหมด รวมของลิฟท์ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 10 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 10 ติดตั้งฝ้าเพดาน ชั้น 9-10 ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้น 9-10 รอยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชั้น 9-10 ติดตามประตู-หน้าต่างชั้น 9-10 -ติดตั้งแบบผูกเหล็ก กาน้ำ หุ้มและบันไดชั้น 12 วางท่อร้อยสายไฟทั้งหมด ประปาห้องเข้าวางท่อน STEEVE ท่อคานและชั้น พร้อมเทคอนกรีต ควบทั้งหมด	4 % 4.144 4 % 4.144 4 % 4.144	35 วัน 12 พ.ย.-16 มี.ค. 34 35 วัน 21 มี.พ.ย.-24 มี.พ. 35 35 วัน 25 มี.พ.ย.-31 มี.ค. 35	35.224 26.936 22.792	68.376 76.664 80.808
-ติดตั้งแบบผูกเหล็กและเท คอนกรีตเสริมเหล็กฝ้าทั้งหมด รวมของลิฟท์ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง ชั้น 11 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 11 ติดตั้ง สุขภัณฑ์ชั้น 11 รอยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชั้น 11	4 % 4.144	35 วัน 1 มี.พ.ย.-5 มี.ค. 35	18.648	84.952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง การนำไปใช้

รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบเงินที่ใช้จ่าย (ล้านบาท)	จำนวน (ล้านบาท)
<p>26. - สิ่งแบบผูกเหล็กงาน พื้น มีนโถ อู่เขาค้ำทำ วางท่อร้อยสายไฟพื้น วางท่อ SLEEVE ท่อแก๊สและท่อ ท่อลมเทคอนกรีตส่วนผนังเขต ทำ ระบบกันซึมหลังคา (BUILT UP ROOF) ทำผนังกันน้ำจากฝ้าของ เครื่องควบคุมหีตทำ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง ชั้น 11-12 ก่ออิฐฉาบ- ปูนผนังชั้น 11-12 ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 11-12 ติดตั้งชุดลิฟต์ชั้น 11-12 ร้อยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชั้น 11-12 ติดมาประตู-หน้าต่าง ชั้น 11-12 ทำพื้นหินขัดและปูกระเบื้องชั้น 9-12 - ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า และบันไดเหล็กสายเคเบิลกับเมมเบรนออก ติดตั้ง ระบบควบคุไฟฟ้า ติดตั้งบันไดและระบบท่อประปาภายในอาคารกับใน อาคาร ติดตั้งลิฟต์</p> <ul style="list-style-type: none"> - พดลอบระแนงต่าง ๆ ในอาคารทั้งหมด - ทำงานถนนแอสฟัลต์ - ทำทางเท้าแอสฟัลต์ - ปรับพื้นที่ เวลสวนหย่อมสนามหญ้า สระน้ำ ลานจอดรถ และปลูกต้นไม้ - ทำสีอาคารทั้งหมด - วัสดุมาตามทุกประเภท สำหรับงานเก็บรักษาความสะอาดบริเวณ - ทำงานทุกอย่างแล้วเสร็จครบถ้วน ตามแบบแปลนและหลักการปฏิบัติการ 	<p>4.79</p> <p>4.144</p> <p>14.504</p>	<p>35 วัน</p> <p>6 พ.ค.-9 มิ.ย. 55</p> <p>70 วัน</p> <p>10 มิ.ย.-18 ส.ค. 55</p>	<p>14.504</p> <p>-</p>	<p>89.096</p> <p>103.600</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

<p>กระทรวง พวงมหาวิทยาลัย กม สนับสนุนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง</p>	<p>แผนงาน จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา โครงการ/งาน ก่อสร้างอาคาร เรียนและปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย</p>	<p>รหัส หน่วยงาน บัญชี</p>
<p>1. สถานที่ดำเนินงาน 1.1 ภาค กลาง 1.2 จังหวัด กรุงเทพมหานคร 1.3 อำเภอ ลาดกระบัง 1.4 ตำบล ลาดกระบัง 1.5 หมู่บ้าน</p>	<p>2. ระยะเวลาดำเนินงาน 3 ปี 2.1 เริ่มเดือน 3 พฤษภาคม 2533 2.2 จะเริ่มเมื่อ 18 สิงหาคม 2535 2.3 วันสิ้นสุด</p>	<p>3. เป็นโครงการ/งาน <input type="checkbox"/> ขออนุมัติใหม่ <input checked="" type="checkbox"/> ข้างนอก <input type="checkbox"/> ข้างในและดำเนินการเอง</p>
<p>4. กรณีเป็นโครงการ/งานใหม่ <input type="checkbox"/> คณะรัฐมนตรีอนุมัติเงิน <input type="checkbox"/> คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม ตามวาระการประชุม ครั้งที่ วันที่ <input type="checkbox"/></p>	<p>5. แผนปฏิบัติงานประจำโครงการ/งาน <input checked="" type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี</p>	<p>6. ประมาณการค่าใช้จ่ายทั้งหมดได้ใหม่ รวมเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ <input type="checkbox"/> ปีงบประมาณ 10,360,000 บาท <input type="checkbox"/> ใหม่</p>
<p>7. ลักษณะโครงการ/งาน ก่อสร้างอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 12 ชั้น ขนาดอาคาร 100 15 เมตร รวมพื้นที่ 21,102 ตารางเมตร 8. วัตถุประสงค์ของโครงการ/งาน เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ระเบียบวิธี และปริญญาโท และปริญญาเอก ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบริหาร วิชาการและหน่วยงานอื่น</p>		<p>83</p>

9. ข้อมูลทางการเงิน	9.1 ประมาณการค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นของโครงการ	เงินงบประมาณ 103,600,000	เงินกู้และเงินยืม	เงินนอกงบประมาณอื่น ๆ
	จำนวนพัฒนา			
	9.2 แหล่งเงินทุน/เงินยืม/เงินช่วยเหลือจากต่างประเทศ/เงินนอกงบประมาณอื่น ๆ			
	แหล่งที่มา			
	(1) เงินกู้			
	(2) เงินช่วยเหลือจากต่างประเทศ			
	(3) เงินนอกงบประมาณอื่น ๆ			

จำนวนเงิน


(บาท)

รหัสด้านงบประมาณ

(สำหรับด้านงบประมาณ)

1	2	3	4	5	6	7
คำศัพท์	รายการ	มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะหรือขนาด ลักษณะ และโครงสร้าง	จำนวนที่ขอถึง	ราคาต่อหน่วย	รวมเงิน	คำชี้แจงและเหตุผลสรุป
1.	โครงการก่อสร้างใหม่ อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย ณ ค่ายวิเวกก่อสร้างอาคาร	มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะหรือขนาด ลักษณะ และโครงสร้าง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 12 ชั้น พื้นที่ประมาณ 21,102 ตารางเมตร ณ ค่ายวิเวกก่อสร้างจากพื้นเดิม 0.15 เมตร พื้น 6,300 ลูกบาศก์เมตร ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กผิวจราจรกว้าง 6 เมตร หน้า 0.15 เมตร ไหลลงนทวางข้างละ 1 เมตร ยาวประมาณ 200 เมตร รวม 1,600 ตารางเมตร ๆ ละ 500 บาท ติดตั้งแบบแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 เค.วี.เอ. พร้อมบิลเสาคัดส. พาดสายไฟแรงสูงและแรงต่ำ เดินท่อประปาเชื่อมท่อเมนภายนอกสถาบันยาวประมาณ 200 เมตร เมตร ๆ ละ 1,000 บาท	1 หลัง		103,600,000	มูลค่าเงินงบประมาณ 5 ที่ เวทีที่งบประมาณ 2533 จำนวน 10,360,000 บาท ใช้งบประมาณ 2533 จำนวน 51,500,000 บาท ใช้งบประมาณ 2535 จำนวน 41,440,000 บาท
2.						
3.						
4.	งานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร					
5.	งานติดตั้งระบบประปาภายในอาคารและสุขาภิบาล					

1	2	3	4	5	6	7
ลำดับที่	รายการ	มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะหรือขนาด ลักษณะ และโครงสร้าง	จำนวนที่ขอตั้ง	ราคาต่อหน่วย	รวมเงิน	ภาษีเงินและเทศมูลสรุป ความคง การทั้งสิ้น ใช้การได้
6.	งานติดตั้งระบบเสียงด้วยลำโพง	ติดตั้งระบบเสียงด้วยลำโพงชนิดโอมนีไดเรกชัน จำนวน 56 เครื่อง				
7.	เครื่องเสียง	เครื่องเสียงชนิดสเตอริโอ จำนวน 56 เครื่อง				
8.	บอว์ไฟต์	บอว์ไฟต์ 100 ตารางเมตร ๆ ละ 4,000 บาท				
9.	ตั้งน้ำหนักค่า	กวด.พื้นที่ 48 ตารางเมตร ๆ ละ 4,000 บาท				
10.	ลิฟท์	ขนาดจุดคนได้ 17 คน 3 ก้าว				



**แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ
คณะวิศวกรรมและบัณฑิตวิทยาลัย
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

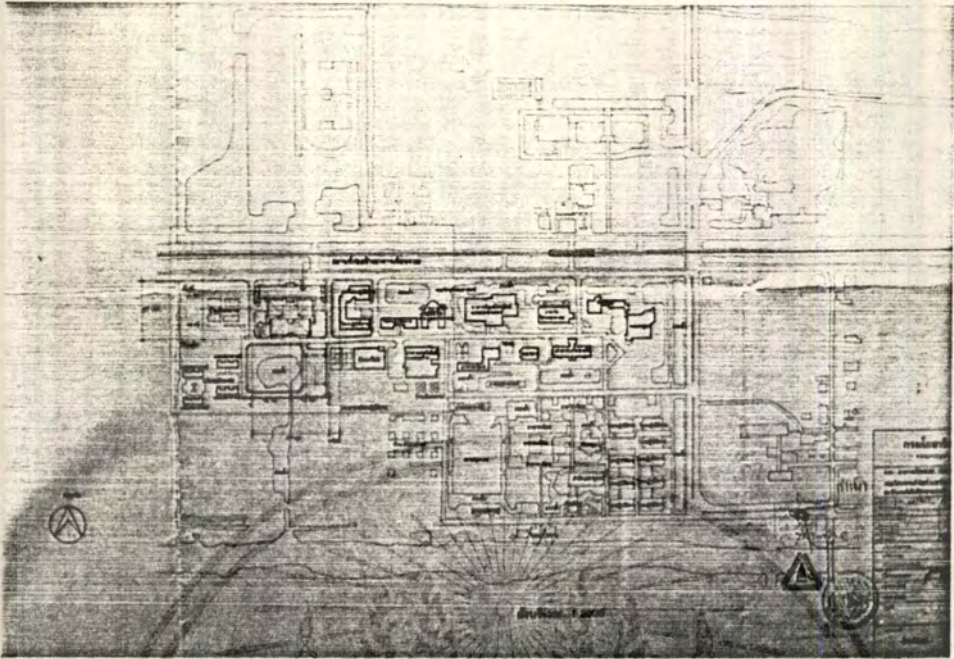
แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรม
และบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

The image displays a technical architectural drawing, likely a structural grid or column layout, for a building. The drawing is overlaid with a large, semi-transparent watermark of a sun with rays and a building, which is the logo of the institution. The drawing is organized into three main vertical sections, each with its own table of data:

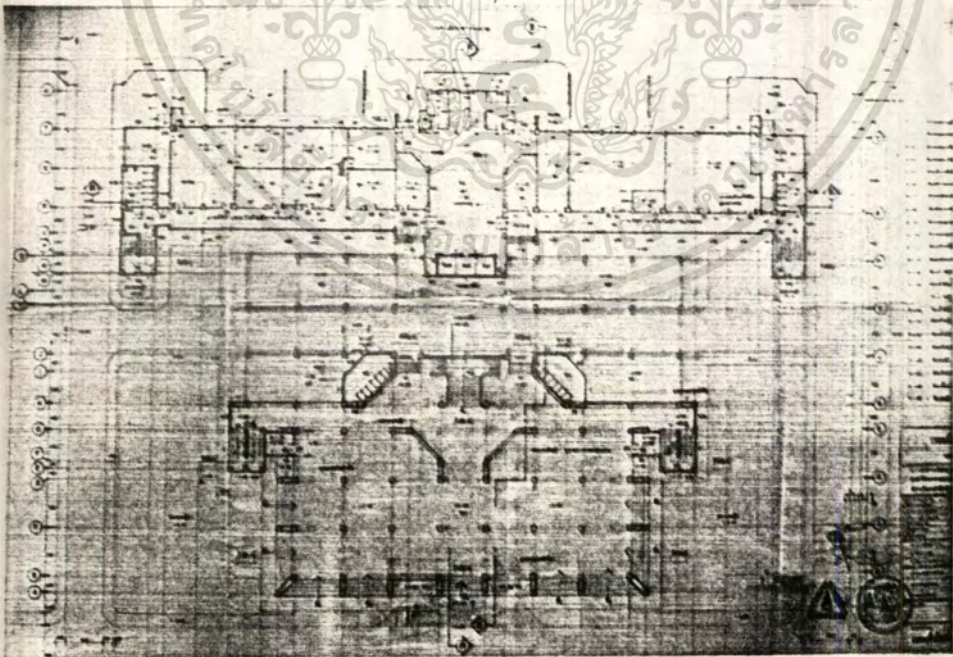
- ตาราง 1 (Table 1):** Located on the left side, it contains a grid of columns and rows with numerical and alphanumeric labels, possibly representing column positions and levels.
- ตาราง 2 (Table 2):** Located in the center, it contains a grid of columns and rows with numerical and alphanumeric labels, possibly representing column positions and levels.
- ตาราง 3 (Table 3):** Located on the right side, it contains a grid of columns and rows with numerical and alphanumeric labels, possibly representing column positions and levels.

รูปที่ 1 แสดงสารบัญแนบ, รายการประกอบแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

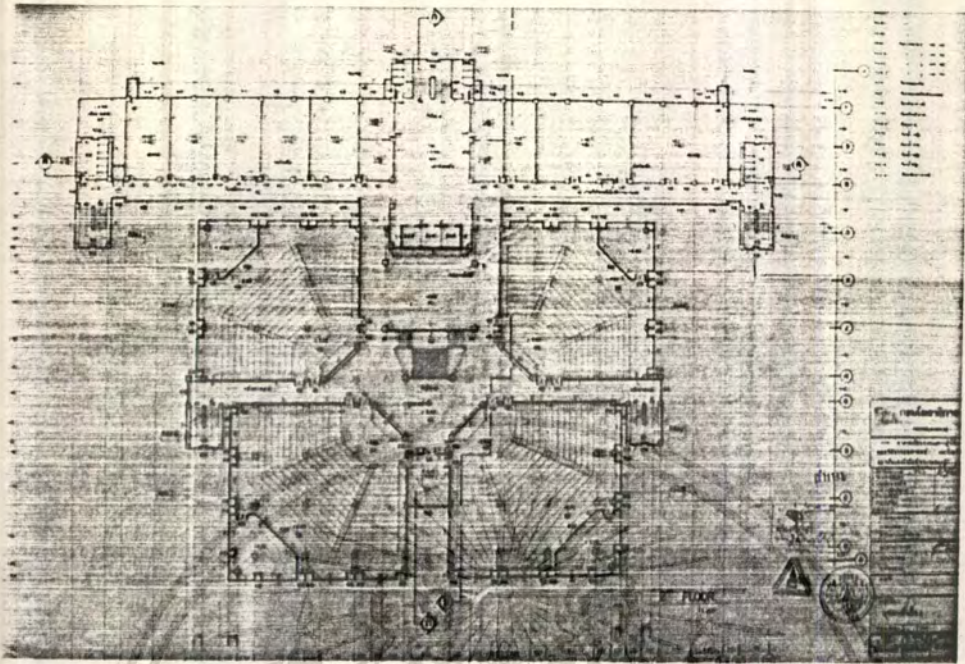


รูปที่ 2 แสดงแบบผังบริเวณ

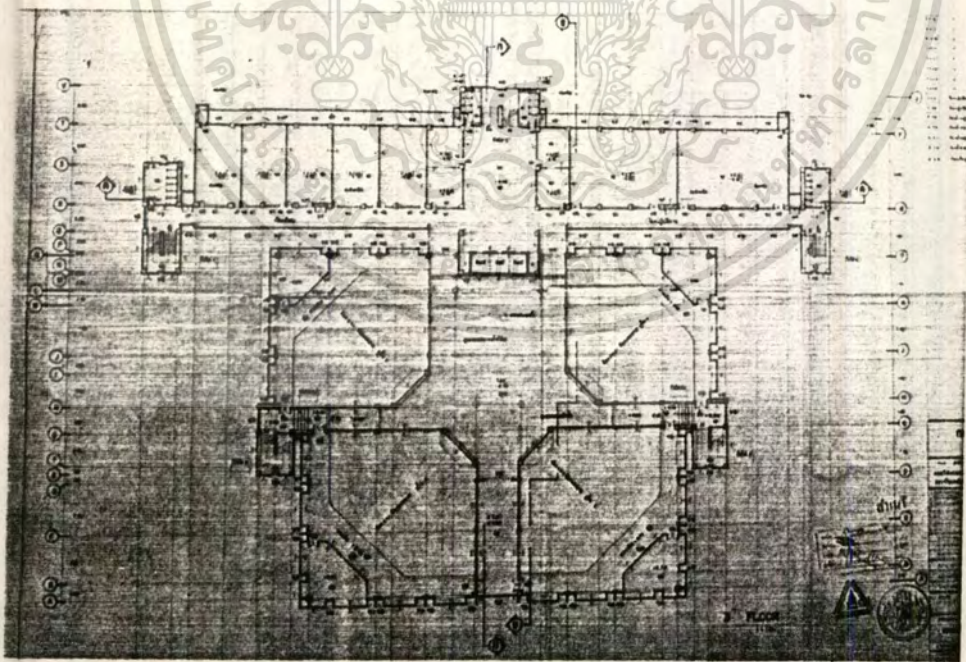


รูปที่ 3 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

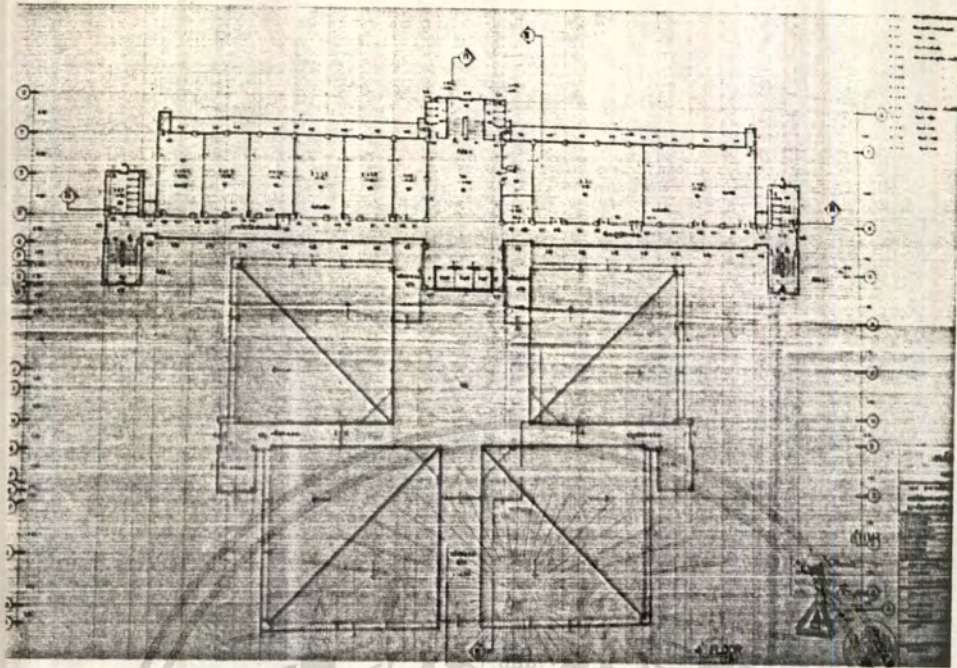


รูปที่ 4 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 2

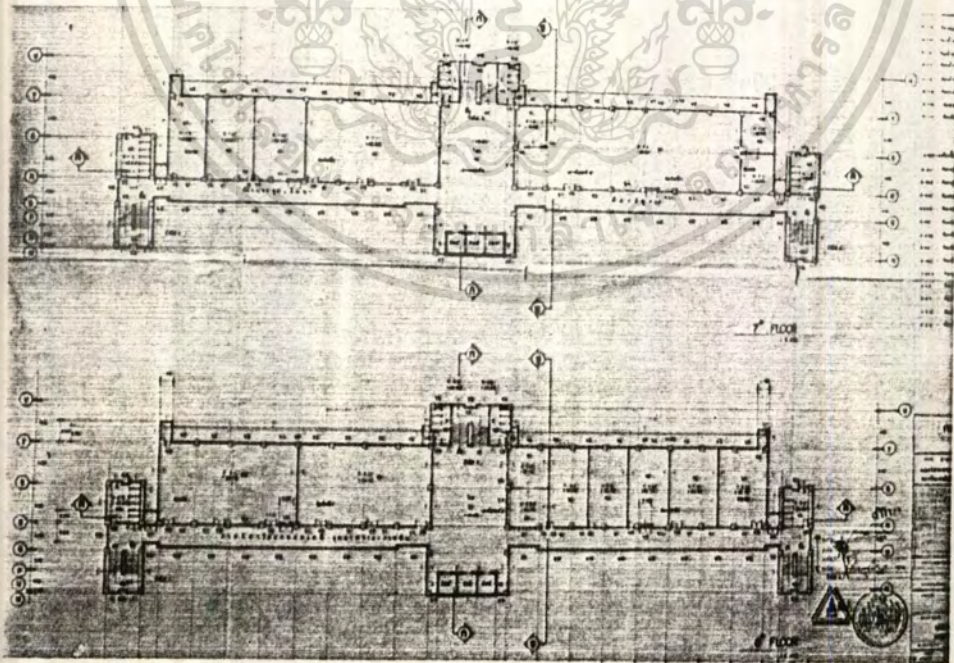


รูปที่ 5 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

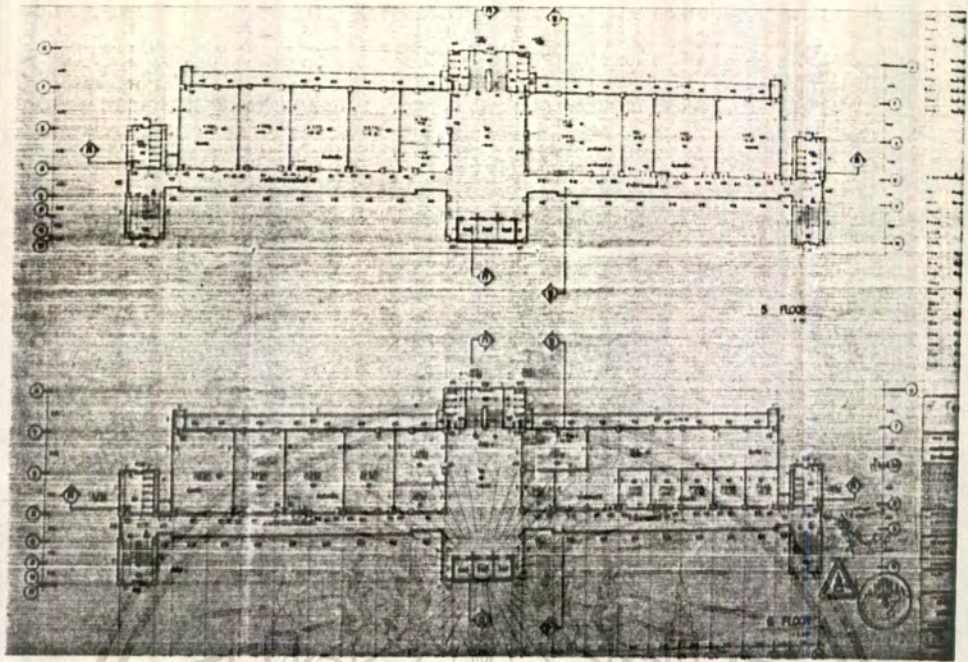


รูปที่ 6 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 4

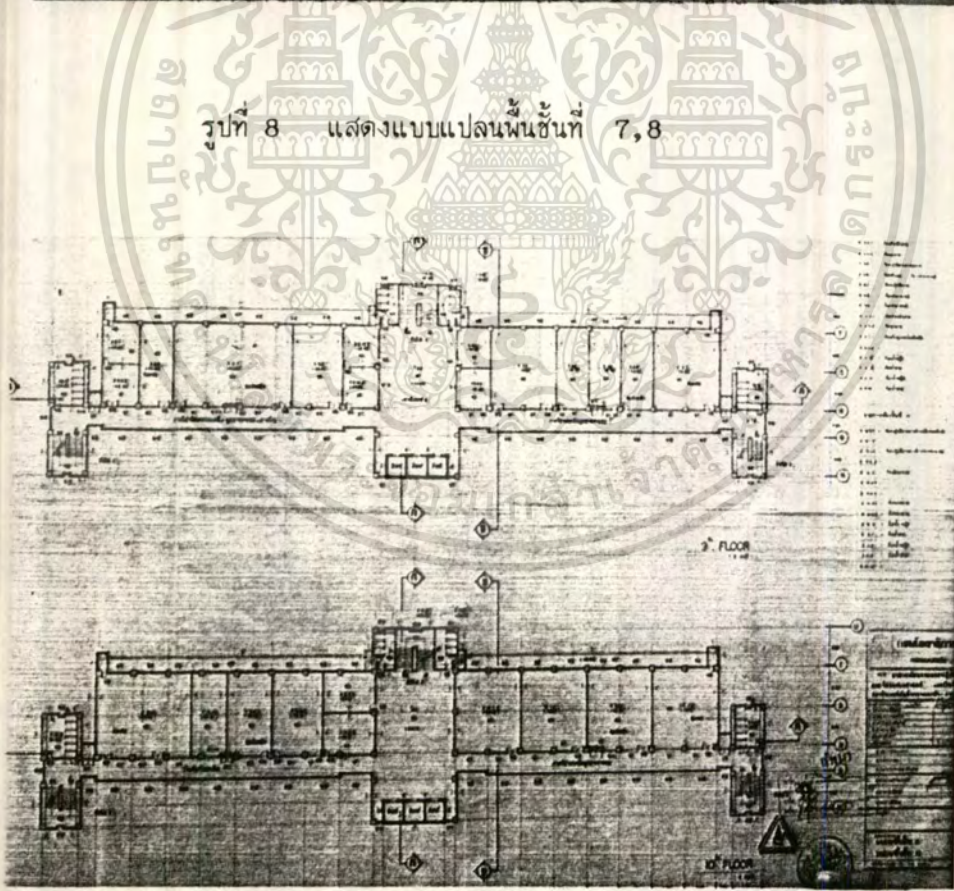


รูปที่ 7 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 5,6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

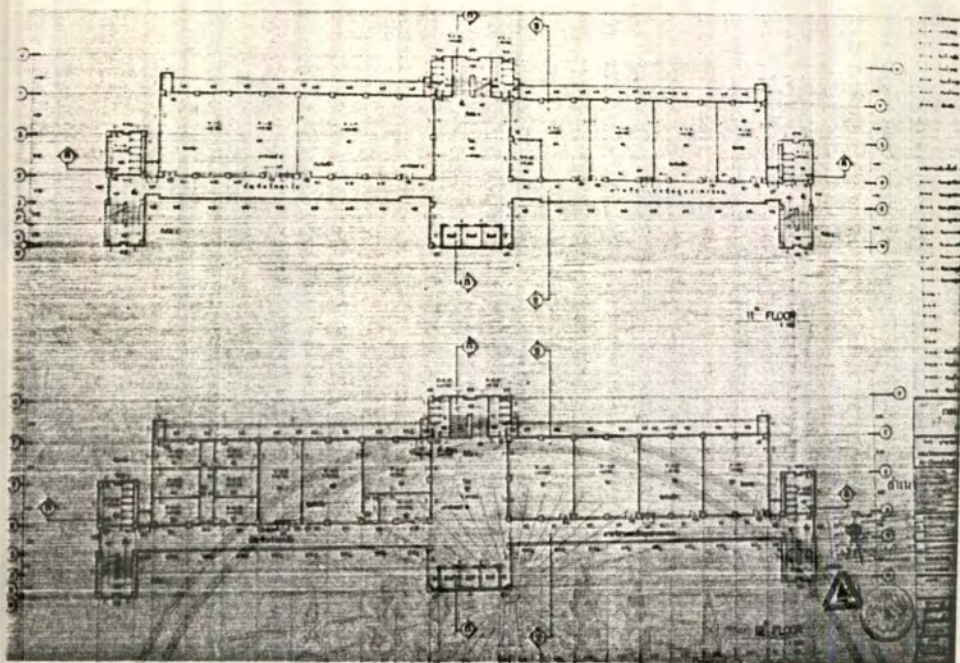


รูปที่ 8 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 7, 8

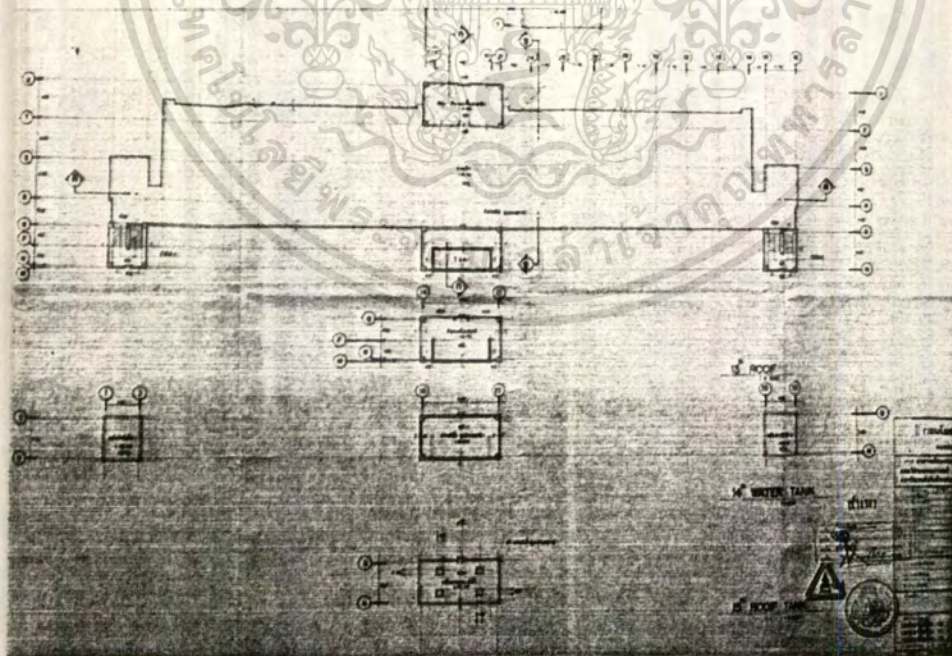


รูปที่ 9 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 9, 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

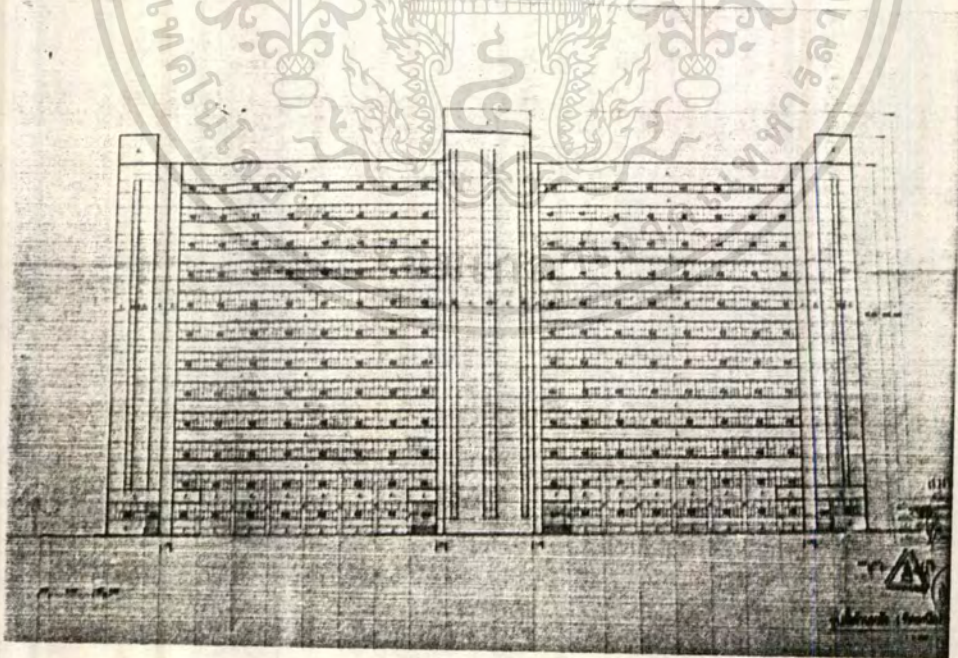
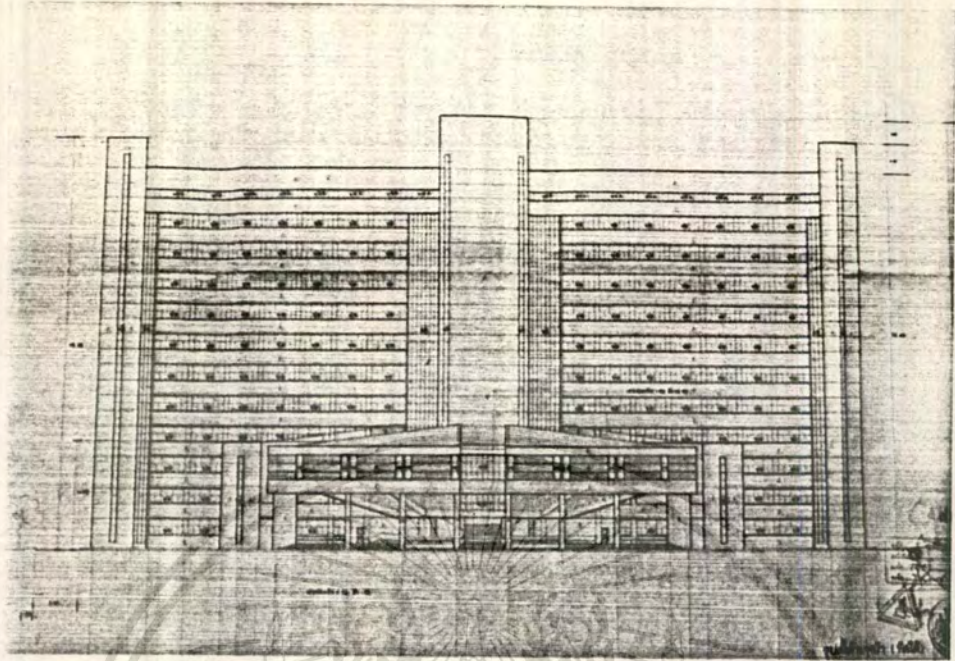


รูปที่ 10 แสดงแบบแปลนพื้นที่ 11, 12



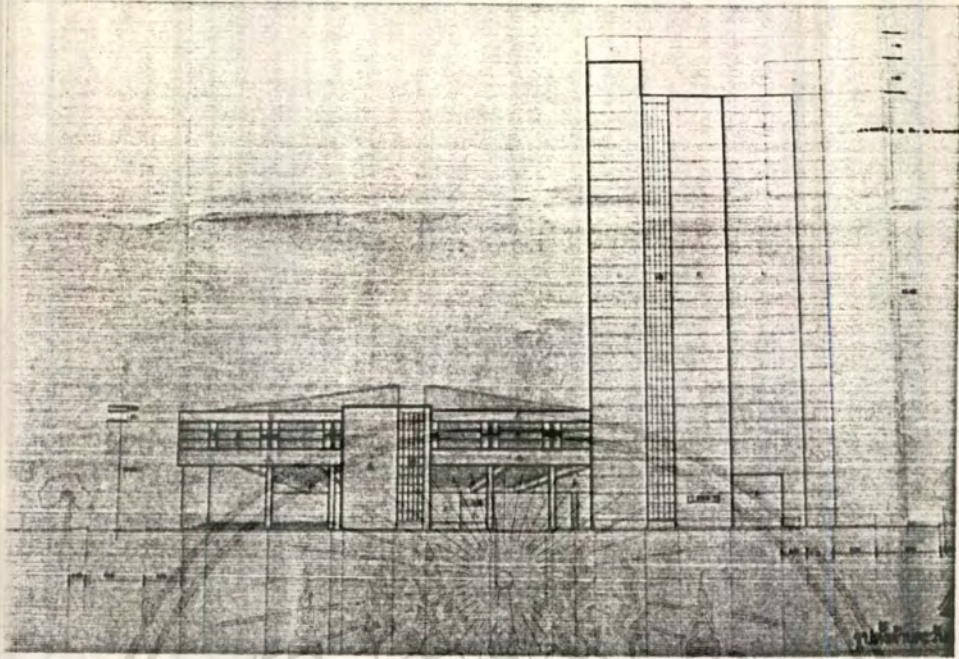
รูปที่ 11 แสดงแบบแปลนพื้นที่ ดาดฟ้า, แทงค์น้ำ, หลังคาแทงค์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

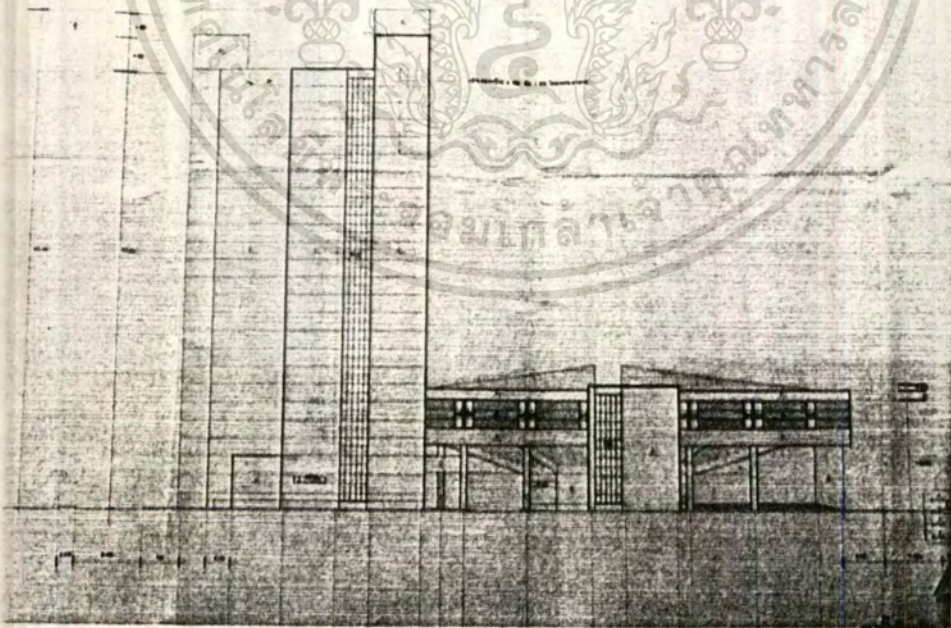


รูปที่ 13 แสดงรูปด้าน(หลัง)ทิศเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

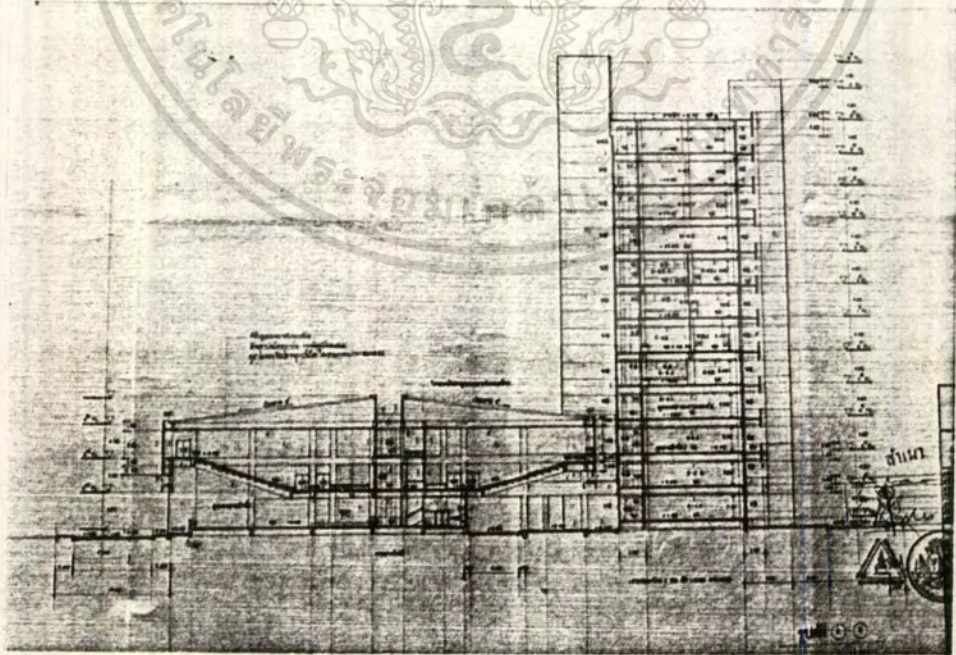
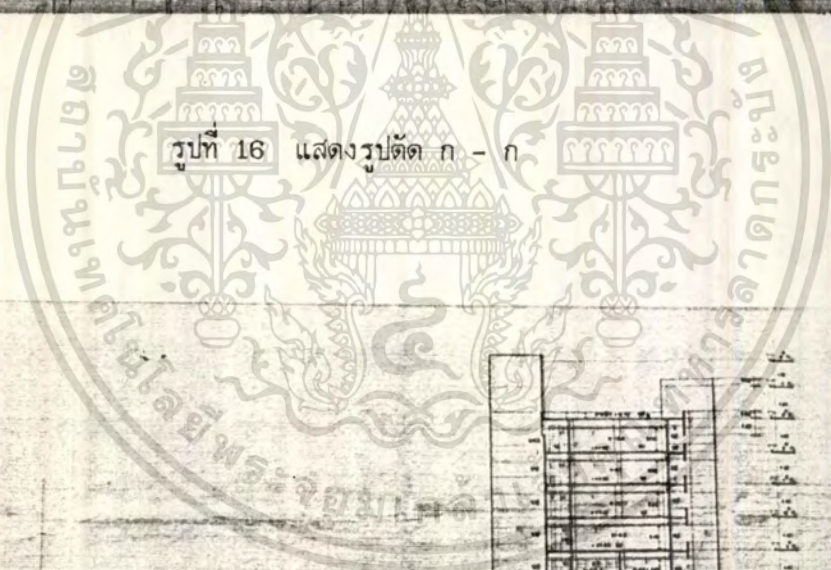
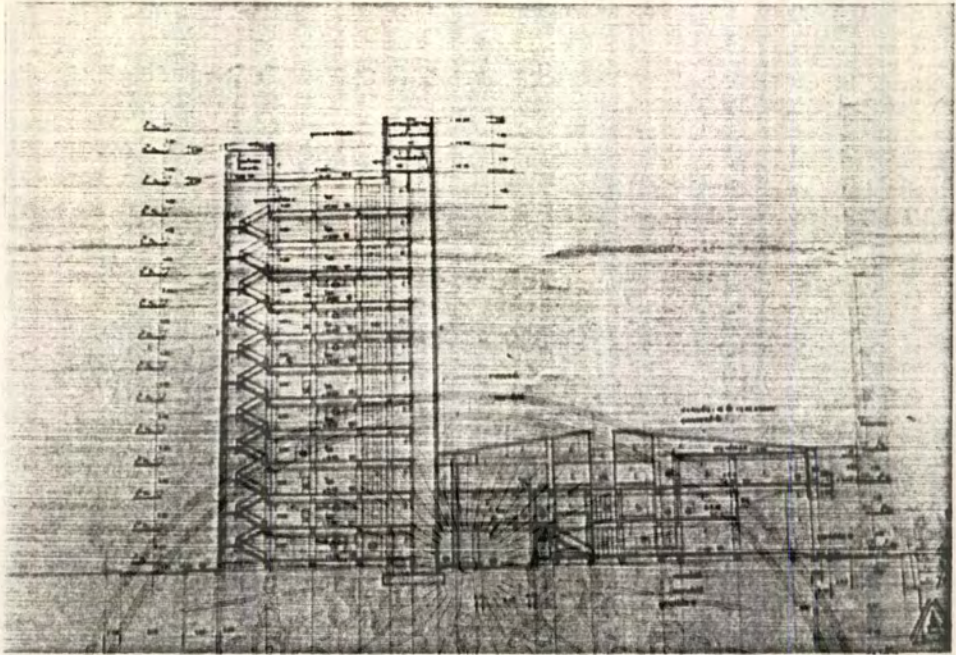


รูปที่ 14 แสดงรูปด้าน (ข้าง) ทิศตะวันออก

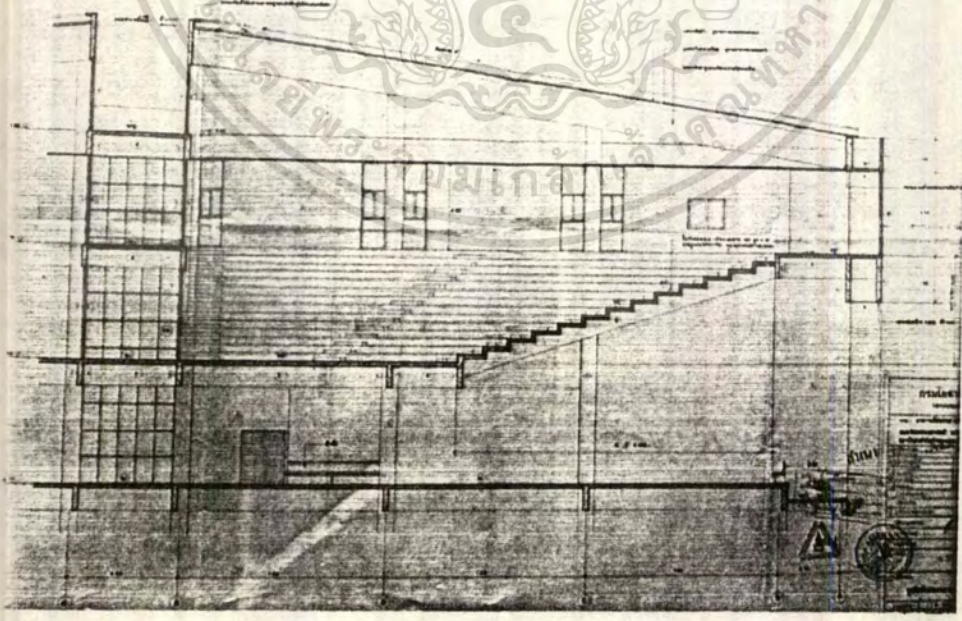
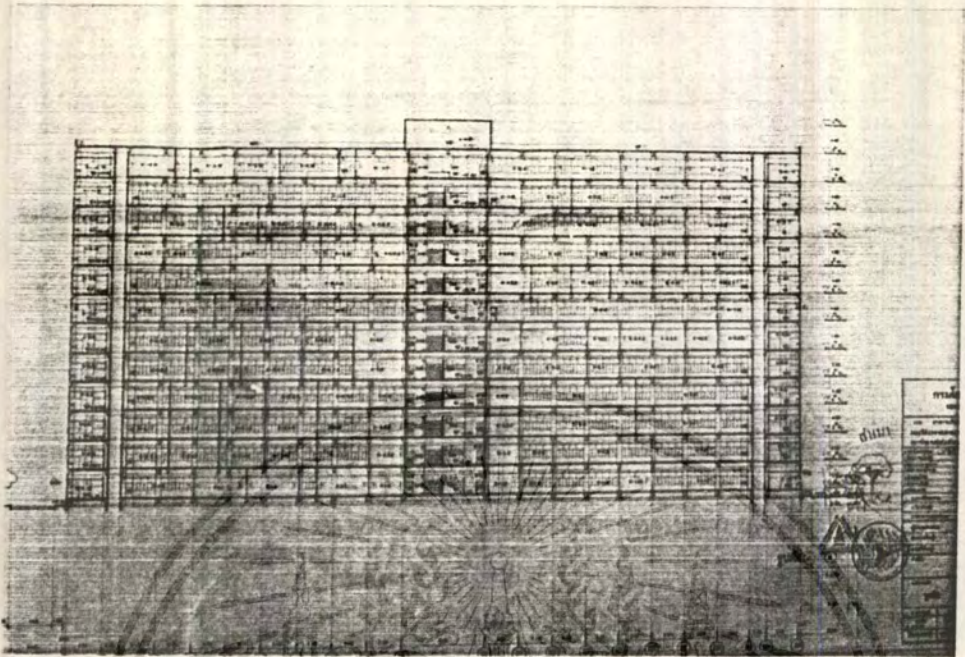


รูปที่ 15 แสดงรูปด้าน (ข้าง) ทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

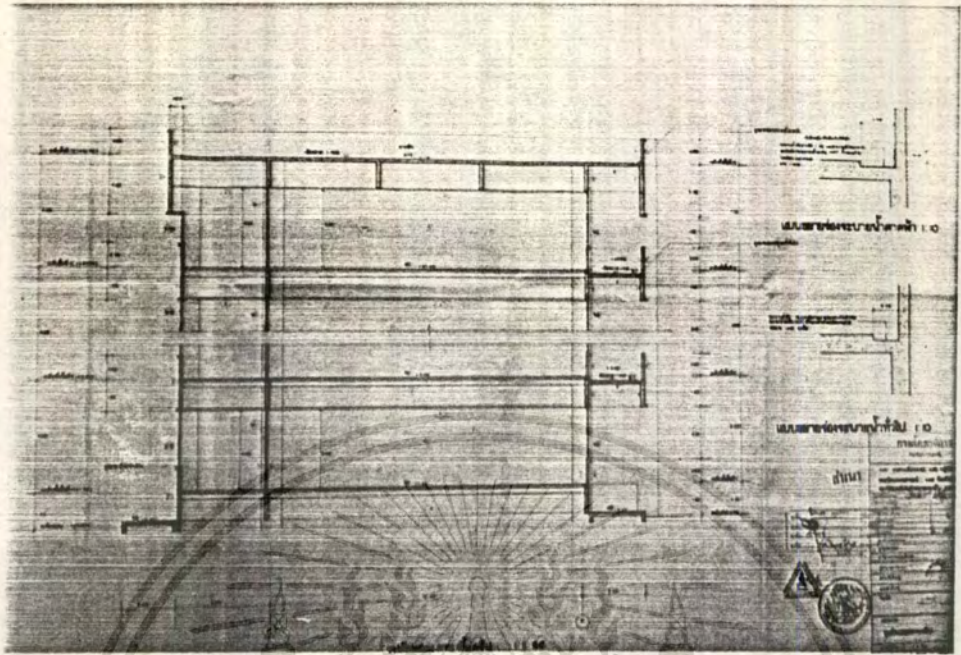


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

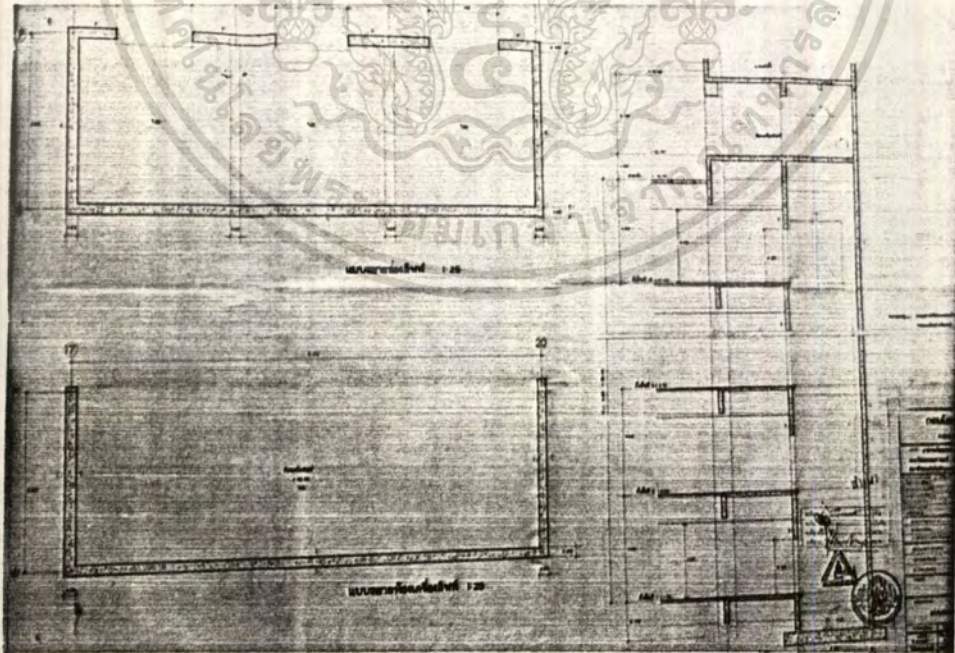


รูปที่ 19 แสดงรูปตัดขยายห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

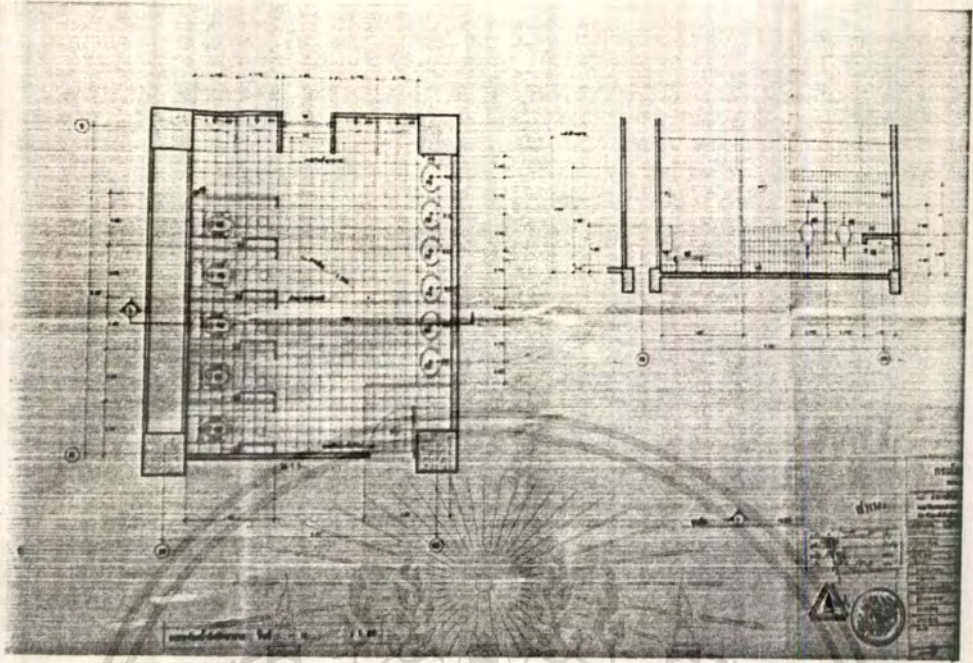


รูปที่ 20 แสดงรูปตัดแสดงคานครึ่ง

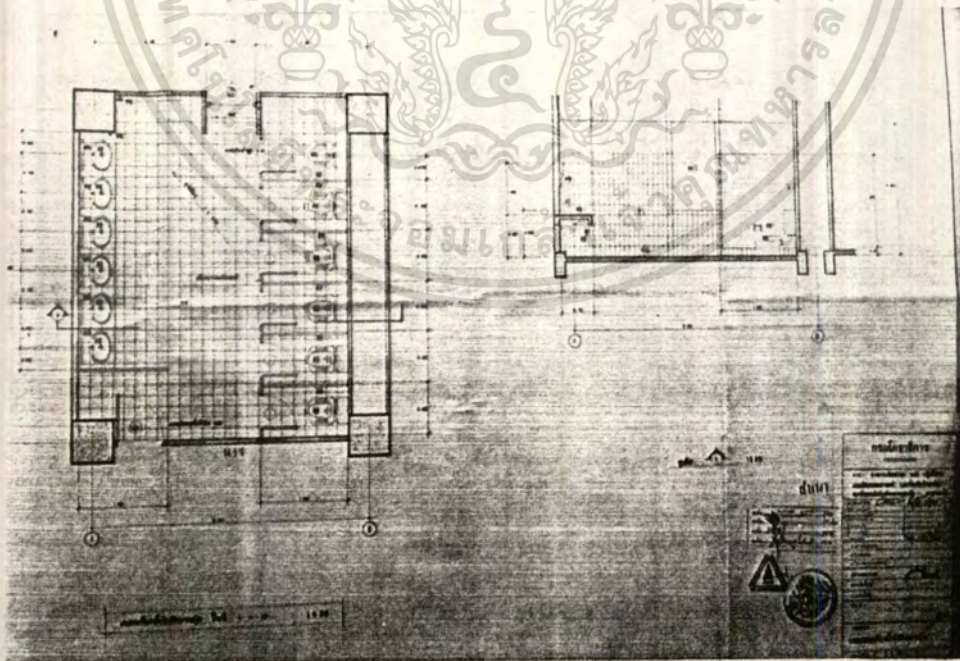


รูปที่ 21 แสดงแบบขยายลิฟท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

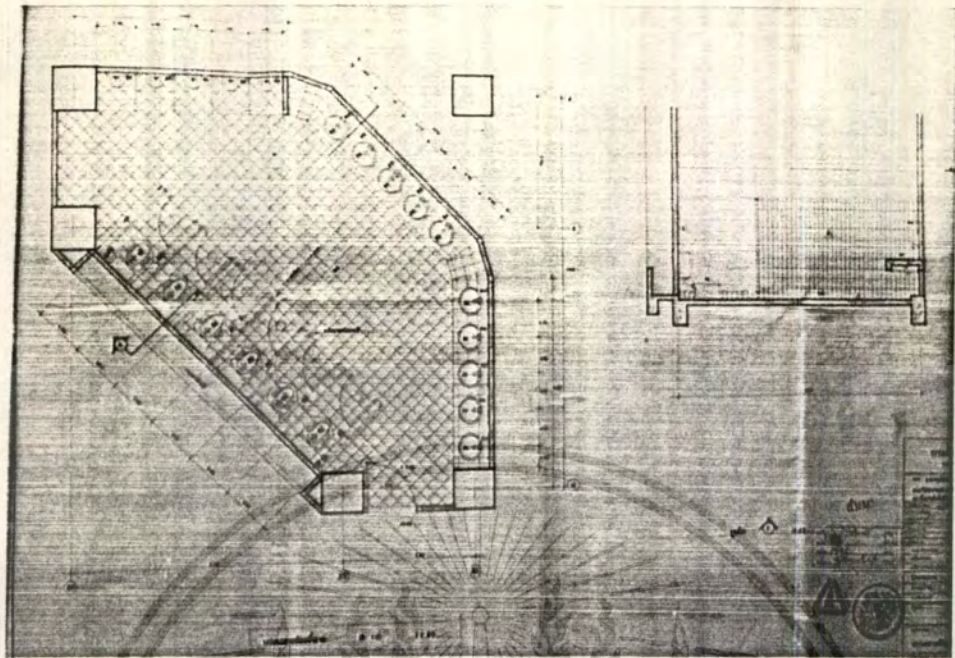


รูปที่ 22 แสดงแบบขยายห้องน่านักศึกษาชาย



รูปที่ 23 แสดงแบบขยายห้องน่านักศึกษาหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

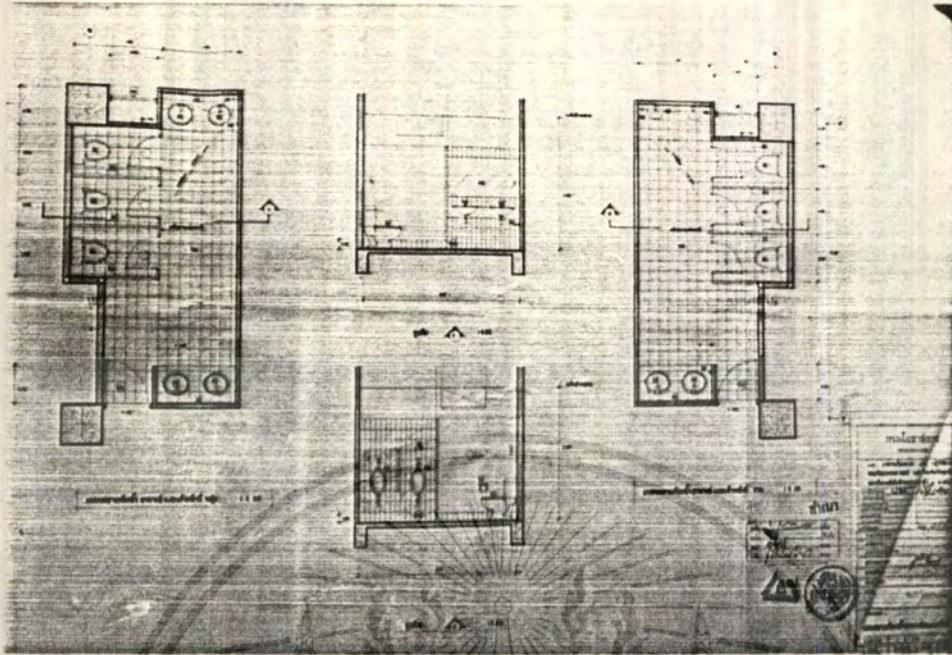


รูปที่ 24 แสดงแบบขยายห้องน้ำชาย

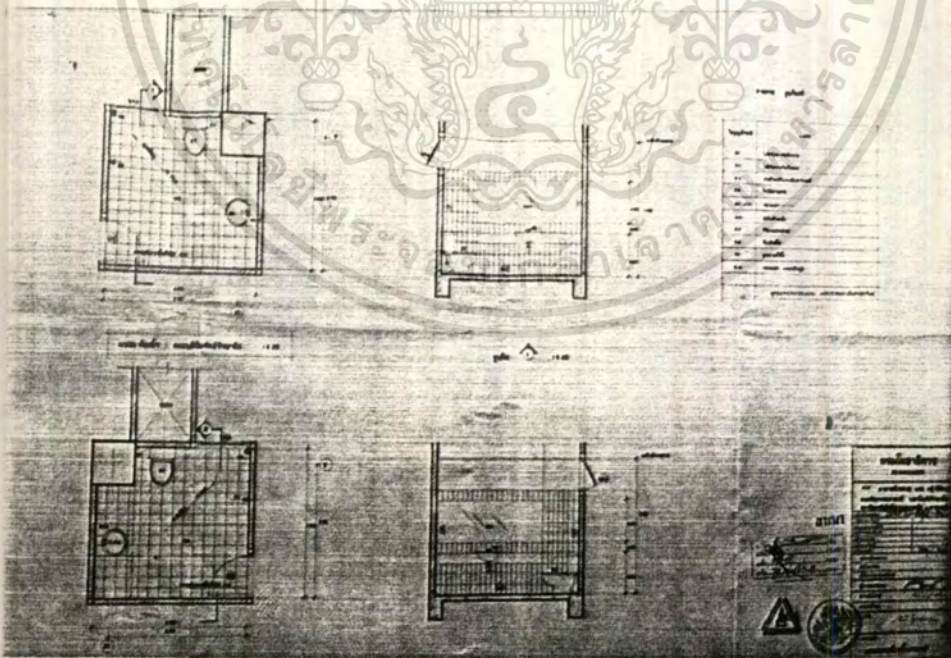


รูปที่ 25 แสดงแบบขยายห้องน้ำหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

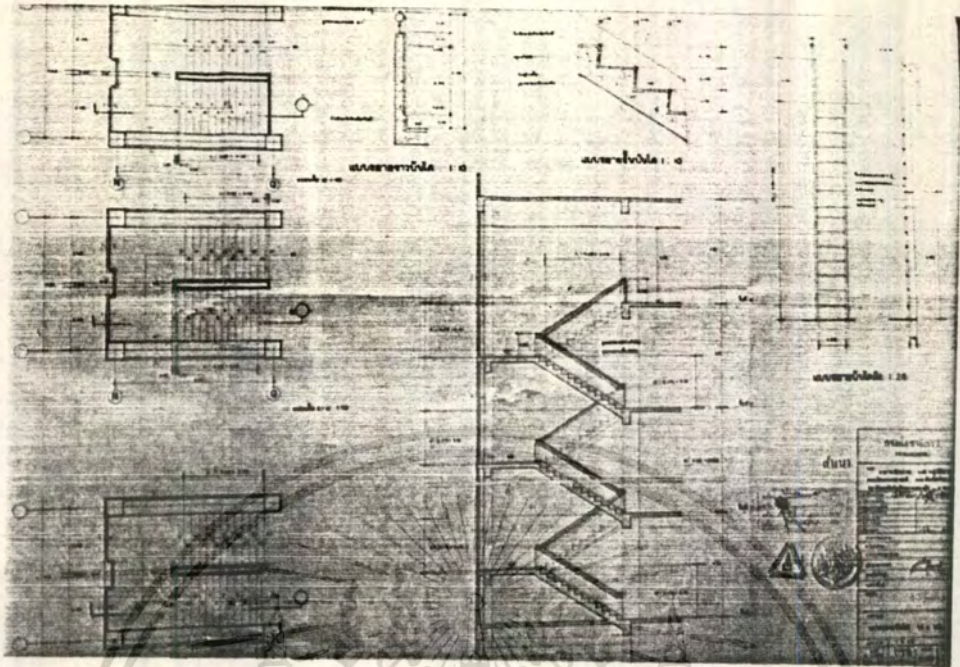


รูปที่ 26 แสดงแบบขยายห้องน้ำอาจารย์และเจ้าหน้าที่

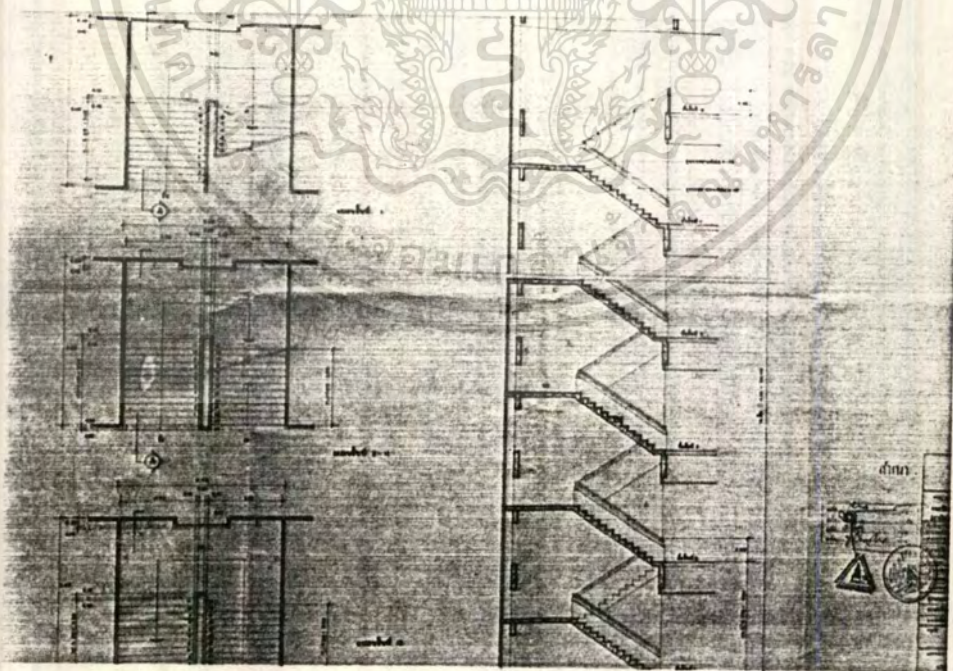


รูปที่ 27 แสดงแบบขยายห้องน้ำ คณะบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

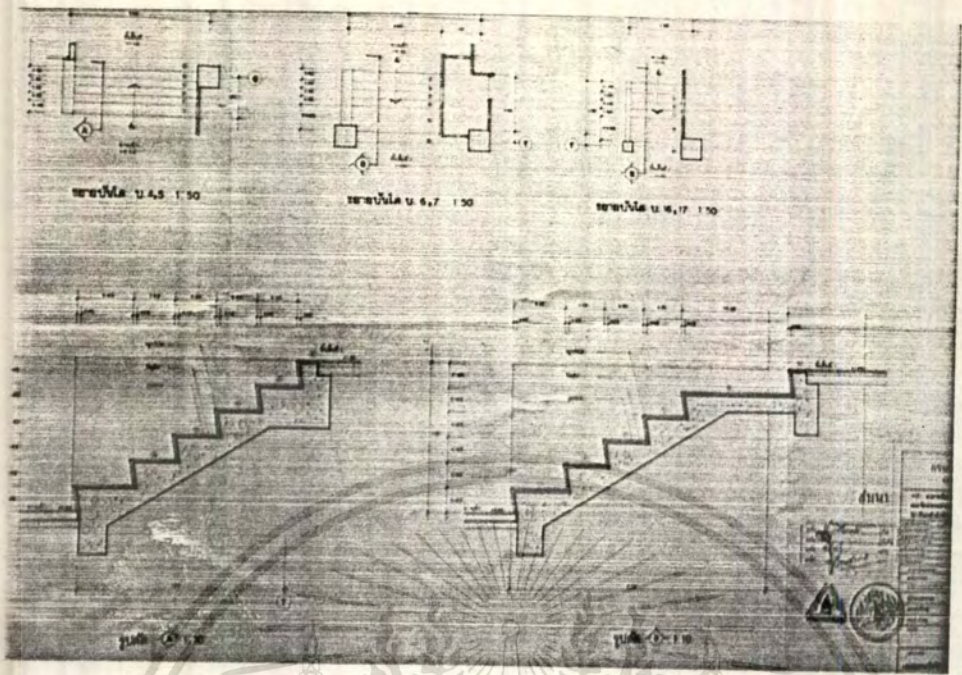


รูปที่ 28 แสดงแบบขยายบันได บ1, บ2

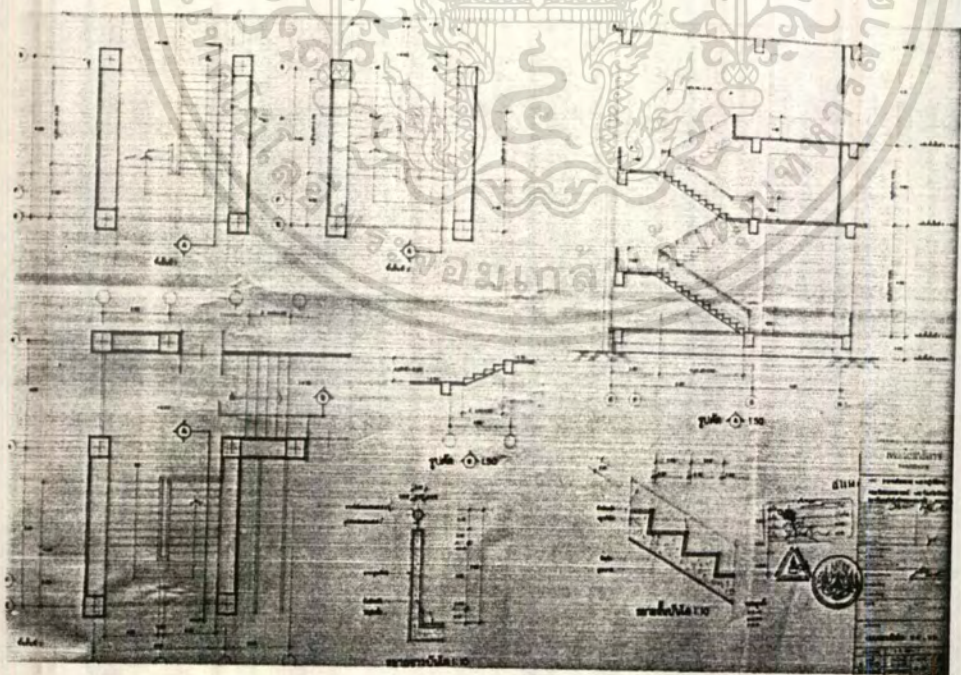


รูปที่ 29 แสดงแบบขยายบันได 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

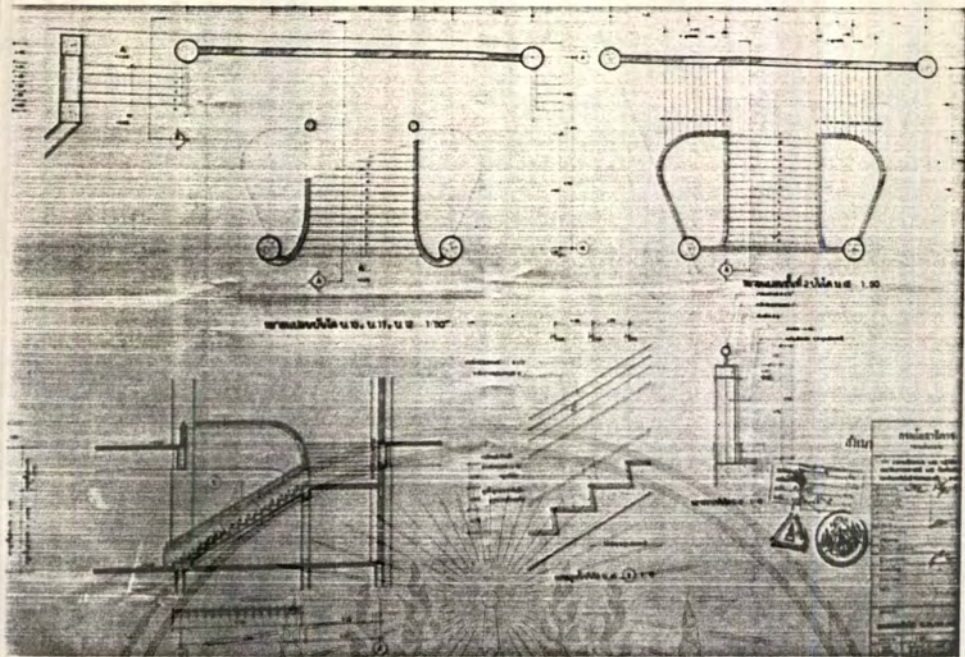


รูปที่ 30 แสดงแบบขยายบันได บ.4, บ.5, 6, 7, 16, 17

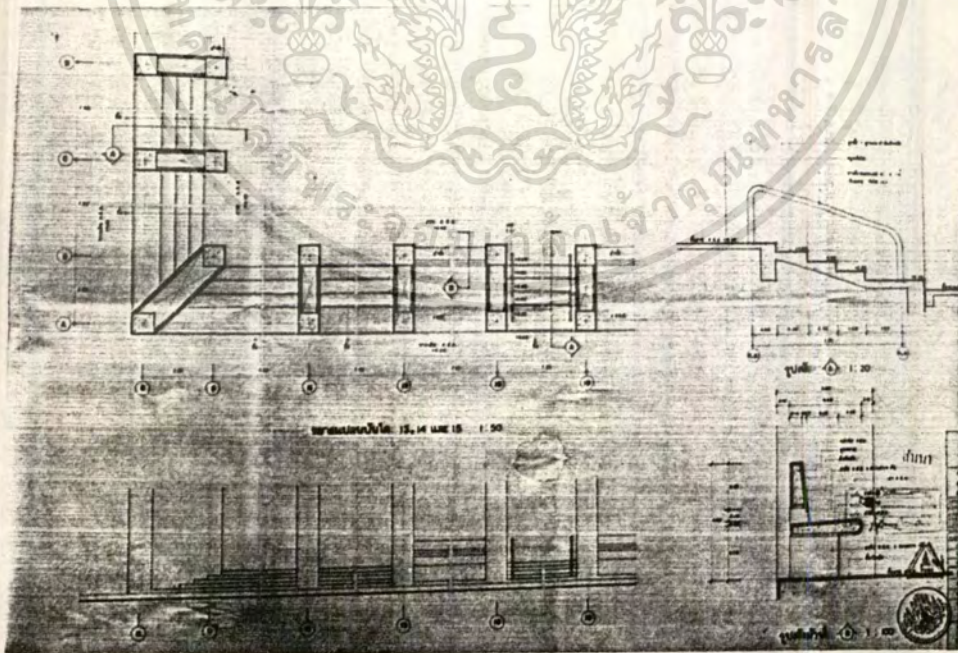


รูปที่ 31 แสดงแบบขยายบันได บ.8, บ.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

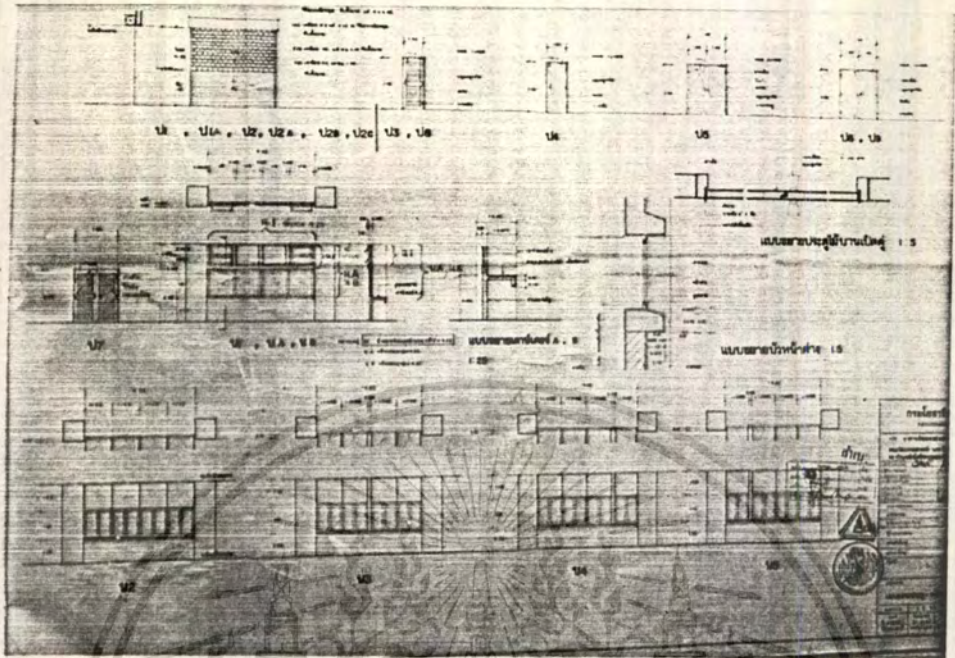


รูปที่ 32 แสดงแบบขยายบันได บ10,บ11,บ12

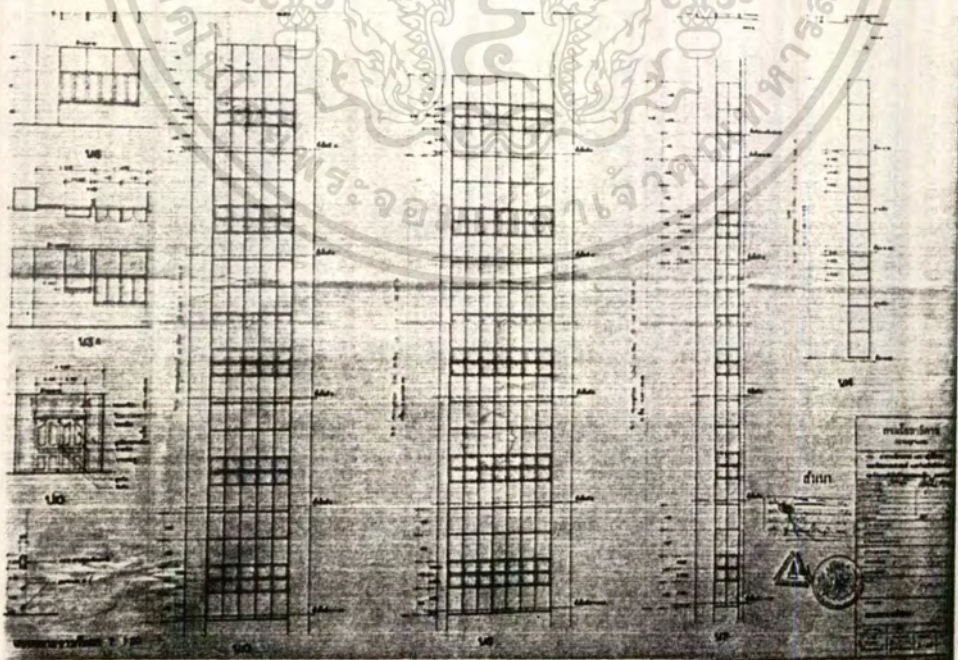


รูปที่ 33 แสดงแบบขยายบันได บ13,14,15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

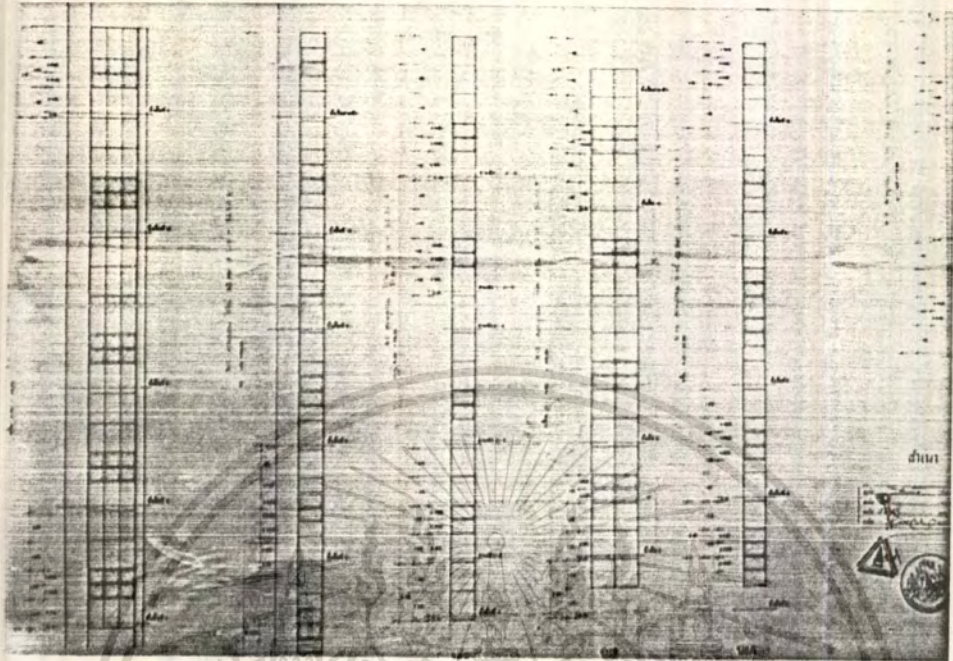


รูปที่ 34 แสดงแบบขยายประตู - หน้าต่าง

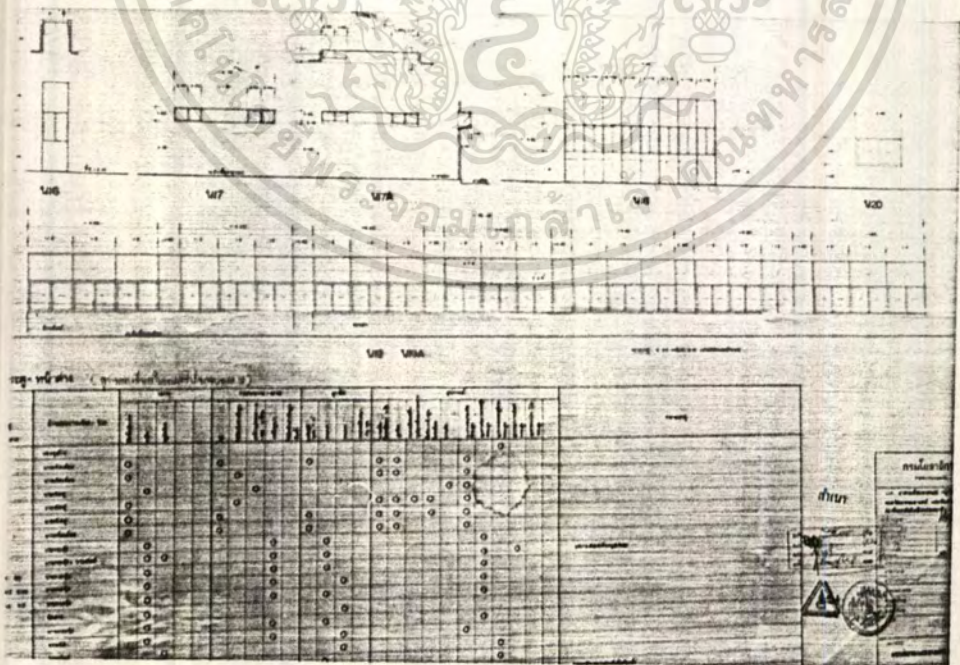


รูปที่ 35 แสดงแบบขยายหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 36 แสดงแบบขยายหน้าต่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 รูปที่ 37 แสดงแบบขยาย และ รายการประตู หน้าต่าง หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมการก่อสร้าง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในโครงการนี้ทางสถาบันได้มอบหมายให้บริษัท แพลนนิ่ง แอนด์ รีเสิร์ช คอนซัลแทนต์ มาเป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้าง จะเริ่มปฏิบัติงานทันทีที่ผู้รับเหมาก่อสร้าง คือ บริษัทรวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด เริ่มลงมือทำงานนับตั้งแต่เริ่มปลูกโรงงานที่พนักงาน สถานที่เก็บวัสดุต่าง ๆ ตลอดจนอุปกรณ์ก่อสร้างและอุปกรณ์ให้ความปลอดภัยต่าง ๆ

สถานที่เก็บและกองวัสดุ มีการจัดทำอย่างถูกหลักวิชาการอยู่บริเวณใกล้สถานที่ก่อสร้างทางทิศตะวันตก เช่น เหล็กมีการวางอยู่บนพื้นดิน มีหลังคาคลุมกองหิน กองทรายก็มีหลังคาคลุม เพื่อไม่ให้ร้อนจัด โดยเฉพาะที่เก็บปูนซีเมนต์ โดยผู้รับเหมาก่อสร้างต้องมีการป้องกันความชื้นได้ดี

อุปกรณ์ในการก่อสร้าง อุปกรณ์ในการก่อสร้างที่นำเข้ามาใช้อยู่ในสภาพดี มีขนาดและความสามารถเหมาะสมกับงาน เช่น เครื่องผสมคอนกรีตต้องมีขนาดพอที่จะผลิตคอนกรีตได้ปริมาณเท่าที่ต้องการ เครื่องจักรกลและเครื่องมือในการก่อสร้างอาคารทั้งหมดจะเป็นของบริษัท รวมนครก่อสร้างทั้งหมด ซึ่งค่าใช้จ่ายไม่มีอะไรมากจะเป็นค่าบำรุงรักษามากกว่า เครื่องจักรได้แก่ แม็คโคร รถบด TOWER CRANE รถหกล้อ และรถขนส่ง รถกะบะไว้ซื้อของ ฯลฯ

TOWER CRANE ใช้แบบ ฐานยึดอยู่กับที่ เสาท่อนไม้ได้มีอยู่ 2 ตัวตั้งไว้บริเวณโถงลิฟท์ทั้ง 2 ตัวแต่ตัวละข้าง ความสูงของ TOWER CRANE เวลาทำงานจะให้อยู่ในระดับที่ต่างกัน เพื่อป้องกันการปะทะกัน TOWER CRANE ใช้สำหรับยกของ เช่น ชนคอนกรีต ซึ่งปั้นจั่นมีน้ำหนักหลายตัน เป็นชนิดตั้งภายนอกอาคาร ฐานรากที่รองรับปั้นจั่นต้องมั่นคงและแข็งแรง

SITE OFFICE ในโครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย มี SITE OFFICE เป็นสำนักงานก่อสร้างในที่ เป็นอาคารไม้ 2 ชั้นยกพื้นสูง สำนักงานสนามถือเป็นสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวเมื่อก่อสร้างสิ้นสุดลงสำนักงานสนามต้องอยู่รื้อถอนออกไป โครงสร้างและวัสดุเป็นโครงไม้ หลังคาใช้สังกะสี มีผ้าเพดานช่วยกันความร้อนอีกชั้นหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านพักคนงาน มีการจัดให้เป็นที่เป็นทางอยู่ด้านหน้าตึก ซึ่งจะแยกออกจากบริเวณเก็บอุปกรณ์ในการก่อสร้าง เพื่อป้องกันอันตรายและเกิดความจุนเจือ

งาน SHOP DRAWING ในการทำ SHOP DRAWING ในโครงการนี้ก็มี ทั้ง 2 กรณี คือ 1.ก่อนทำการก่อสร้าง(ก่อนสร้าง,ก่อนเกิดปัญหา) 2. ทำ SHOP DRAWING เมื่อเกิดปัญหาแล้ว

การวางแผนงานก่อสร้าง ในโครงการนี้จะทำแบบ BARCHARTบริษัท รวมนคร ก่อสร้างประเทศไทย จำกัด ผู้รับเหมางานก่อสร้าง ได้ดำเนินการทำงานตามผังงาน BARCHART ถูกต้องตามวันเวลา บรรลุเป้าหมาย ไม่มีการล่าช้า (การล่าช้าส่วนมากเกิดจากการขนถ่ายวัสดุ)

งานสำรวจ และ รั้ววัดสำหรับงานก่อสร้าง (รวมถนนและท่อระบายน้ำ) บริเวณเดิมคงเป็นป่า และ คลองน้ำ,บ่อน้ำ มีการถมดินบริเวณบ่อน้ำ นอกจากนั้นมีการถมดิน พร้อมเกลี่ยดินสูงจากพื้นเดิม 0.15 เมตร พื้นที่ 6.300 ลูกบาศก์เมตร งานก่อสร้างถนน ท่อระบายน้ำ : ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กผิวจราจรกว้าง 6 เมตรหนา 0.15 เมตร ไหล่ถนนกว้างข้างละ 1 เมตร ยาวประมาณ 200 เมตร รวม 1,600 ตารางเมตร ในการสำรวจทำระดับนี้ใช้กล้อง (LEVEL) ในการทำระดับ สำหรับการวางศูนย์หาคูนย์ต่างๆ ใช้กล้อง THEODOLITE

ข้อมูล คุณภูริน นิบุลย์สมบัติ (วิศวกร บริษัท รวมนครก่อสร้าง(ประเทศไทย) จำกัด (ผู้ให้สัมภาษณ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันอันตรายขณะการก่อสร้าง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในงานก่อสร้างมีสิ่งทีอาจก่อให้เกิดอันตรายอยู่รอบด้าน นับตั้งแต่อุบัติเหตุเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น ตะปูด้า และวัสดุตกใส่ ปูนซีเมนต์กัดมือและเท้า ตกหลุมไปจนถึงอุบัติเหตุขนาดใหญ่อันทำให้ผู้ประสมมีอันตรายถึงพิการหรือเสียชีวิต เช่น ไฟฟ้าดูด ตกจากที่สูง ของหนักตกบนศีรษะ ฯลฯ อุบัติเหตุเหล่านี้ ทางบริษัท รวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีวิธีป้องกันดังนี้ คือ ทุกคนที่เข้า ณ บริเวณก่อสร้างจะต้องสวมหมวกแข็ง คนงานจะต้องแต่งตัวรัดกุมไม่รุ่มร่าม คนงานที่ทำงานเกี่ยวกับคอนกรีตจะต้องสวมรองเท้ายางหุ้มแข็งและถุงมือ เป็นต้น ซึ่งทางด้านบ้านเมืองก็มีประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างว่าด้วยความปลอดภัย บุคคล ภาวะแวดล้อม ฯลฯ

สำหรับการป้องกันอันตรายอื่น ๆ อาทิเช่น นั่งร้าน ค้ำยัน และลิฟท์ขนของชั่วคราวต้องกระทำอย่างถูกต้องตามประกาศกระทรวงมหาดไทย นอกจากนี้ยังมีการทำราวกันตก ตาข่ายคลุมอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านที่ชิดทางสาธารณะหรือถนนต้องมีการทำรั้วกันให้มิดชิด

ในโครงการนี้ บริษัทแพลนนิ่ง แอนด์ รีเสิร์ช คอนซัลแทนด์ จำกัด ผู้ควบคุมงานมีการดูแลผู้รับเหมาก่อสร้าง ให้ปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานต่างๆ ที่ระบุไว้ในบทกำหนดโดยเคร่งครัด เช่น บังคับให้ทุกคนต้องสวมหมวกแข็ง โดยไม่มีข้อยกเว้น หรือผู้รับเหมาก่อสร้างต้องสร้างที่กันของตกให้เรียบร้อย เป็นต้น ในการประชุมทุกครั้งก็มีการพูดเรื่อง เกี่ยวกับความปลอดภัยและอันตรายที่เกิดขึ้นเสมอ

งานนั่งร้านและลิฟท์ชั่วคราว

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ ภัฏทวิทาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

งานนั่งร้าน ในประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างว่าด้วย นั่งร้านและลิฟท์ขนส่งวัสดุชั่วคราว ได้กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับมาตรฐาน การทำนั่งร้านและลิฟท์ที่ใช้ในการขนส่งวัสดุในระหว่างก่อสร้าง เพื่อความปลอดภัยของคองงานเอง ประกาศฉบับนี้คือเป็นกฎหมายที่ทุกคนจะต้องปฏิบัติตาม ในโครงการนี้ผู้ควบคุมงานต้องดูแลเรื่องนี้อย่างเข้มงวด กวดขัน หากพบว่า ไม่ปลอดภัยก็จะแจ้งให้ผู้รับเหมาก่อสร้างทราบ นั่งร้านที่ใช้เป็นนั่งร้านทำด้วยเหล็กสำเร็จรูป ซึ่งมีความมั่นคงแข็งแรง การนำนั่งร้านมาใช้ต้องไม่มีการดัดแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการยึดโยงต้องมีความแข็งแรงในกรณีที่ใช้นั่งร้านช่วงสูงมาก ๆ ต้องมีการระมัดระวังเป็นพิเศษ นั่งร้านเหล็กสำเร็จรูปนี้เป็นของทางบริษัท รวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด วิศวกรบอกว่า "ลงทุนครั้งแรกมากแต่มันคุ้ม ไปอีกนานเลยทีเดียว"

ลิฟท์ชั่วคราว ลิฟท์ชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้างมีสองชนิด คือ ลิฟท์ส่งของและลิฟท์โดยสาร ลิฟท์ชนิดแรกมีไว้สำหรับลำเลียงวัสดุขึ้นไปชั้นบน ๆ เท่านั้น ปกติจะไม่มีอะไรป้องกัน คือเปิดโล่งเฉย ๆ มีแค่เฟืองที่กันของตกไม่มีอุปกรณ์ให้ความปลอดภัยใด ๆ ส่วนลิฟท์โดยสารใช้สำหรับลำเลียงคนงานมีอุปกรณ์สำหรับให้ความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารอย่างพร้อมเพรียง อาทิ กรงเหล็กโดยรอบ หลังคาคลุมทำด้วยเหล็ก อุปกรณ์สำหรับเบรกในกรณีลวดสลิงขาด เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโครงสร้าง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระบบโครงสร้างของโครงการนี้เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้ระบบโครงสร้างเสาและคาน ลักษณะอาคารเป็นอาคารสูง 12 ชั้น แยกโครงสร้างออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ส่วน PODIUM 2. ส่วน TOWER ซึ่งจะแยกโครงสร้างออกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อเป็นการป้องกันการทรุดตัวไม่เท่ากัน ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับอาคารสูงที่มีส่วน PODIUM ด้วย จึงนับว่าเป็นการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการนี้มากที่สุด



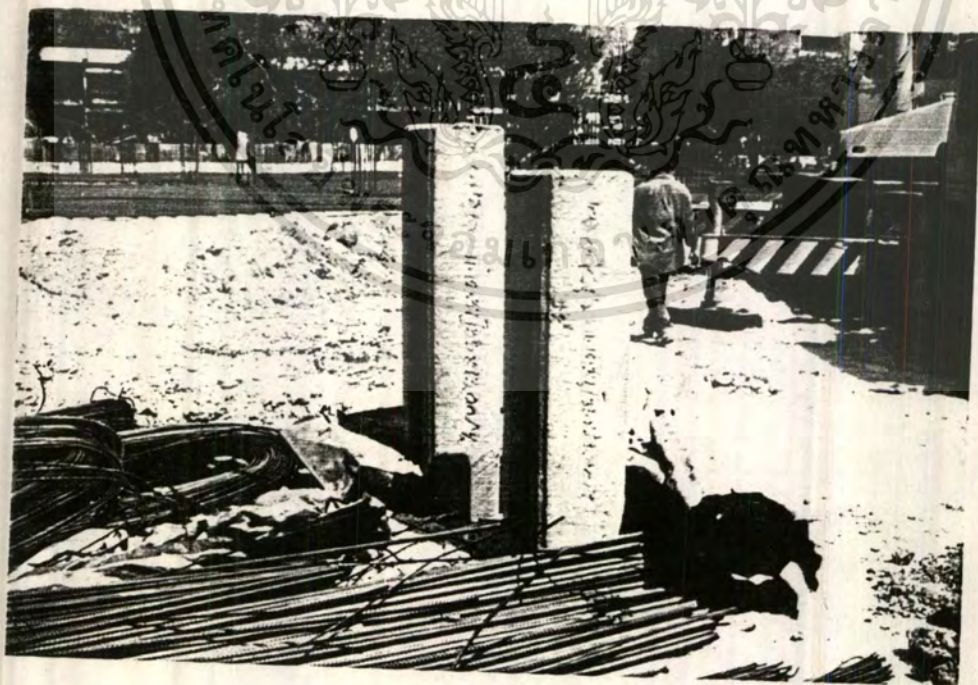
รูปภาพ แสดงลักษณะของอาคารเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาเข็ม

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เสาเข็มที่ใช้ในโครงการนี้เป็น "เสาเข็มคอนกรีต" (CONCRETE PILES) เพราะสามารถรับน้ำหนักได้ดีไม่มีการผุกร่อน มีความยาว 21-24 เมตร มีหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมตัน ใช้วิธีการตอกเพราะว่าสะดวกรวดเร็วในการก่อสร้างและประหยัด สำหรับงานราชการที่ต้องการความเร่งด่วน ซึ่งการใช้วิธีตอกก็ไม่เห็นผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง ระยะห่างของอาคารข้างเคียงกับที่ก่อสร้างประมาณ 30 เมตร และมีความสูงเพียงแค่ 2 ชั้น ทำให้การก่อสร้างมีความสะดวกยิ่งขึ้น เพราะมีผลกระทบต่ออาคารดังกล่าวน้อยมาก การตอกเข็มใช้ลูกตุ้มแรงถ่วง (DPOP HAMMER) ความเร็วในการตอก เข็มจมลงในดินในระยะ 1 ฟุต ต้องอยู่ระหว่างการตอกประมาณ 20-25 ครั้ง และตอกได้มากที่สุดไม่เกิน 40 ครั้ง ต่อความลึก 1 ฟุต



รูปภาพ แสดงลักษณะเสาเข็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานราก

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระบบฐานรากเป็นฐานรากต่อมาเดี่ยว (ISOLATE FOOTING) เป็นลักษณะ
ฐานรากที่มีต่อมาฐานรากเพียงต้นเดียวและตั้งอยู่ในแนวศูนย์ถ่วงของ SLAB ฐาน
รานั้น ๆ ถ้าเป็นฐานรากเข็ม แผ่น SLAB ฐานรากจะมีหลายรูปลักษณะตาม
ลักษณะตามจำนวนที่ใช้ เช่น เป็นสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และหกเหลี่ยม านกรณี
ที่เป็นฐานรากแผ่ แผ่นฐานรากจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม
ลักษณะการจัดช่วงเสา ด้วยลักษณะที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่า SLAB ฐานรากจึง
เป็นปีกยื่นออกไปทุกด้านรอบเสา ดังนั้นความเค้นแรงคดที่เกิดขึ้นในแผ่น SLAB
จึงมีลักษณะเป็น "DOUBLE-CENTILEVER ACTION" ทั้งในแนวยาวและแกน
กว้างของฐานราก ถ้าเป็นฐานราก ค.ส.ล. การเสริมก็ต้องเสริมที่ผิวล่างทั้ง 2
แนว



รูปภาพ แสดงการหล่อฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานคอนกรีต

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คอนกรีตเป็นวัสดุโครงสร้างที่มีส่วนผสมประกอบด้วย ซีเมนต์ หิน ทราย และน้ำ ผสมรวมกันด้วยสัดส่วนที่พอเหมาะคอนกรีตประกอบด้วยน้ำประมาณ 10% ปูนซีเมนต์ 15% ของวัสดุผสมละเอียดและหยาบมีประมาณ 70% นอกนั้นเป็นประมาณของอากาศที่แทรกอยู่ในช่องว่าง

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการผสมคอนกรีต เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ในการก่อสร้างทั่วไป เช่น ก่ออิฐ ฉาบปูน เทพื้น อื่น ๆ จะใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. และในงานที่ต้องการความแข็งแรงในงานก่อสร้างของโครงสร้างจะใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทสาม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ในการก่อสร้างทั่วไปมักนิยมใช้อัตราส่วนผสมคอนกรีตโดยปริมาตร คือ 1:2:4 หมายถึง ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทราย 2 ส่วน และหิน 4 ส่วน

ตารางสัดส่วนการผสมคอนกรีตในงานก่อสร้าง

สัดส่วนการผสมโดยปริมาตร	ประเภทของงาน
1:1 1/2:3	เสาและส่วนของโครงสร้าง
1:2:4	งานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป
1:2 2/1:4	พื้นถนน ผนังตึก ฐานราก ทางเท้า
1:3:5	งานคอนกรีตขนาดใหญ่ ฐานรากใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กเสริมคอนกรีต

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เหล็กเส้นกลม (PLAIN ROUND BAR)

ใช้กับงานทุก ๆ โครงสร้างทั่ว ๆ ไป ที่มีการรับแรงที่ไม่มากนัก เช่น พื้น
คาน ผนัง คาน และเป็นส่วนประกอบของโครงสร้าง เหล็กเส้นกลมที่นำมาใช้ใน
โครงสร้างซึ่งตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24 เช่น เหล็กเส้นกลม
SR.24 แรงเค้นที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2400 กก./ซม². แรงเค้นดึงสูงสุด
ไม่น้อยกว่า 3900 กก./ซม². ความยืดในช่วงความยาว 5 เท่าของเส้น
ผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 21%

เหล็กเส้นข้ออ้อย (DEFORMED BAR)

ใช้กับโครงสร้างที่มีการรับแรงมาก ๆ เช่น ฐานราก เสา คาน ผนังรับ
น้ำหนัก และส่วนประกอบอื่น ๆ ของโครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนัก เหล็กเส้นข้ออ้อย SD.24
ความเค้นดึงจุดครากไม่น้อยกว่า 235 กก./มม². ความเค้นดึงสูงสุดไม่
น้อยกว่า 385 กก./มม².

ในการรับน้ำหนักของโครงสร้างส่วนใหญ่จะใช้เหล็กเส้นข้ออ้อย เพราะ
สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าเหล็กเส้นชนิดอื่น ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
รูปภาพ แสดงลักษณะเหล็กที่ใช้ในก่อสร้าง

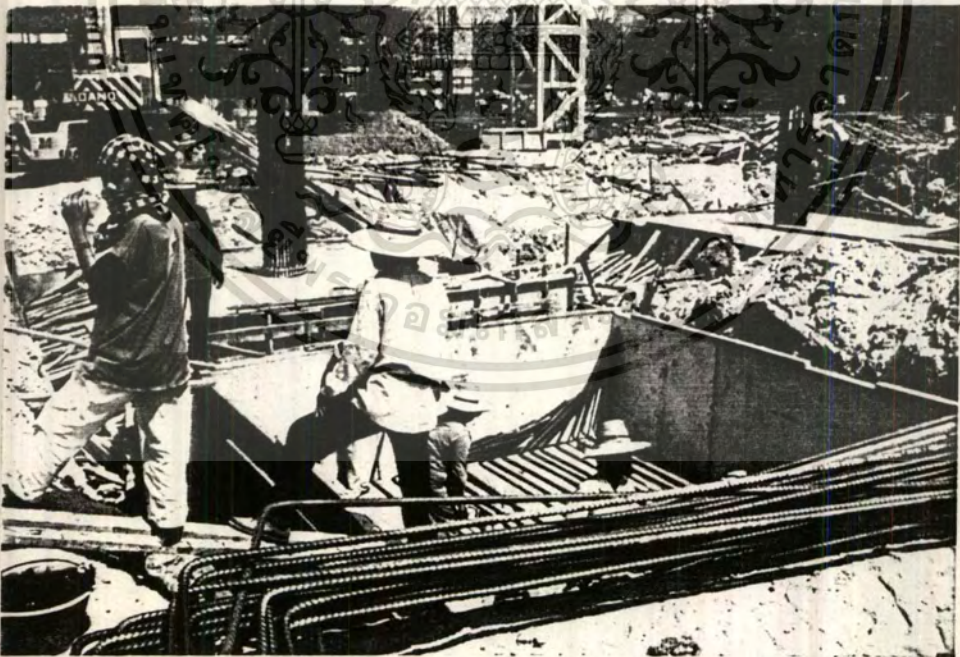
แบบหล่อ

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบหล่อคอนกรีต วัสดุที่นำมาใช้มีมากมายหลายชนิดมีคุณสมบัติและความ
เหมาะสมแตกต่างกัน วัสดุที่นำมาใช้เป็นแบบหล่อมี่ 2 ประเภท คือ

1. วัสดุพื้นฐานที่นำมาใช้เป็นแบบหล่อทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ไม้ ไม้อัด ไม้เคลือบ
พลาสติก เหล็กและอลูมิเนียม
2. วัสดุแบบหล่องานพิเศษ ได้แก่ ไฟเบอร์กลาส ซีเมนต์เสริมไฟเบอร์กลาส
ปูนพลาสติก คอนกรีตแบบลวดลาย ยางอัดลม

แบบหล่อที่นำมาใช้ในโครงการนี้ใช้แบบหล่อเหล็ก ซึ่งผู้รับเหมาบอกว่าเป็น
การลงทุนเพียงครั้งเดียวแต่คุ้มเพราะใช้ได้ตลอดไป ถ้าหากเก็บรักษาอย่างดี



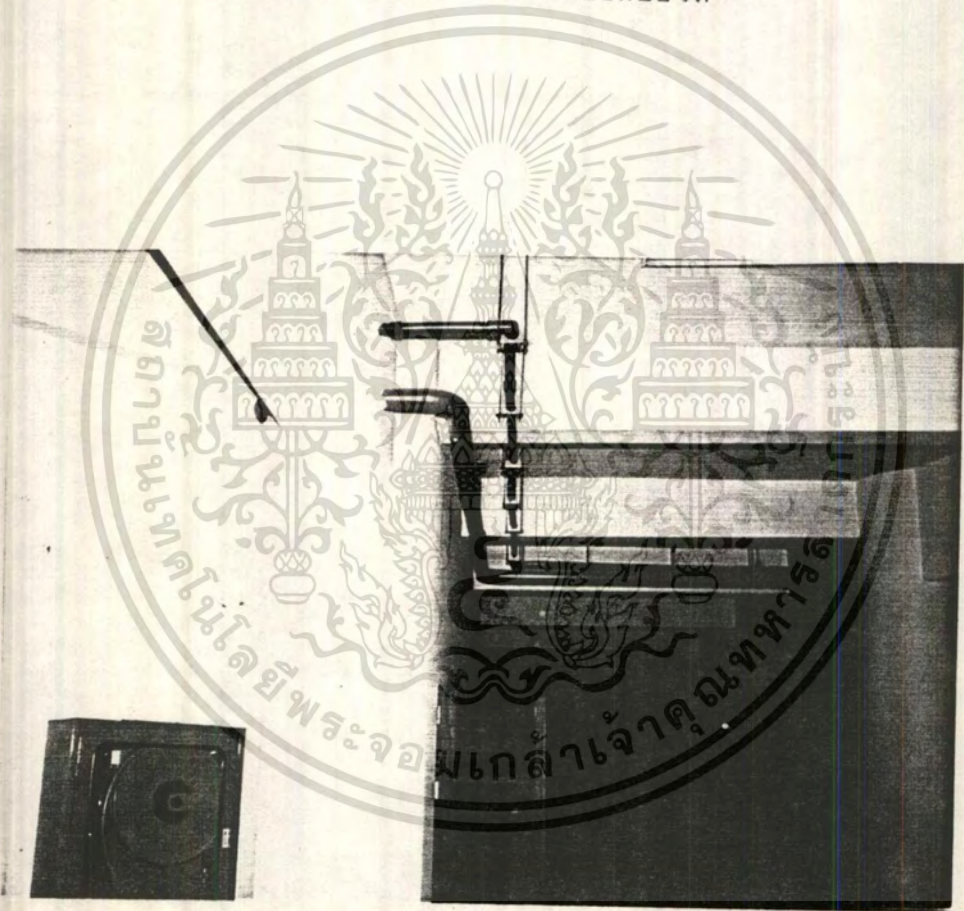
รูปภาพ แสดงการใช้แบบหล่อไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนัง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผนังในงานก่อสร้างมีหลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน ผนังกระจกก็จะใช้กับส่วนของห้องเรียน ห้องพักอาจารย์ ผนังรับน้ำหนัก จะในกับส่วนช่องลิฟท์ บันไดอื่น ๆ ผนังก่ออิฐ ใช้กับห้องทั่วไปในอาคาร ผนังไม้ ใช้ในการตกแต่งภายในห้องและการใช้วัสดุอื่น ๆ นำมาใช้ในการตกแต่งป้องกันเสียงสะท้อนและความร้อนที่เข้ามาในห้องอีก เช่น ไฟเบอร์กลาส กระเบื้องยิปซัมบอร์ด

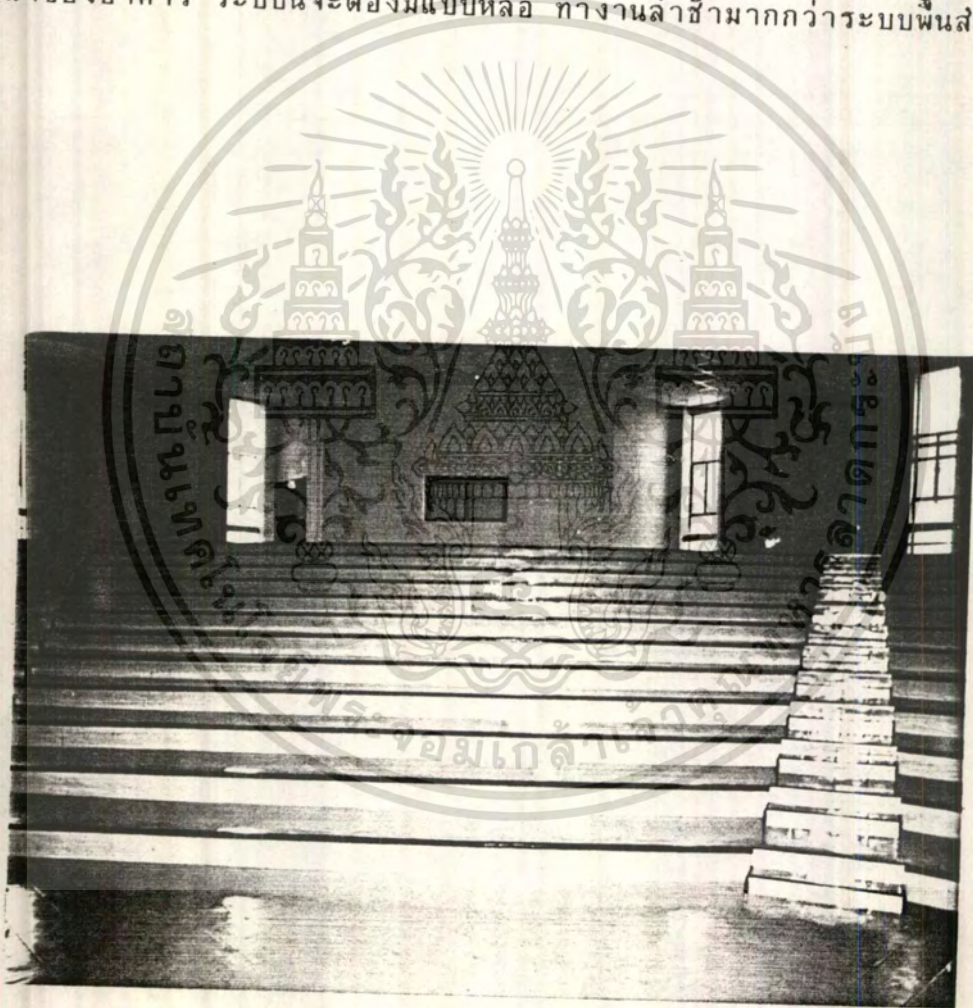


รูปภาพ แสดงลักษณะของผนัง

พื้น

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระบบพื้นที่ใช้มี 2 ระบบ คือ ระบบพื้นสำเร็จรูปกับพื้นหล่อในที่ พื้นสำเร็จรูปใช้กับพื้นที่ทั่วไปภายใน เนื่องจากสะดวกในการติดตั้ง ประหยัดเวลาและแรงงานในการก่อสร้าง ทำให้งานก่อสร้างดำเนินไปได้รวดเร็ว การผิดพลาดหรือปัญหามีน้อยกว่าโครงสร้างอื่น ส่วนระบบพื้นหล่อในที่ใช้กับพื้นที่ห้องน้ำภายในอาคาร พื้นชั้นดาดฟ้าของอาคาร ระบบนี้จะต้องมีแบบหล่อ กางานล่าช้ามากกว่าระบบพื้นสำเร็จรูป



รูปภาพ แสดงลักษณะของพื้นที่หล่อในที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRUSS

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงหลังคาที่ใช้ในการรับน้ำหนักส่วนโครงสร้างของหลังคาห้องประชุม ใช้
โครงถัก เพราะสามารถพาดได้ช่วงกว้างมาก โดยไม่ต้องมีเสารองรับน้ำหนัก
ตรงกลางของโครงสร้าง และสามารถทำสำเร็จมาประกอบขณะก่อสร้างได้ทำให้
ประหยัดเวลาและแรงงานในการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ ประปาและสุขาภิบาล

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระบบการจ่ายน้ำประปา ของอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมฯ มีระบบการจ่ายน้ำเข้าอาคารนี้จะเป็นระบบการจ่ายลง คือ ระบบการจ่ายน้ำภายในอาคารซึ่งนำการจ่ายน้ำให้กับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุดลงมาจนถึงชั้นล่าง โดยที่จะเริ่มสูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินสูบน้ำขึ้นไปถึงเก็บน้ำบนหลังคา โดยจะมีการควบคุมด้วยสวิทช์ลูกลอย พอระดับน้ำในถังลดลงถึงระดับที่กำหนดไว้ สวิทช์นี้จะควบคุมให้เครื่องสูบน้ำทำงานจนกระทั่งระดับน้ำภายในถึงสูงถึงระดับต้องการ

เครื่องจักรกล และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในงานระบบประปาและสุขาภิบาล

1. ระบบดึงน้ำใต้ดิน

เพื่อให้เป็นการถูกต้องต่อกฎหมายในการใช้เครื่องสูบน้ำ ที่จะไม่แย่งน้ำจากอาคารบริเวณข้างเคียง

เป็นถังเก็บน้ำ คสล. ขนาด กว้าง 10 เมตร, ยาว 12 เมตร, สูง 4 เมตร

2. ระบบดึงน้ำบนหลังคา

ดึงน้ำเหล่านี้ได้รับน้ำมาจากถังน้ำบนดินที่ถูกสูบน้ำมาเพื่อการกักเก็บ ถังน้ำบนหลังคาจะติดตั้งไว้เพื่อทำให้ความดันน้ำคงที่ เพื่อจ่ายน้ำให้มากขึ้นตามความต้องการ

เป็นถังเก็บน้ำ คสล. ขนาด กว้าง 6 เมตร, ยาว 12 เมตร, สูง 3.2 เมตร

3. ระบบดึงอัดความดัน

ดึงเหล่านี้ใช้เมื่อต้องการใช้ระบบอัดความดัน ซึ่งเป็นถังที่กักเก็บน้ำและอากาศภายใต้ความดัน โดยมีข้อกำหนดดังนี้

- เป็นเครื่องสูบน้ำชนิด D-LINE CLOSE COUPLED CENTRIFUGAL PUMP
- จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง
- มีความสามารถสูบน้ำ ได้ไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/นาที ที่ความสูง 30 เมตร

หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2900 รอบต่อนาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
4. เครื่องสูบน้ำประปา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องสูบน้ำเหล่านี้ใช้สำหรับการสูบน้ำประปา และเรียกว่า ลิฟท์ปั้ม
เพื่อใช้สูบน้ำจากถังบนดินขึ้นไปยังถังบนหลังคา ulyจะมีข้อกำหนดดังนี้

- เป็นเครื่องสูบน้ำประเภท END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP
MECHANICAL SEAL ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า

- มีเครื่องสูบน้ำ จำนวน 2 เครื่อง

- แต่ละเครื่องจะต้องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 700 ลิตร / นาที ที่ความสูง 77
เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2900 รอบ/นาที

- ระบบควบคุม ใช้ทั้งระบบธรรมดา กิ่งอัตโนมัติ และอัตโนมัติ

5. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

เป็นเครื่องสูบน้ำที่ใช้สำหรับการป้องกันอัคคีภัยภายในอาคารทั้งหมด
โดยจะต่อกับท่อภายในอาคารไปสู่หัวฉีดที่ดับเพลิงที่มีอยู่ตามจุดในอาคารมีหลาย
ละเอียดดังนี้

- เป็นเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล

- เป็นแบบเครื่องสูบน้ำ HORIZONTAL SPLIT CASE CENTRIFUGAL PUMP
มี SELF PRIMING TANK จำนวน 1 เครื่อง

- สามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 500 แกลลอนต่อนาที ที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 100
เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2900 รอบต่อนาที

6. เครื่องสูบน้ำ JOCKEY PUMP พร้อมมอเตอร์ไฟฟ้า

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เป็นเครื่องสูบน้ำชนิด MULTISTAGE CENTRIFUGAL หรือ regenerative
turbine pump จำนวน 1 เครื่อง

- มีความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 แกลลอนต่อนาที ที่ความสูง 105
เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2900 รอบต่อนาที

ชนิด ขนาด และ วัสดุ ของท่อน้ำภายในและภายนอกอาคาร

1. ท่อประปา (สัญลักษณ์ CW)

- ท่อประปาหลัก ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว

- ท่อประปาภายในห้องน้ำ ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว

- ท่อประปาอ่างล้างหน้า ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และผู้จัดทำไม่รับผิดชอบต่อข้อผิดพลาด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หมายถึง - ท่อประปาขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้วลงมา และ

ท่อส่วนที่ฝังดินทั้งหมด วัสดุท่อ PB CLASS 160

- ท่อประปาขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้วไป

วัสดุท่อเหล็กออบสังกะสี ประเภทที่ 2

2. ท่อระบายอากาศ (สัญลักษณ์ V)

- วัสดุท่อเหล็กออบสังกะสี ประเภทที่ 2 ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว

3. ท่อน้ำทิ้ง (สัญลักษณ์ W)

- วัสดุท่อเหล็กออบสังกะสี ประเภทที่ 2 ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4,6 นิ้ว

4. ท่อสกรก (สัญลักษณ์ S)

- วัสดุท่อเหล็กหล่อ ผนังท่อหนา ชนิดบล็อกรัด ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4,6 นิ้ว

5. ท่อน้ำดับเพลิง (สัญลักษณ์ F)

- วัสดุท่อเหล็กออบสังกะสี ประเภทที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว

6. ท่อรับน้ำเสีย

- วัสดุท่อ HDPE ชั้น PN4

7. ท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร

- วัสดุท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้น 3

อุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้องงานท่อทั่วไป

1. ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้นเป็นแบบโครงเหล็กหล่อ มีปีกกันซึม หล่อเป็นเนื้อเดียวกันกับส่วนที่ต่อกับท่อระบายน้ำทิ้ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 18 ซม. มีตะแกรงกันผงท้าวของเหลือทิ้งขุดรื้อเมี่ยม ชนิดถอดออกได้

2. ช่องทำความสะอาดท่อที่พื้น เป็นช่องเปิดเสมอพื้น วัสดุขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่าท่อระบายน้ำ หรือท่อน้ำสกรกที่ต่อเข้ากับช่องทำความสะอาดนี้ หรือ 100 มิลลิเมตร

3. ก่อนต่อท่อแยกเข้าสู่ภัณฑ์ สวมชนิดหมอน้ำ อ่างล้างมือ สายฉีดชำระ วัสดุติดตั้ง STOP VALVE ทุกจุดด้วย

4. บ่อพักท่อระบายน้ำ คสล. สำเร็จรูปตามแบบมาตรฐาน วัสดุรองรับน้ำที่ใต้จากบ่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อที่จะส่งต่อไปยังท่อระบายน้ำสาธารณะอีกทีหนึ่ง

การติดตั้ง การวางและการต่อท่อภายในอาคาร

1. การวางท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การติดตั้งการวางและต่อท่อทุกชนิด จะต้องทำโดยฉันทาให้เกิดความเครียดขึ้นกับท่อ หรือทาให้ความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารลดลง

- ท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียว ที่มีขนาดตั้งแต่ 80 มม. ขึ้นไปวางในแนวราบ ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหรือด้วยการเชื่อมทุกๆ ระยะไม่เกิน 3 เมตรพร้อมทั้งต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับ และ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 2 เมตร สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 65 มม. ลงมา

- ท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวที่วางตามแนวตั้ง และต่อกันด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกระยะไม่เกิน 3.5 เมตร ปrioทุกชั้นของอาคารอย่างใดอย่างหนึ่ง

- ท่อ พีวีซี ขนาดตั้งแต่ 80 มม. ขึ้นไป ซึ่งต่อกันด้วยหัวสวมและน้ำยาเชื่อมหรือต่อกันด้วย เส้น พีวีซี หรือต่อกันด้วยเกลียว จะต้องมียึดหรือแขวนรองรับทุกๆระยะไม่เกิน 2 เมตร และทุกๆระยะไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับท่อขนาด 65 มม. ลงไป

- ท่อพีวีซี ที่วางในแนวตั้งซึ่งต่อกันโดยหัวสวมและน้ำยาเชื่อม หรือต่อกันด้วยเส้นพีวีซี หรือต่อกันด้วยเกลียวต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะไม่เกิน 2 เมตร จุดที่ท่อฝังไว้ในบล็อกลูกท่อนั้นไม่นับรวมอยู่ในระยะความห่างของการแขวนหรือยึดท่อนี้

- ในการเชื่อมท่อโดยใช้น้ำยาท่อและอุปกรณ์จะต้องกาจัดสิ่งสกปรกและความชื้นออกก่อน

- ข้อต่อแบบ expansion joint ต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ แต่ถ้าติดตั้งไว้ภายนอกโครงสร้างจะต้องมีเหล็กบล็อกหุ้มไว้เพื่อป้องกันข้อต่อจากสิ่งสกปรก

- ท่อที่วางผ่านผนังให้ฝังบล็อกลูกท่อนี้ ซึ่งวางระหว่างท่อและบล็อกลูกท่อนี้ให้อุดด้วยสารประกอบอุดกันน้ำรั่วซึม ซึ่งมีคุณสมบัติเกาะติดวัสดุต่างๆ ได้ อย่างเหนียวแน่น พร้อมทั้งต้านทานสภาพอากาศ น้ำ น้ำเค็ม และน้ำมันอย่างดี

- กรณีทำใช้เหล็กรัดท่อ ต้องเป็นชนิดที่ไม่เป็นสนิมหรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมก่อน

- ท่อพีวีซี และอุปกรณ์ต่อท่อจะต้องเก็บไว้ในที่ร่มไม่ถูกแสงแดดและป้องกันน้ำทำให้เกิดการชำรุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ PB โดยทั่วไปทั้งหมดที่ยึดแขวนท่อเข้ากับพื้นหรือผนังห้องทุกไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะไม่เกิน 1 เมตร สำหรับส่วนที่เดินท่อ PB ได้ทางเดินและที่ต่างๆ ที่ไม่มีวัสดุอื่นปิดบัง ให้ยึดแขวนท่อทุกระยะไม่เกิน 0.5 เมตร หรือน้อยกว่า

2. การต่อท่อเข้าถึงเก็บน้ำ

- ถึงเก็บน้ำชั้นล่างและดึงเก็บน้ำบนหลังคา ตามแห่งตามแสดงในแบบท่อส่งน้ำเข้าถึง ท่อดูดน้ำจากถัง ท่อน้ำสัน ท่อระบายอากาศ ผาปิดเปิดดึงให้เป็นไปตามแบบการเดินท่อ

- ถึงเก็บน้ำที่เป็นถัง คสล. อุณหภูมิท่อทั้งหมดที่ต่อกับถังเก็บน้ำ ให้ท่อเหล็กออบสังกะสี ประเภทที่ 2 และต้องฝังท่อก่อนเทคอนกรีต ห้ามสกัดคอนกรีตให้ท่อภายหลัง

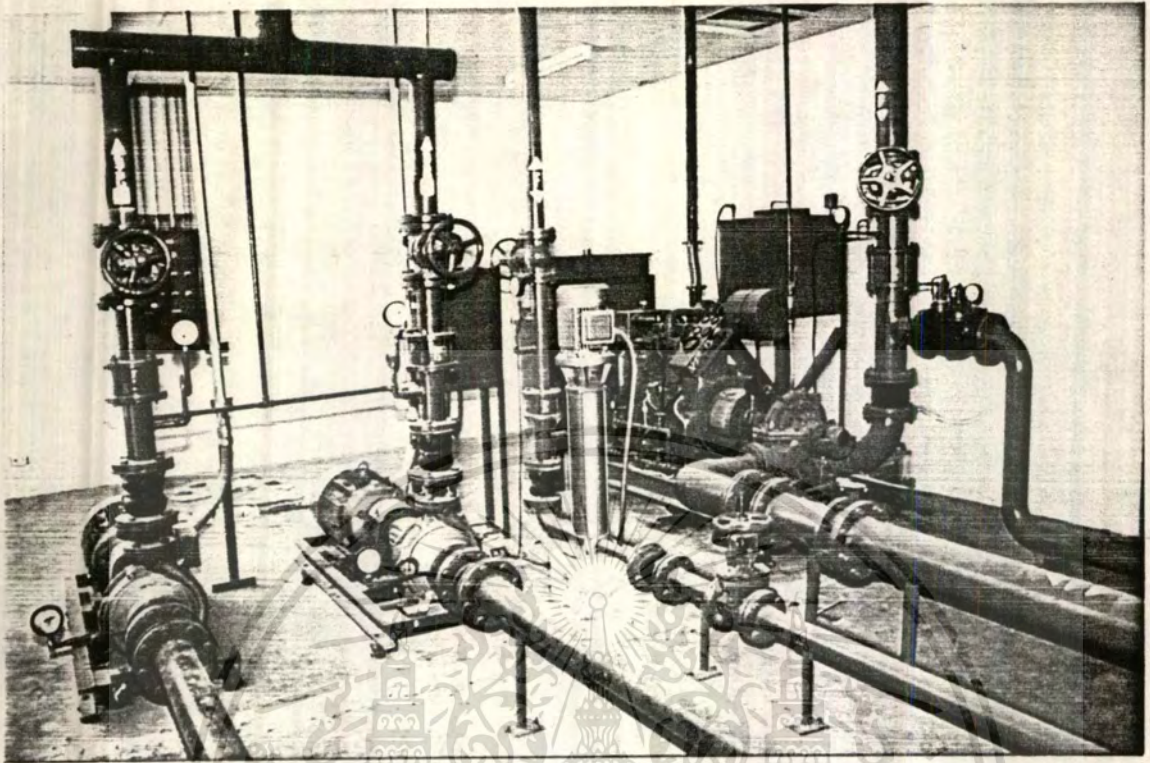
- ท่อที่ต่อจากถังเก็บน้ำ คสล. ต้องมีปีกรอยรอบยาวข้างละ 3 นิ้ว ใช้แผ่นเหล็กขนาด 4 มม. เชื่อมกับท่อฝังในเนื้อ คสล.

- ผาปิดถังเก็บน้ำ คสล. ในกรณีที่เป็นไม้ได้ระบุงรายละเอียด ให้อำนาจแผ่นเหล็กไว้สัณนิหน่า 1 มม. ปิดพร้อมสายยูและกุกุญแจอย่างดี รอยยกขอบผาถึงสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร

3. การทำเครื่องหมายท่อ

- จะต้องทำเครื่องหมายชนิดต่างๆ แล้วทาสีด้วยสีต่างๆ ตามทางยาวท่อ 10 ซม. ทุก ๆ ชั้น เพื่อแสดงชนิดของท่อและตำแหน่งแสดงสีและชนิดท่อไว้ด้วย ในกรณีที่มีระบบท่อแยกกันระกว่างน้ำดื่มกับน้ำใช้ เพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่นในอาคารเดียวกัน ต้องแยกสีของท่อและมีเครื่องหมายแสดงประเภทของน้ำในท่อนั้นไว้ให้เห็นได้โดยชัดเจน ห้ามต่อท่อน้ำต่างระบบเข้าด้วยกัน เว้นแต่คุณภาพของน้ำในระบบนั้นๆ เหมือนกัน

ระบบประปาและสุขาภิบาล

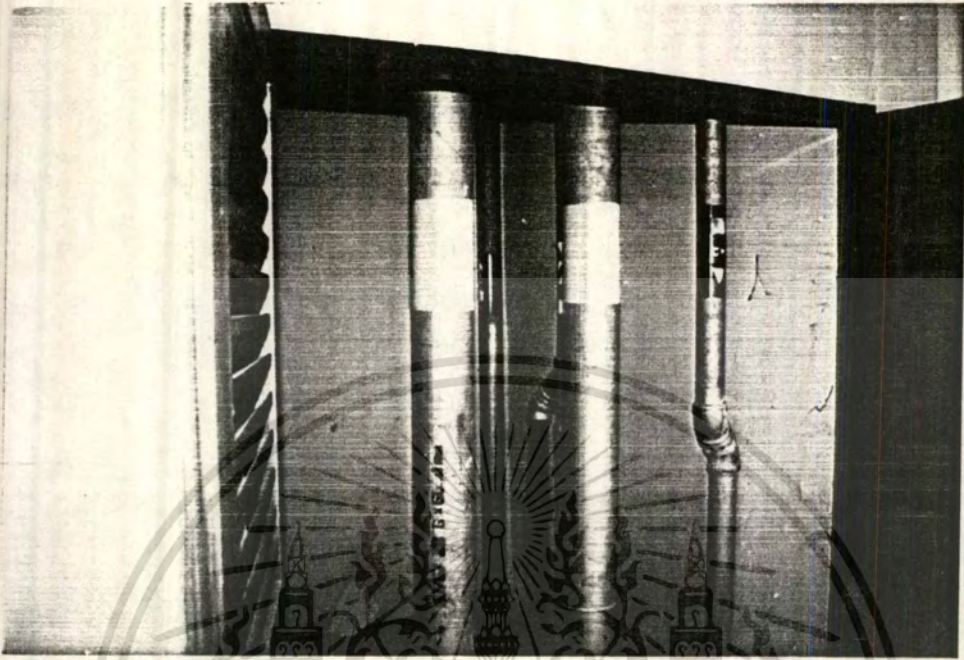


เครื่องสูบน้ำประปา และ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

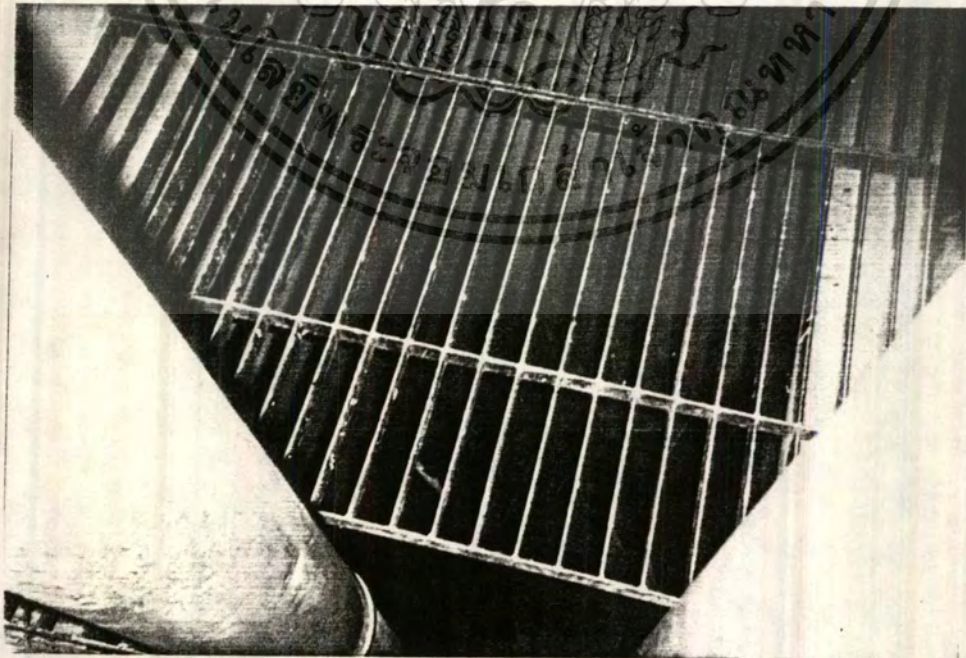


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเมื่อกรณีความจำเป็น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ถึงเก็บน้ำใต้ดิน และ วาล์วควบคุมการสูบน้ำ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบประปาและสุขาภิบาล

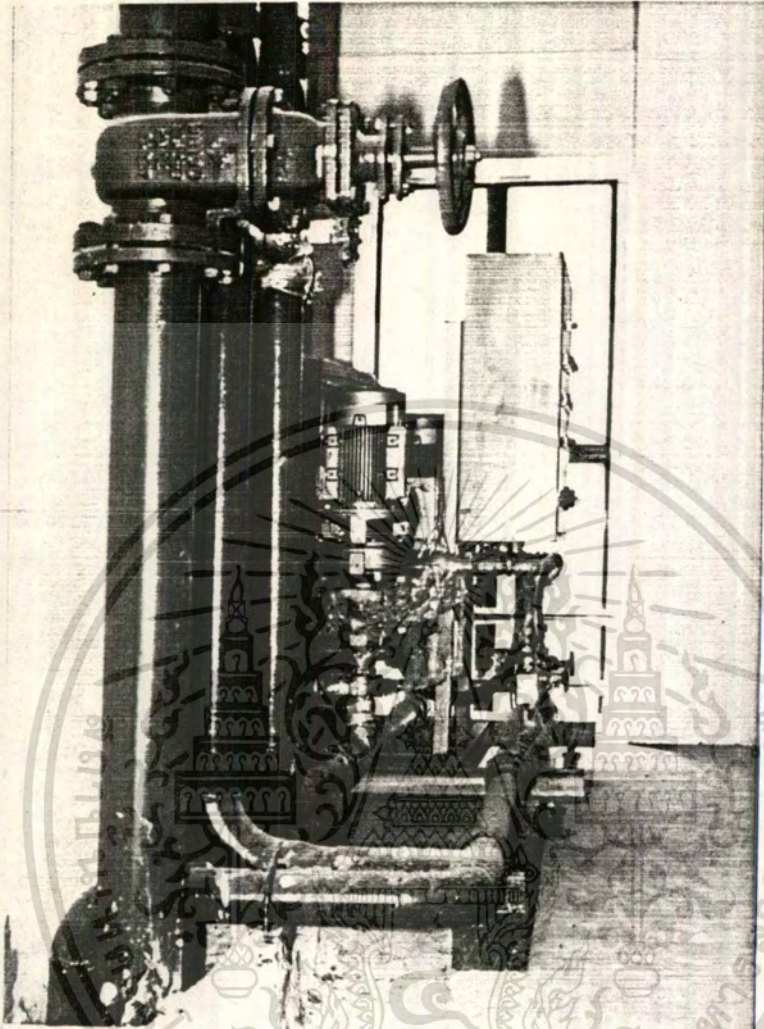


ช่องท่อน้ำภายในอาคาร และ การหาวัสดุสำหรับท่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คณะกรรมการหาความสะอาดช่องท่อ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบประปา และ สุขาภิบาล



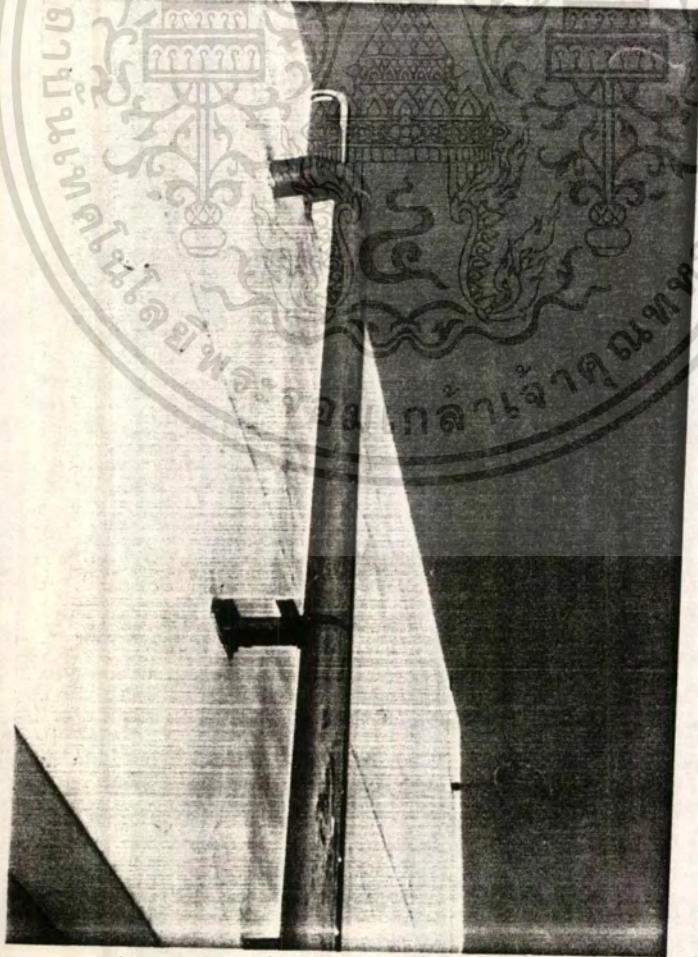
เครื่องปรับแรงดันของน้ำ และ แผงควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบประปา และ สุขาภิบาล

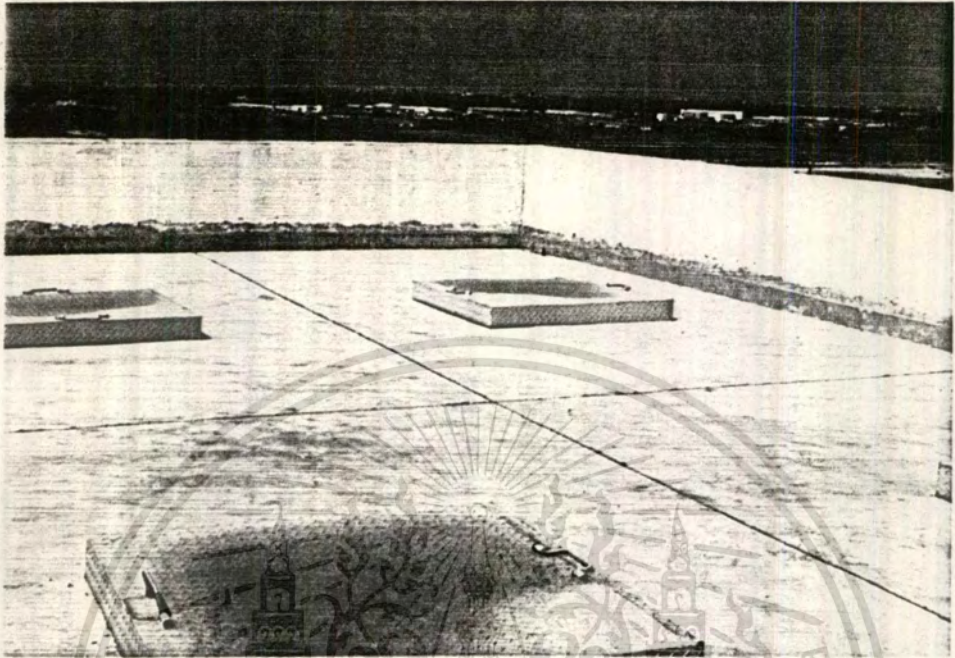


ถังเก็บน้ำตาดฟ้า และ ผาปิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้**ห้องน้ำร้อน** ศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบประปา และ สุขาภิบาล



ฝายเก็บน้ำบนตาดฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ**หอระบายน้ำผืน**ษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสีย

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ลักษณะการบำบัดน้ำเสียของในอาคารหลังนี้ เป็นการบำบัดแบบระบบเติมอากาศที่ใช้ระบบเร่งตะกอนโดยจะเป็นบ่อคอนกรีตเสริมเหล็กสร้างในที่ ตามแบบมีจำนวน 6 บ่อคือ

1. SEPTIC TANK
2. EQOALIZING TANK
3. AERATION TANK
4. SEDIMENTATION TANK
5. SLUDGE RECIRCULATION TANK
6. SLUDGE HOLDING TANK

โดยจะมีบ่อ AERATION TANK เป็นบ่อเติมอากาศ ซึ่งจะเริ่มจากการที่น้ำเสียจากอาคาร ที่มีอยู่ 2 ทาง คือ 1. น้ำเสียจากท่อน้ำโสโครก และ 2. ท่อน้ำทิ้ง แยกเป็น 2 ทาง

1. ท่อโสโครกน้ำเข้าบ่อเกรอะ, บ่อรอง แล้วเข้าถังตะกอน จากนั้นน้ำเข้าถังเติมอากาศ แล้วระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ
2. ที่น้ำทิ้ง น้ำเข้าบรวมไว้ในบ่อพัก น้ำไปเข้าถังตะกอน , ถังเติมอากาศ แล้วระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

วิธีการแบบถังเอเอส หรือ ระบบเร่งตะกอน

เป็นระบบที่มีการเลี้ยงจุลินทรีย์ในปริมาณคงที่ไว้ในถังบำบัด ซึ่งจะมีการเติมอากาศอยู่ตลอดเวลา เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในถัง จุลินทรีย์จะทำการย่อยปฏิกิริยาชีวออกซิเจน ซึ่งเป่าพันเข้ามาด้วยเครื่องเติมอากาศ เกิดมีจุลินทรีย์มากขึ้น แต่ในขณะที่เดียวกันจุลินทรีย์บางส่วนจะหลุดออกไปพร้อมทั้ง ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบระบบนำห้คงปริมาณจุลินทรีย์ไว้ เช่น การมีถังตกตะกอนรับน้ำทิ้งจากระบบ เมื่อจุลินทรีย์จมตัวที่ ก้นถังก็สูบน้ำเอากลับมาใส่ในถังบำบัดใหม่ น้ำทิ้งจากระบบจะใส

เอกสารนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของระบบบำบัดแบบตะกอนเร่ง

- สามารถบำบัดน้ำเสียให้ได้คุณภาพสูงมาก (ต่ำกว่า 20 มก./ล.) ได้ดี
- มีความยืดหยุ่นของระบบสูง เพราะปรับเปลี่ยนการเดินระบบได้หลายแบบ
- การลงทุนไม่สูงมากนัก
- กลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นในระบบน้อย

อุปกรณ์บำบัดน้ำเสีย

1. เครื่องสูบน้ำเสีย equalizing tank

- จำนวน 2 เครื่อง
- แต่ละเครื่องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที ที่ความสูง 8 เมตร

หมุนด้วยความเร็วประมาณ 1500 รอบ/นาที

2. เครื่องสูบน้ำเสียในท่อสูบน้ำตะกอน

- จำนวน 2 เครื่อง (มีรายละเอียดเหมือนเครื่องในท่อ equalizing

3. เครื่องเติมอากาศ (submersible aerator)

- จำนวน 1 ชุด
- ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 2.2 KW, 50 HZ, 380 V, 1,500 rpm.

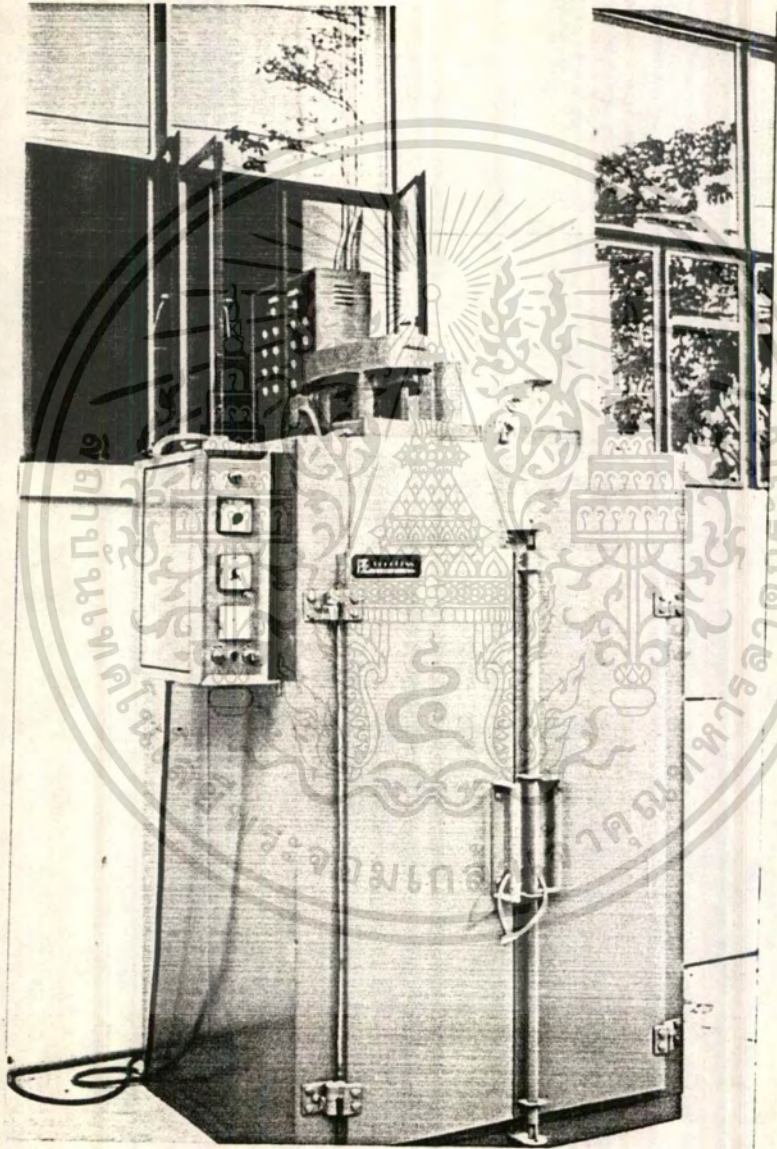
มีอุปกรณ์ป้องกัน over load ในตัว

- ท่ออากาศ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว
- ความสามารถถ่ายออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 2.0 กก./ชม. ที่ระดับ

น้ำลึก 2.75 เมตร อัตราการผสม เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 4 เมตร ที่ความลึก 2.75

- มีระบบควบคุม time switch สามารถตั้งเวลาทำงานได้

ระบบบำบัดน้ำเสีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมั่วสุมเผยแพร่ และต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้า

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับอาคาร

การติดตั้งงานระบบไฟฟ้าของตึก 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีหม้อแปลงเป็นตัวสำคัญก่อนที่จะนำไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง จีเคเลือกมาใช้ หม้อแปลง แปลงไฟแบบ 3 เฟส 4 สายเพราะอาคารนี้ ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก

หม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 4 สายมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่สำหรับอาคารนี้ใช้แบบ หม้อแปลงแบบแห้ง

วิธีการติดตั้งงานระบบไฟฟ้าสำหรับอาคาร วิศวกรรมศาสตร์ 12 ชั้น

1. จากสายเคเบิลที่การไฟฟ้าส่งกระแสไฟฟ้าเข้ามาจะมีกำลัง 12 - 24 KVA จึงต้องเดินสายสู่ห้องควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง โดยในห้องจะมีผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง
2. เมื่อเดินสายเคเบิลเข้าสู่ตู้ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงจะทำการเดินสายเคเบิลเข้าสู่ห้องแปลงไฟฟ้า โดยมีหม้อแปลงเป็นตัวแปลงกระแสไฟฟ้าก่อน
3. หลังจากผานหม้อแปลงไฟฟ้าแล้ว จึงทำการเดินสายไฟฟ้าแดงดำเข้าสู่ห้องควบคุมกระแสไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งผู้ควบคุมระบบไฟฟ้านี้จะควบคุมกระแสไฟฟ้าให้มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าอยู่ในระดับ 380 v
4. เมื่อทำการต่อกับตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงต่ำแล้วจะทำการกระจายกระแสไฟฟ้าไปยังส่วนต่างๆ ของอาคาร โดยการผ่านปล่องไปยังห้องควบคุมระบบไฟฟ้าแรงต่ำของแต่ละชั้น
5. จากห้องควบคุมระบบไฟฟ้าของแต่ละชั้น ซึ่งในการส่งกระแสไฟฟ้าของแต่ละชั้นที่จะส่งไปยังจุดต่างๆ นั้นจะต้องเดินสายเหล็กออกไปจากห้องควบคุมเพื่อจะทำการแยกออกไปใช้งานในสายเหล็กจะมีค่าของกระแสไฟฟ้า 380 VA และการที่จะแยกไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า ใดนั้นจะต้องทำการลดค่ากระแสไฟฟ้าเสียก่อน ในการลดค่าของกระแสไฟฟ้าที่มีกำลัง 380 VA ให้เป็น 220 VA ใดนั้นจะต้องนำสายที่มีกำลังของกระแสไฟฟ้า 380 AV ต่อกับสายนิวทรัลเสียก่อนจะโยชน์ด้านการคำนวณว่า ได้ค่า ของกำลังกระแสไฟฟ้ากับ 220VA จึงนำมาใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

6. การนำไฟฟ้าเข้าไปยังจุดต่างๆ หรือห้องต่างๆ นั้นเมื่อเดินสายไฟฟ้า มีถึงจุดที่จะต่อเข้าห้องแล้วจะทำการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าของจุดนั้นๆ โดยตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลักนั้นจะมีสวิตส์ เรียกว่า เมนต์เบรกเกอร์เป็นตัวควบคุมระบบไฟฟ้าภายในห้องนั้นๆ หรือ จุดนั้นๆ

7. หลังจากการต่อสายไฟฟ้าเข้าสู่ตู้ควบคุมไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว จะทำการเดินสายไฟฟ้าแยกไปตามจุดที่วางอุปกรณ์ไฟฟ้าไว้แล้ว

การใช้ระบบไฟฟ้าสำรองภายในอาคาร

ถ้ากระแสไฟฟ้าถูกส่งมาจากการไฟฟ้าดับลง ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะเริ่มทำงานโดย อัตโนมัติ ถ้าไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวงมาตามปกติแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองก็จะดับลงโดยอัตโนมัติหลังจากกระแสไฟฟ้ามาประมาณ 2 นาที

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้า

1. สายไฟฟ้าภายในอาคาร ทั้งหมดเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน มีคุณสมบัติในการไม่ไหม้ลุกลามเมื่อติดไฟ

2. การเลือกใช้สายไฟฟ้า สีของฉนวนสายไฟฟ้า ใช้สีทางสายหรือผ้าเทปสีฉนวนสาย

- | | |
|------------|----------|
| - สายดิน | สีเขียว |
| - สายศูนย์ | สีขาว |
| - สายเฟส A | สีแดง |
| - สายเฟส B | สีเหลือง |
| - สายเฟส C | สีดำ |

3. สวิตช์เกียร์แรงสูง แบบ SF6 ทนกระแสลัดวงจร (RATED SHORT - TIME CURRENT FOE BSEC)

3.1 พิวส์แรงสูงชนิด HECFUSF

3.2 มีระบบป้องกันความปลอดภัยในการสับปลอก

4. หม้อแปลงไฟฟ้า

4.1 หม้อแปลงชนิดแห้ง

4.2 หม้อแปลงชนิดแช่น้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดทั่วไป

1. สายวงจรร้อยแสงสว่าง, เฝ้ารับ, พัดลม และ สายแยกจากสวิตช์เข้าดวง
โคม ๖๕ 2.5 ต.มม

2. ท่อร้อยสายวงจรร้อยทุกระบบ ๖๕เดิน ช่องานฝ้าเพดาน, ฝ้าในผนัง,
เดินลอยให้ใช้ท่อ EMT และส่วนที่ฝังในพื้นที่คอนกรีต ฝังดินให้ใช้ท่อ IMC

3. ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

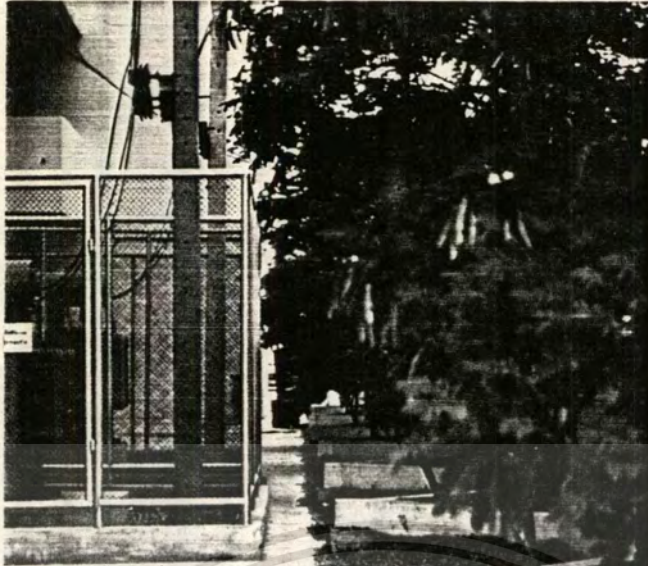
- สะท้อนแสงและกรงแสงอะลูมิเนียมทาสีด้วยอะลูมิเนียม ความหนา
ระบุ 0.45 มม. โดยใช้ชนิดขัดเงาสี (MIRROR) และปราศจากสีรุ้ง ซึ่งมีความ
สะท้อนไม่น้อยกว่า 80 % สำหรับสะท้อนแสงตามยาวตลอด (PARABOLIC
LONGITUDINAL VANES) และขัดเงาด้านสำหรับกรงแสง ตามขวางตลอด
(STEPPED TRANSVERSE VANES) โดยมีจำนวนช่องตามความยาวเท่ากับจำนวน
หลอด และตามขวางจำนวน 12 ช่องสำหรับหลอด 40 W. และจำนวน 6 ช่อง
สำหรับหลอด 20 W. ประกอบยึดกับตัวโคมด้วยลวดสปริงสแตนเลส หรือ กลอนสปริง
สามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ได้โดยสะดวก ตัวโคมยึดห้อยด้วยโซ่โลหะสำหรับติดตั้ง
ในฝ้าเพดาน

- สายไฟฟ้า ภายในตัวโคมใช้ขนาด 750 v. 75 C

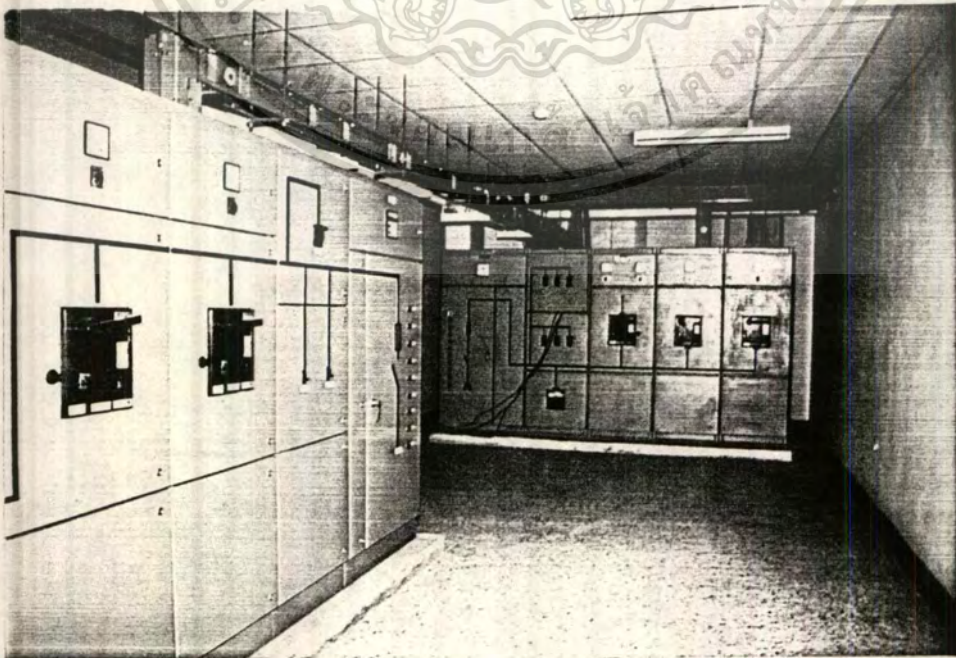
- บัลลาสต์, ขั้วรับหลอด, ขั้วรับสตาร์ทเตอร์ ๖๕ ให้จัดยึดกับตัวโคม

- ใช้สกรูกั้วพลาสติกสำหรับจับยึดฝาครอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ

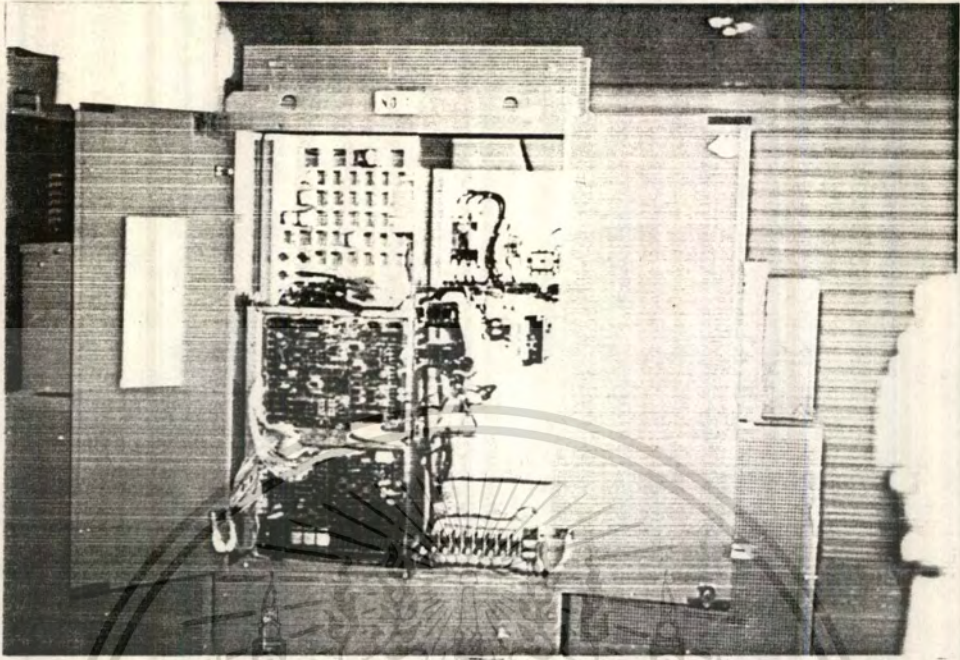
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ทั้งหมดใช้ชนิดให้แสง COOL WHITE



หม้อแปลงไฟฟ้า ก่อนที่จะเดินสายไฟฟ้าเข้าตึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น **ห้องควบคุมไฟฟ้าของตึกวิศวกรรม** ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผงควบคุมไฟฟ้าของ ห้องควบคุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **แผงควบคุมของ แต่ละชั้นของ ตึก** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายอากาศ

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

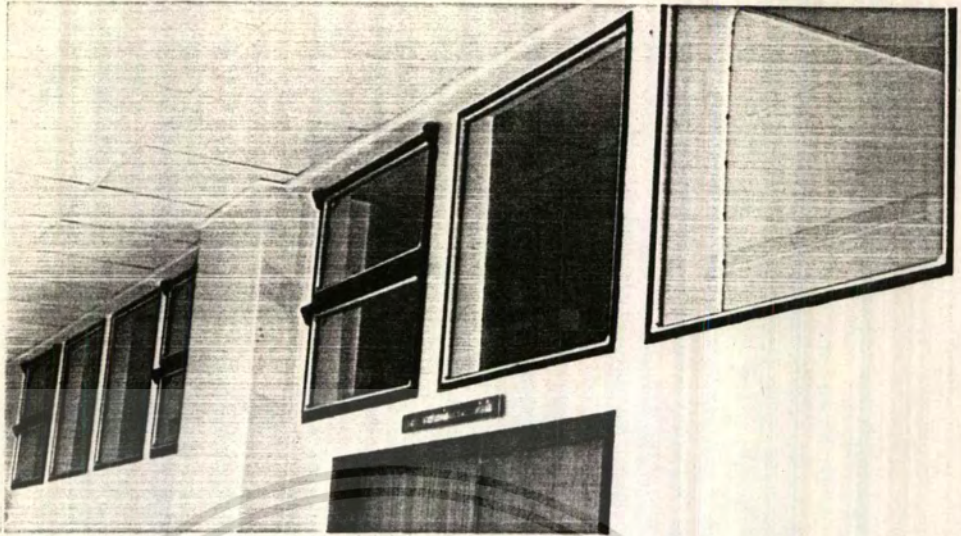
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิธีการระบายอากาศ โดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ การระบายอากาศโดยธรรมชาติ (natural ventilation) และการระบายอากาศโดยวิธีกล (mechanical ventilation)

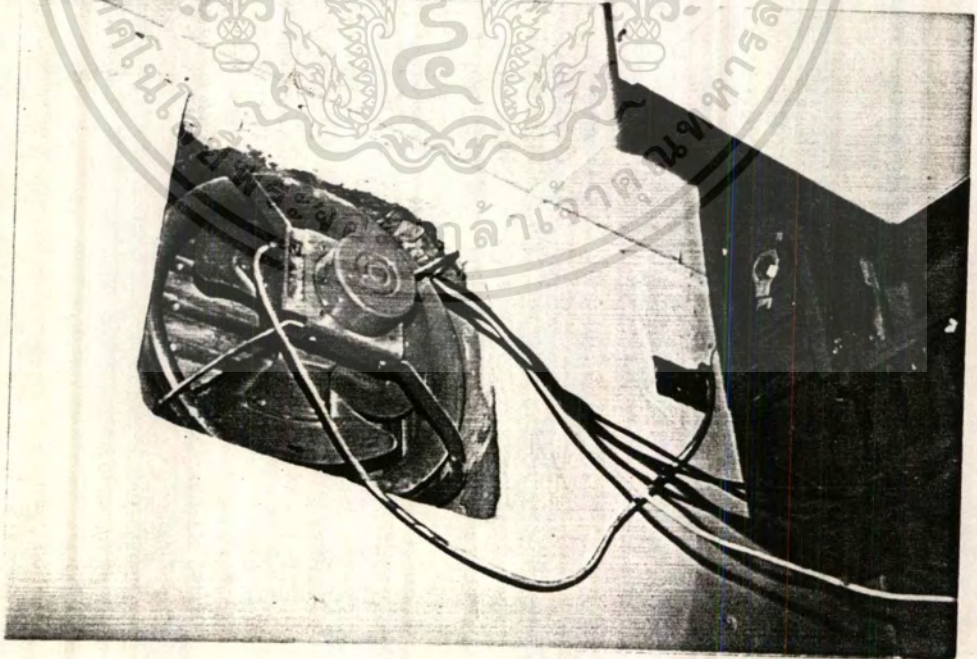
1. วิธีการระบายอากาศโดยธรรมชาติ อาคารหลังนี้ได้นําหลักการ หรือวิธีการระบายอากาศโดยธรรมชาติมาใช้ในการระบายอากาศ ภายในห้องนํ้าทุกห้องของอาคารจะติดตั้งภายนอกสามารถทําช่องระบายอากาศได้

2. วิธีการระบายอากาศโดยวิธีกล ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง หรือ มีอากาศร้อน จะใช้วิธีการระบายอากาศโดยวิธีกล นั่นคือ พัดลมดูดอากาศ พบที่ผนังห้อง เครื่องไฟฟ้าห้องเครื่องลิฟท์

ส่วนภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ติดตั้งพัดลมเพดาน ชนิดหมุนได้รอบตัว เพื่อช่วยในการระบายอากาศ โดยไม่ต้องเปิดเครื่องปรับอากาศ



วิธีการระบายอากาศ โดยวิธีทางธรรมชาติ



วิธีระบายอากาศ โดยใช้พัดลมดูดอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ไม่สามารถนำออกจำหน่ายไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศ

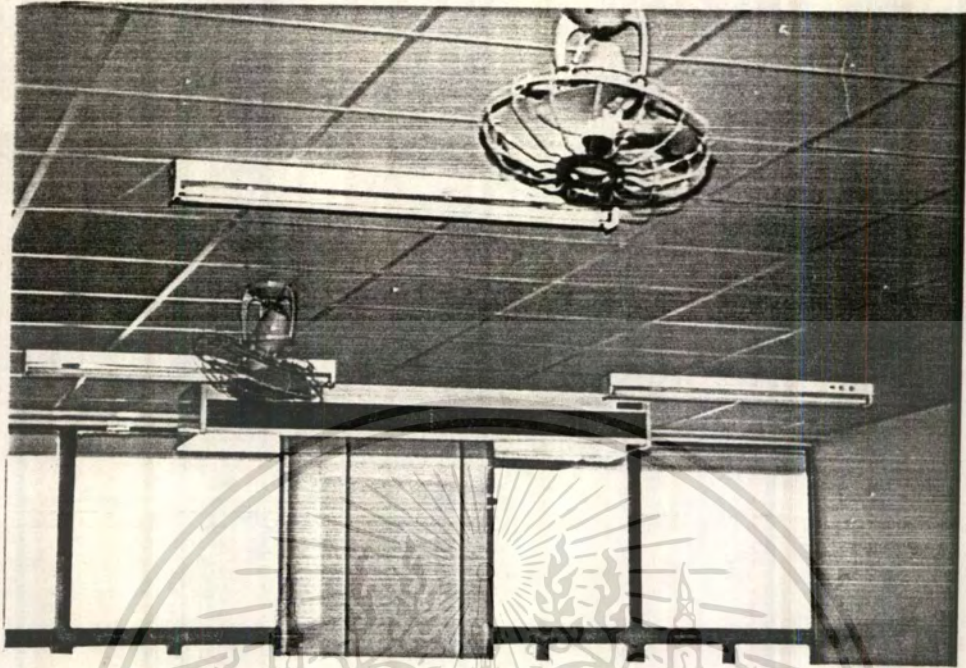
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการฯ มีระบบปรับอากาศ ที่ใช้แบบเครื่องปรับอากาศแบบแยก (SPLIT TYPE) เป็นเครื่องปรับอากาศที่แยกอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องเป็น ยูนิต ประกอบด้วย

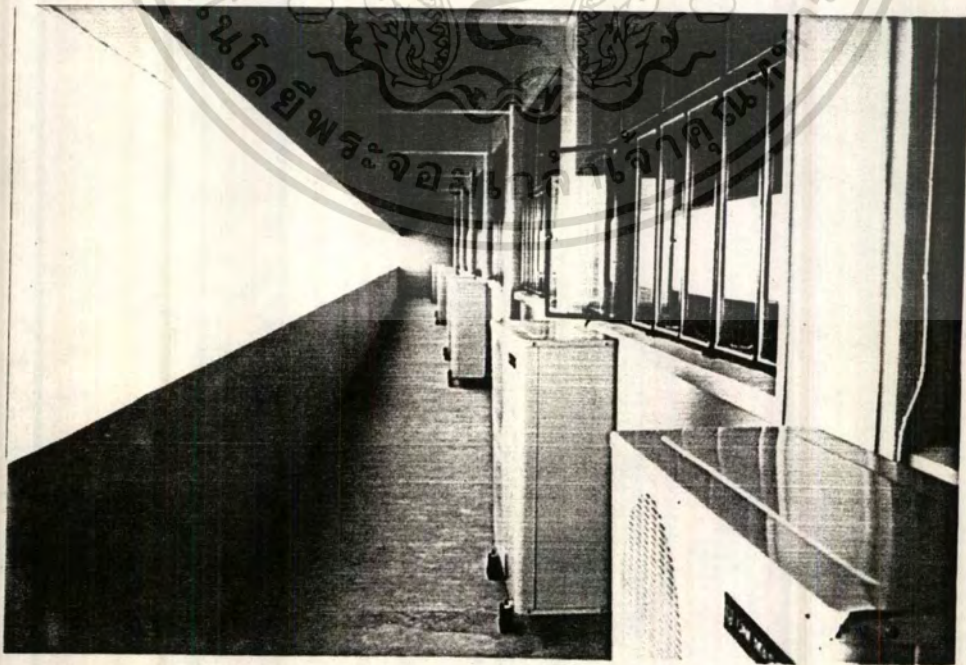
- คอมเพรสเซอร์ ระบายความร้อนด้วยพัดลมของคอนเดนเซอร์
- คอนเดนเซอร์ยูนิต มีหน้าที่อัดไอน้ำยา และ ระบายความร้อนออกจากไอน้ำยา โดยใช้อากาศเป็นสารหล่อเย็น

ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศทั้งหมด ของห้องประชุมห้องบรรยาย และห้องเรียน ห้องละ 6 ยูนิต

- สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศของแต่ละห้อง
- การทำงานโดยแต่ละวันใน 1 สัปดาห์ สามารถปรับเปลี่ยนตั้งช่วงเวลาในการทำงานได้ 8 คาบ
- ในการสั่งให้เครื่องปรับอากาศแต่ละตัวทำงาน จะทำเป็นจังหวะ จังหวะละ 1 ตัว โดยมีช่วงหน่วยเวลาระหว่างแต่ละจังหวะสามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 - 60 วินาที
- มีสวิทช์เลือกให้แต่ละตัว จะทำงานหรือไม่ป้อนเข้าของอุปกรณ์ควบคุม
- สามารถเลือกการทำงานของระบบควบคุม ให้เป็น AUTO หรือ MANUAL (DIRECT)
- พัดลม โดยส่วนมากอาคารจะติดเครื่องปรับอากาศทั้งหมด และ บางห้องเท่านั้นจะติดพัดลม เช่น ห้องทะเบียน ห้องพัสดุ จะติดห้องละ 4 ตัว เป็นติดแบบหัวสาย มีสวิทช์ควบคุม สูงจากพื้น 1.50 ม.



อุปกรณ์ไฟฟ้า และ เครื่องปรับอากาศ



เครื่องปรับอากาศ แบบ แยกหัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในหน่วยงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดับเพลิง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการวิศวกรรมฯ เป็นอาคารขนาดใหญ่และมีผู้เข้า
อาคารเป็นจำนวนมาก ระบบดับเพลิงจึงมีความจำเป็นสำหรับอาคาร โดยเลือกใช้ คือ

1. ระบบดับเพลิงโดยใช้น้ำสายสูบล
2. ระบบดับเพลิงโดยสารเคมีชนิดแห้ง

1. ระบบดับเพลิงโดยใช้น้ำสายสูบล ประกอบด้วยท่อป็น ที่เดินในแนว
ตั้งตามความสูงของอาคาร แต่ละชั้น มีท่อแยกเพื่อต่อกับวาล์ว และ สายฉีดน้ำดับเพ
เพลิง ซึ่งม้วนเก็บไว้ภายในตู้ แหล่งน้ำที่ใช้ในการดับเพลิงสำหรับระบบท่อเป็ยกั้น
มาจาก เครื่องสูบน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ

อุปกรณ์สายฉีดน้ำดับเพลิง ติดตั้งอยู่ในตู้ติดผนัง ผู้ทำด้วยเหล็กกริดเป็น
เบอร์ 18 พันสีภายนอกและภายใน บานประตูเป็นกระจานิรภัย (SAFETY GLASS)
เพื่อทุบแตกจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้เข้า และแสดงวิธีการใช้ภายในตู้ประกอบด้วย

1.1 กงล้อฉีดน้ำดับเพลิง แบบ AUTOMATUL SWINGING
HOSEREEL สายยาวขนาด 25 มม. ยาว 25 ม. ตั้งสายออกประมาณ 5 ฟุต วง
ล้อจะ เปิดเองโดยอัตโนมัติ

1.2 หัวฉีด แบบปรับได้ ปรับเป็นเส้นตรง และมุมต่างๆได้ขนาด 1 นิ้ว

1.3 ประตูน้ำดับประกอบชุด HOSE REEL เป็นทองเหลือง ขนาด 1 นิ้ว

1.4 เครื่องดับเพลิงเคมีเอนกประสงค์ จำนวน 1 ชุด ทุกๆ กล่องฉีดน้ำ

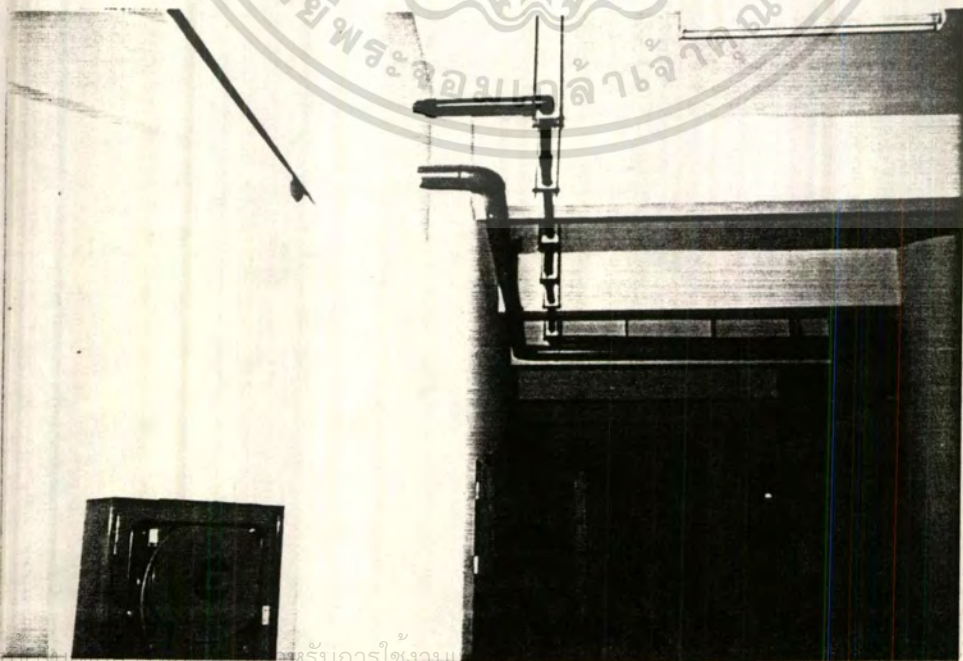
2. ข้อต่อรับน้ำดับเพลิงเข้าอาคาร ขนาด 2.5 * 2.5 * 4 นิ้ว ทา

จากทองเหลือง ข้อต่อแบบทองเหลืองลวดเร็ว มีฝาปิดและรั้งค้ำองถาวร

3. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ใช้แบบผลิตภัณฑ์ เดียวกันกับเครื่องสูบน้ำประปา



ข้อต่อน้ำดับเพลิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งาน... โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ลีเก้ทั้งห้าไม่มีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินท่อดับเพลิง ไปแต่ละชั้น



ที่ดับเพลิง แบบทยอยโขง ลายยาว 25 ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน **การทำความสะอาด ใช้พนักงานทำความสะอาด** ระบุโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการสื่อสารภายในอาคาร

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

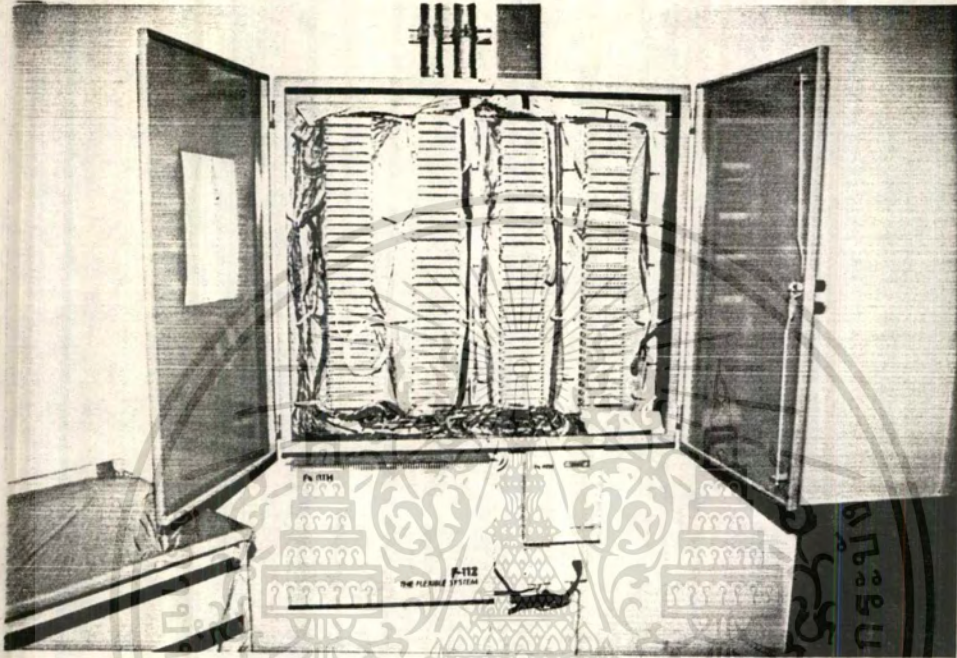
การสื่อสารภายในของอาคารหลังนี้ เป็นแบบที่ใช้ในอาคารทั่วไป คือการนำ
โทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ มาใช้ โดยจะมีอยู่ 2 ระบบคือ

1. โทรศัพท์ภายนอก
2. โทรศัพท์ภายใน

โทรศัพท์ภายนอก นั้นเป็นแบบที่มีระบบควบคุมการติดต่อ (Switching Equipment) ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบด้วย แผงสวิตช์รวม และ รีเลย์ ถูกจัดวางเป็น
ช่วงจะมีแผงสวิตช์, แผงจ่ายกระแส, และแผงรวมของดวงไฟ และ พิวส์ ในที่นี้
เรียกว่า ตู้สาขาโทรศัพท์ เป็นชุมสาย. โทรศัพท์ที่มีลักษณะคล้ายกับ ชุมสายโทรศัพท์
ท้องถิ่น ตู้จะเป็นชุมสายโทรศัพท์ที่มีการบริการพิเศษ (facilities) แก่เลขหมาย
ภายใน (extention) ได้หลายอย่าง นอกจากนี้ยังทำการเชื่อมต่อกันชุมสาย
โทรศัพท์ท้องถิ่น ทำให้โทรศัพท์เลขหมายภายในสามารถติดต่อไปยังเลขหมายภายใน
นอกได้ โดยผ่านชุมสายโทรศัพท์ท้องถิ่น

โทรศัพท์ภายใน เป็นการเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับโทรศัพท์ภายนอก ซึ่ง
เครื่องแต่ละเครื่องสามารถเรียกเข้าไปยังหมายเลขภายในโดยผ่านตู้สาขาภายใน
อาคารได้

ระบบสื่อสารของอาคาร



ตู้สื่อสารโทรศัพท์ และ ตู้ควบคุมการต่อสายโทรศัพท์เข้าอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบคอมพิวเตอร์

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย เป็นสถานีแกนหลักหนึ่งในสี่ ของระบบ เครือข่ายลาดกระบัง (ladkrabang net) โดยเชื่อมต่อไปยังอาคารต่างๆ ด้วย Router ผ่านทางเครือข่ายแบบ Ethernet โดยใช้สายเส้นใยนำแสงเป็นสายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างอาคาร เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากฟ้าผ่า ซึ่งมีลักษณะเป็นวงแหวน ทำให้สถานีแกนหลักแต่ละแห่งมีเส้นทางเชื่อมต่อได้มากกว่าหนึ่งเส้นทาง ถ้าสายที่เชื่อมต่อเส้นหนึ่งขาดการติดต่อ หรือ มีปัญหา เช่น ไฟฟ้าดับ ยังคงมีสายสำรองไว้ให้ติดต่อกับจุดอื่นๆ ผ่านเส้นทางหนึ่งได้

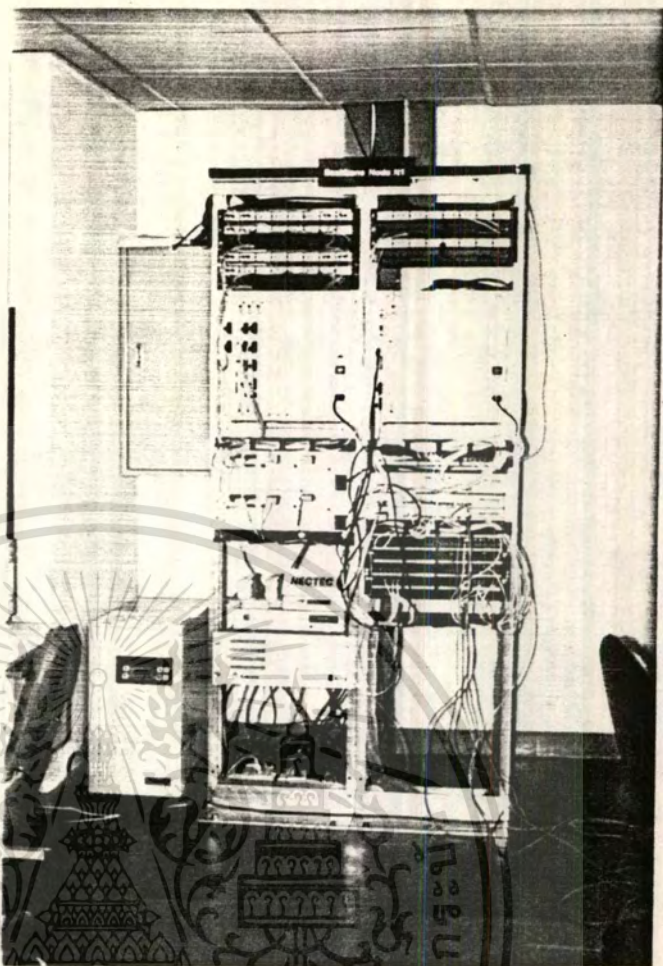
จากสถานีเครือข่ายแกนหลัก และRouter จะเชื่อมต่อเข้าสู่อาคารต่างๆ เป็นเครือข่ายย่อย ด้วยการเชื่อมต่อแบบ Foitel (Fiber optic inter repeater link) ผ่านทางสายเคเบิลเส้นใยนำแสงเข้าสู่ Ethernet Hub ที่ติดตั้งไว้ ณ อาคารนั้นๆ เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อเครือข่ายย่อย เข้าสู่เครือข่ายภายในอาคารแต่ละจุด แล้วจึงกระจายสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ด้วยระบบสายสัญญาณภายในอาคาร ซึ่งจะติดตั้งเป็นสายสัญญาณ UPT cat.5 เพื่อสามารถปรับเปลี่ยนระบบได้ในอนาคตโดยไม่ต้องทำการติดตั้งระบบสายสัญญาณใหม่

โดยสถานีเครือข่ายแกนหลักของตึก 12 ชั้นนี้ อยู่ ณ. ชั้นที่ 6 ของตึกและใน ส่วนของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ชั้น 8 ระบบ Network ซึ่งสามารถให้บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งภายในประเทศ เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน และ เชื่อมต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ถึงกันทั่วโลก เช่น FTP, WWW, GOPHER, IRC, WAIS, USENET NEWS, E-MAIL

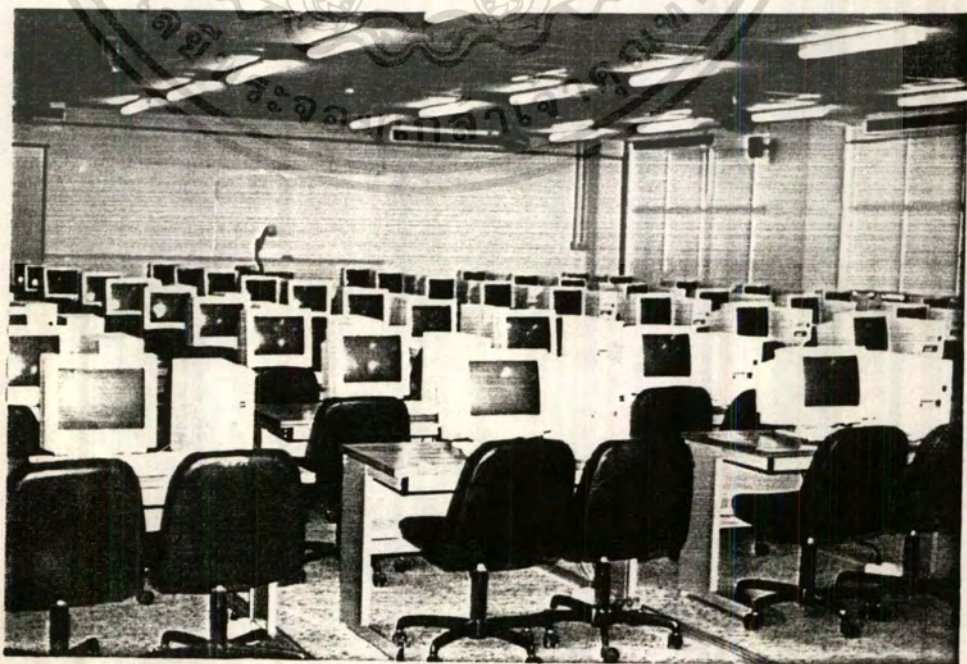
โครงสร้างของห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควรจะเป็น

พื้น เป็นลักษณะแผ่นที่เคลื่อนย้ายได้ วางพาดบนโครงสร้าง เพื่อยกระดับทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ให้เกิดช่องว่างใต้พื้น ประมาณ 150 มม. สำหรับการเดินสายเคเบิลต่างๆ ระบายน้ำให้สะดวก ไม่วางครณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชุดอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภายในห้องสถานีเครือข่ายย่อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งที่ลิขสิทธิ์โดยเจ้าของสิทธิ์ในการนำออกไปใช้

มารถถ่ายเทอากาศและจ่ายพลังงานให้กับเครื่อง

การกระจายน้ำหนักบนพื้น ควรเป็น 3.5 KN/m^2 (17016/H2)

ความสูงของฝ้าเพดาน ต่ำสุด 2.40 ม. โดยทั่วไปแล้วจะใช้ 3.00ม.

พื้นผิวจะต้องเป็นวัสดุเก็บเสียง และมีคุณสมบัติป้องกันไฟ

การป้องกันเพลิงไหม้ ควรใช้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

หรือ แก๊สฮาโลน

สภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่ต้องการ คือ

1. การกรองอากาศ เพื่อกำจัดฝุ่นโดยมีประสิทธิภาพ 95 %ที่ไมครอน
2. ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 21 องศา C +/- 3 องศา C ต่ำที่สุด 10 องศาเซลเซียส
3. ความชื้นสัมพัทธ์ 50 +/- 10% โดยความร้อนที่ต้องการเพื่อป้องกันอุณหภูมิต่ำกว่าจุดที่ไอน้ำ จะรวมตัวเป็นหยดน้ำ
4. กำลังส่องสว่าง ใช้แสงไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ 500 ลักซ์ ซึ่งจะให้สภาพสมดุลย์ของแสง ที่ดีกว่าแสงธรรมชาติ

การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ - ขบวนการสถิติข้อมูลอัตโนมัติ

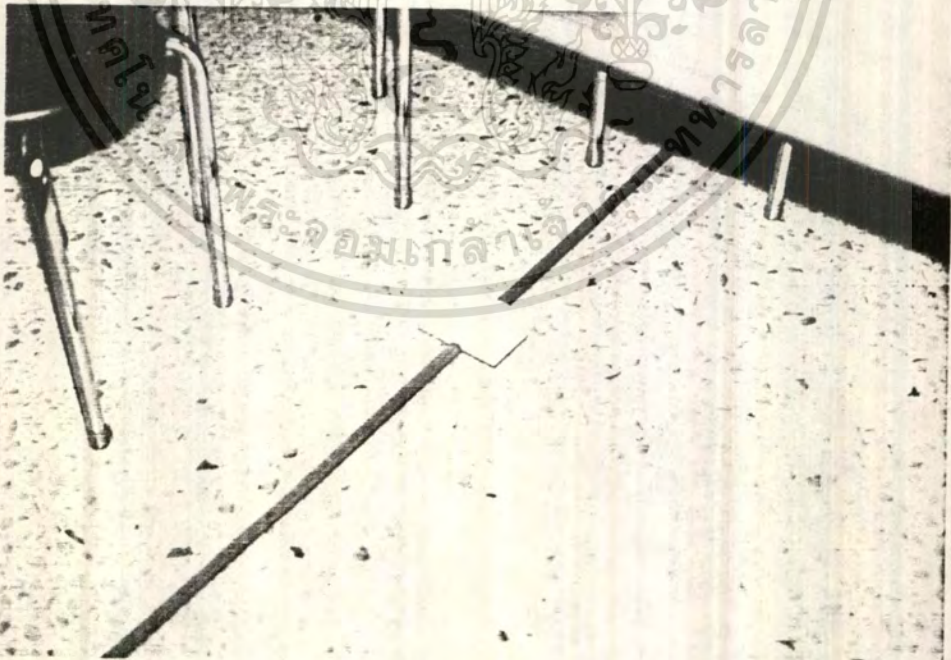
ประกอบด้วย อุปกรณ์ in put และ out put ,หน่วยกระบวนกลาง ,หน่วยสำรอง และส่วนบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภายในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์



การเดินสายไฟฟ้า และเต้ารับบนพื้นห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันฟ้าผ่า

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย สจล. มีความสูงเกินกว่า 40 เมตร จึงมีความจำเป็นต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่า โดยเลือกใช้ระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบ พาราเดย์ โดยมีส่วนประกอบของระบบ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. สายอากาศส่อฟ้า (air terminal) เป็นเสาโลหะ ซึ่งสายตัวนำยึดไว้บนยอดสูงสุดที่ด้านที่ส่อฟ้าฟ้าลงที่สายอากาศส่อฟ้า โดยทั่วไปจะเชื่อมต่อโยงส่วนที่เป็นโลหะ เช่น บันไดเหล็ก สายเคเบิล ท่อแก๊ส ท่อน้ำประปาโลหะ เข้ากับสายนำลงดิน หรือระบบป้องกันฟ้าผ่าด้วย

2. รากสายตอน (earth electrode) เป็นโลหะฝังอยู่ในดิน โดยเป็นเหล็กชุบสังกะสี หรือเหล็กหุ้มทองแดง โดยฝังลึกลงในดิน ไม่น้อยกว่า 50 ซม.

3. สายนำลงดิน (down conductor) มีขนาดพื้นที่หน้าตัดขวางเทียบได้ ไม่น้อยกว่าสายทองแดงที่เกลียวขนาด 30 ตร.มม. สายลงดินของระบบนี้ต้องแยกเป็นอิสระจากระบบสายดินอื่นๆ

อาคารต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคาร และมีสายนำลงดิน ต่อจากสายตัวนำห่างกันอย่างน้อยทุกระยะ 30 ม. โดยวัดตามแนวขอบรอบอาคาร

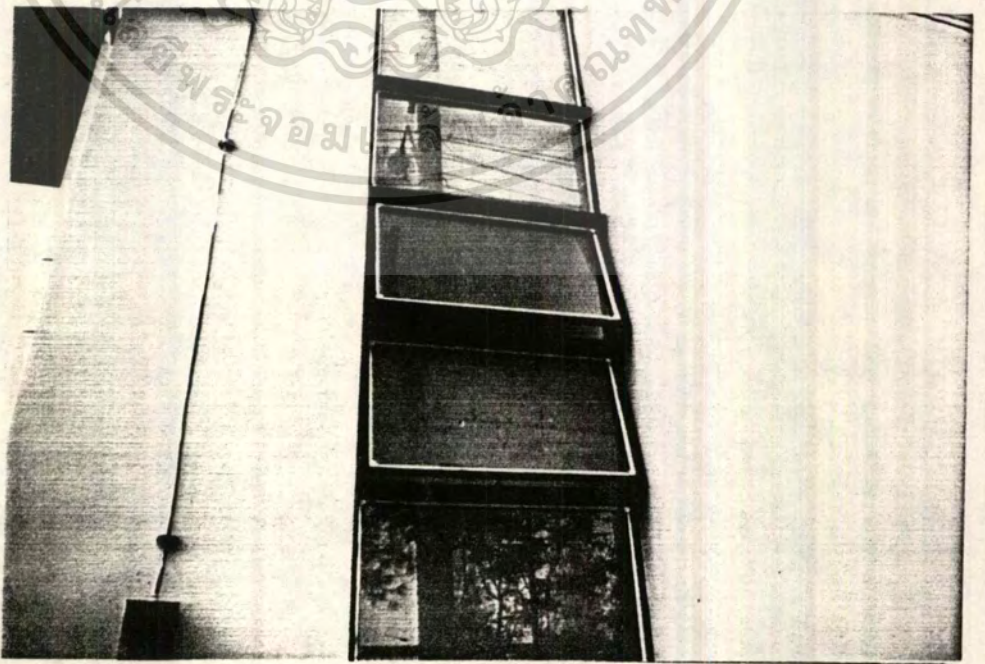
ทั้งนี้สายนำลงดินของอาคารแต่ละหลังต้องมีไม่น้อยกว่า 2 สาย อาคารสูงใช้สายนำลงดินที่มีความยาวมาก อาจทำให้เกิดสปาร์กด้านข้างได้ จึงต้องเชื่อมต่อโยงถึงกันโดยรอบทุก ๆ ระยะความสูง 20 ม. ส่วนที่เป็นโลหะที่ต้องลงดินควรเชื่อมต่อโยงเข้ากับระบบสายดินของระบบป้องกัน

การจัดวางเสา , สายอากาศส่อฟ้า , สายดินนำลงดิน

กรณีบนคาตฟ้าไม่มีคนหรือสิ่งอื่นที่จะป้องกัน ป้องกันเฉพาะอาคารเท่านั้น ให้จัดวางสายอากาศส่อฟ้า เหนือพื้น หรือสันหลังคา สูงประมาณ 20 -30 ซม. ทุกระยะ 1.50 - 2.00 ม. ระยะห่างระหว่างสายส่อฟ้าที่วางขนานกันแนวระดับ ห่างกัน 15 -20 ม.



เล่าอากาศสอฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต่ออ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ถ่ายนำลงคืน โดยยึดกับผนัง

ระบบรักษาความปลอดภัย

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ วิทยาลัย

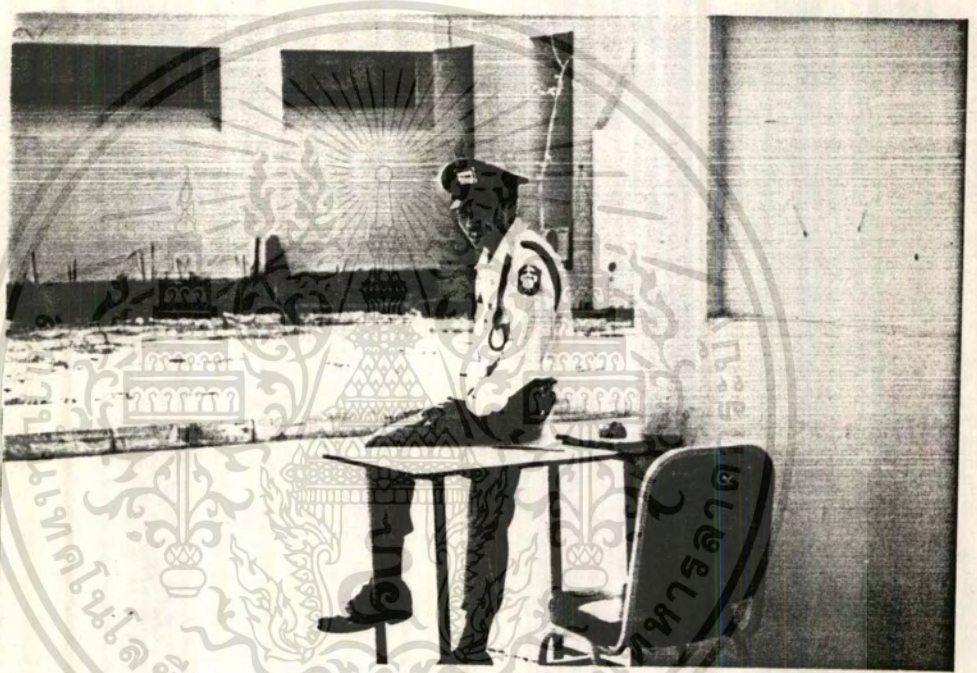
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย สจล.
ระบบรักษาความปลอดภัยที่สำคัญ มีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (watchman guards attendants) ดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารตลอดโดยแบ่งเป็น 2 ผลัด คือ 07.00น. - 19.00น. และ 19.00น. - 07.00น. โดยมีตำแหน่งห้อง 2 จุด คือบริเวณหน้าประตูทางเข้าจากถนนคุณหญิงเสียม และบริเวณทางเข้าของอาคาร ตำแหน่งละ 2 คน รวมทั้งสิ้น 4 คน/ผลัด

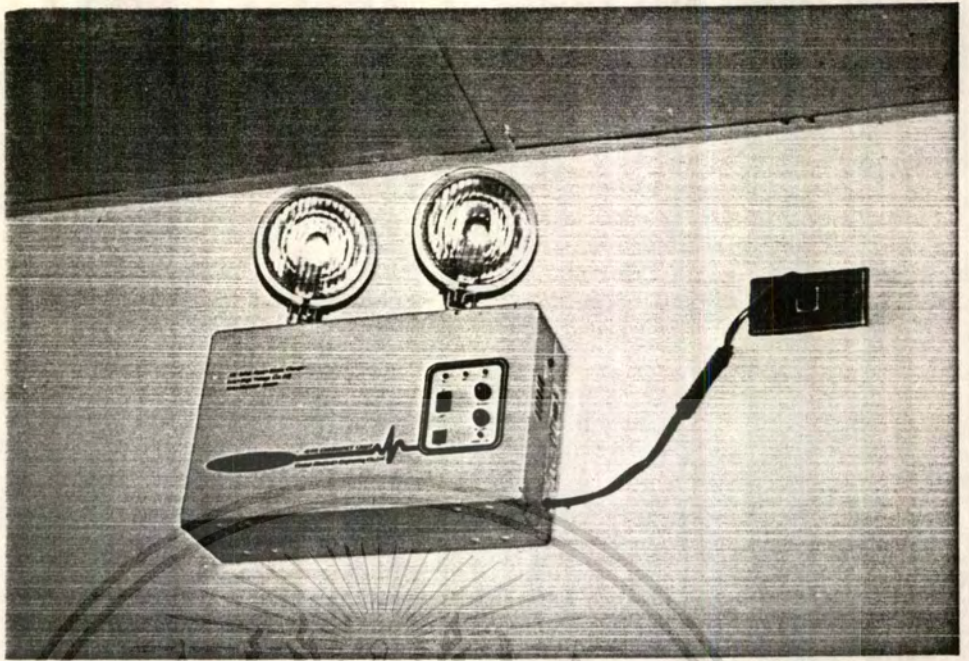
2. เครื่องตรวจจับเพลิงไหม้ (smoke vetecfor) ตรวจสอบหาควันที่เกิดจากอุณหภูมิ และความชื้นที่เข้า ซึ่งเป็นสาเหตุของเพลิงไหม้ ตำแหน่งของที่ตั้งติดตั้งตลอดความยาวของระเบียงหน้าห้อง และภายในห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ ทุกห้อง โดยสัญญาณแจ้งเหตุจะปรากฏอยู่บนแผงควบคุม ในห้องควบคุมที่ชั้นล่าง ทำให้รู้ถึงจุดหรือบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ได้

3. ไฟฉุกเฉิน (stroe night) ไฟจะฉายเมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้น เช่นไฟดับ ไม้ได้ติดตั้งในทุกห้องของอาคาร แต่จะติดตั้งเฉพาะห้องที่สำคัญ เช่น ห้องเครื่องไฟฟ้า



เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

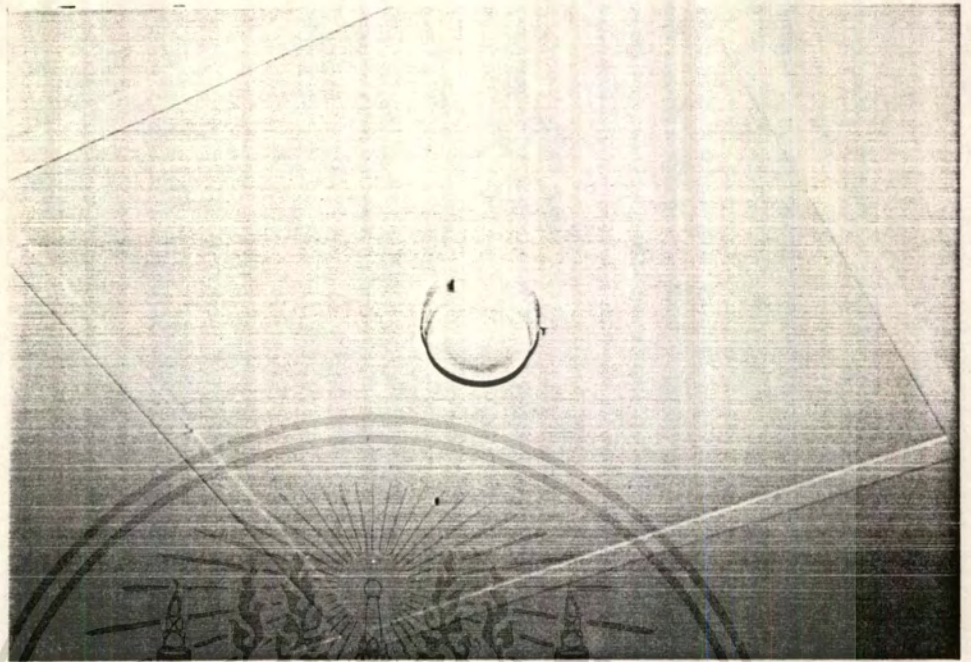


เครื่องไฟฟ้าฉุกเฉิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีสัญญาเดือนเพลิงไหม้



เครื่องตรวจจับควัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน

ราคา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งแผงรับสัญญาณจากเครื่องตรวจจับควัน

สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ

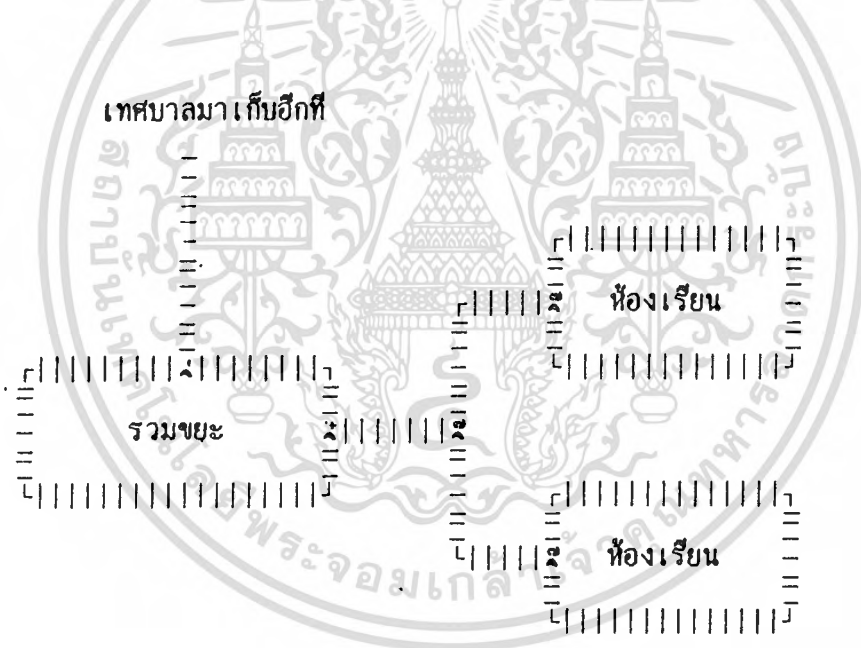
ระบบรักษาความสะอาด

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทำความสะอาด ของอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการวิศวกรรมฯ มีความสูงถึง 12 ชั้นจึงเลือกที่จะใช้ การกำจัดขยะแบบ การขนย้ายทางลิฟท์

การทำความสะอาดอาคาร 12 ชั้น จะมีพนักงานทำความสะอาด ทั้งหมด 24 คน โดยการแบ่งทำความสะอาดชั้นละ 2 คน ในการกวาดพื้นของห้องทุกห้อง เช็ดกระจกและพนักงานถูระเบียบโดยแบ่งเป็น 2ชั้นต่อคน การเก็บขยะของอาคาร 12 ชั้น โดยเก็บขยะของแต่ละห้อง รวมเข้าถังเดียวแล้ว ขนส่งลิฟท์แล้วส่งไปยังที่เก็บขยะด้านข้างของอาคาร รถเทศบาลฯ มาเก็บขยะไปอีกที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบลิฟต์โดยสาร

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้อกำหนดและรายละเอียดของลิฟต์

1. เป็นลิฟต์โดยสารจำนวน 3 ชุด
2. เป็นลิฟต์ของบริษัท hitachi
3. น้ำหนักบันทุก 17 คนหรือ 1150 กิโลกรัม
4. ความเร็วไม่ต่ำกว่า 90 เมตร/นาที
5. หยุดรับส่งได้ 12 ชั้น
6. ประตูแบบเปิดจากกึ่งกลาง 2 บานพร้อมกัน

ตัวลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบ

1. સાແຫຣກ ແລະ ພື້ນລິຟຕ໌
 - સાແຫຣກ (car frame) ຈະຕ້ອງທາດ້ວຍເສັກຄໍາປຸກກອບຈື່ນເປັນ ຈຸດຮ່ຽງສ້າງ ຍືດແນ່ນສາມາດຮັບແລະຜ່າຍແຮງເຮືອດໄດ້
 - ພື້ນລິຟຕ໌ (platform) ຕົວພື້ນແລະຮ່ຽງຕ້ອງເປັນຮ່ຽງສ້າງເສັກຄໍາ ທັງຫມົດ ແຜ່ນພື້ນເປັນເສັກຄໍາ ແລະບຸກັບດ້ວຍວັສດຸບຸພື້ນ ພື້ນລິຟຕ໌ນີ້ຈະຕ້ອງເປັນການສ້າງ ານລັກຊະໜ່ວງໄພ
2. ຫ້ອງລິຟຕ໌ ແລະ ຂານພັກ
 - ຮະບບເພດານ (canopy) ຕ້ອງດ້ວຍເສັກແຜ່ນ ມີຄວາມໜາມໍ ນ້ອຍກວ່າ 1.6 ມມ. ແລະເສຣີມດ້ວຍຮ່ຽງເຮຣາ ທາາຫ້ສາມາດຮັບນ້ຳໜັກເຮືອດໄດ້ ນ້ອຍກວ່າ 150 ກກ. ແລະຍັງຕ້ອງມີທາງອອກຈາກເືອນທີ່ຫລັງຄາລິຟ໌ທຸກພື້ນ ແລະ ເປີດ
 - ຝັ່ງຫ້ອງລິຟຕ໌ (wall panel) ແລະຝັ່ງດ້ານປຸກກອບລິຟຕ໌ ທາດ້ວຍ

แผ่นเหล็กกล้ามีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ภายในบุด้วยพลาสติกหรือพอร์มิทก้า
ช่องทางเข้ากรอบประตูชานพักและกรอบประตูตัวลิฟท์ทำด้วยอลูมิเนียมอะโนไดซ์

- พื้นห้องลิฟท์ต้องบุด้วยกระเบื้องยางอย่างแข็ง ชนิดหนาไม่น้อยกว่า
2.0 มม.

- บานประตู ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้ามีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม.

พื้นสีเคลือบอย่างดี

3. เครื่องขับเคลื่อนลิฟท์และระบบควบคุม

- ตำแหน่งติดตั้ง เครื่องขับเคลื่อนลิฟท์และการติดตั้ง อยู่บนสุดเหนือ
ปล่องลิฟท์ โดยวางไว้บนคานเหล็ก และมีระบบกันเสียงโดยเป็นสปริง

- เครื่องขับเคลื่อนลิฟท์ มีส่วนประกอบดังนี้

1. มอเตอร์ เป็นแบบที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 380/3/50 และ
220/1/50

2. เบรกแม่เหล็กไฟฟ้า ต้องทำงานเงียบเป็นแบบทำงานด้วย
แรงกด สหรั้ง และคลายเบรกด้วยไฟฟ้า

- ระบบควบคุม ทั้งการเคลื่อนที่และการทำงานอื่นๆของลิฟท์ให้เป็นแบบ
อิเล็กทรอนิกส์และไม่โครคอมพิวเตอร์

4. อุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัย

- กลอุปกรณ์การหยุดชั้นปลายปกติที่ชั้นจอดบนสุดและล่างสุด มีการลด
อัตราเร็วและหยุดตัวลิฟท์ โดยอัตโนมัติในขณะที่ลิฟท์อยู่ชั้นบนสุดและล่างสุด โดยแยก
จากการทำงานของระบบการหยุดปกติในแต่ละชั้น

- กลอุปกรณ์การหยุดชั้นปลายสุด ทำเป็นการตัดพลังงานไฟฟ้าที่ป้อน
มอเตอร์ขับเคลื่อนลิฟท์

- กลอุปกรณ์ป้องกันการบรรทุก เกินน้ำหนักบรรทุกพร้อมสัญญาณเตือน
โดยในขณะที่มีน้ำหนักเกินจะมีสัญญาณเตือนภัย และจะหยุดการทำงานของลิฟท์ทันที

- เครื่องกันปะทะ เป็นแบบน้ำมัน คือเมื่อน้ำหนักถ่วงหรือตัวลิฟท์มา
ปะทะที่ความเร็ว 110เปอร์เซ็นต์ของความเร็วหน่วงไม่เกิน 9.81 เมตรต่อวินาที

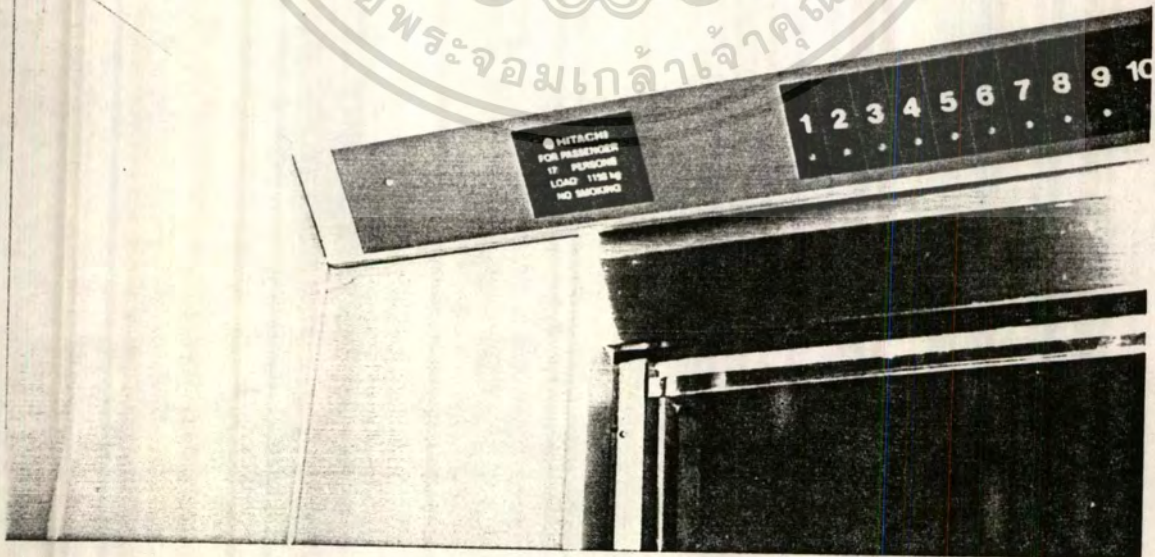
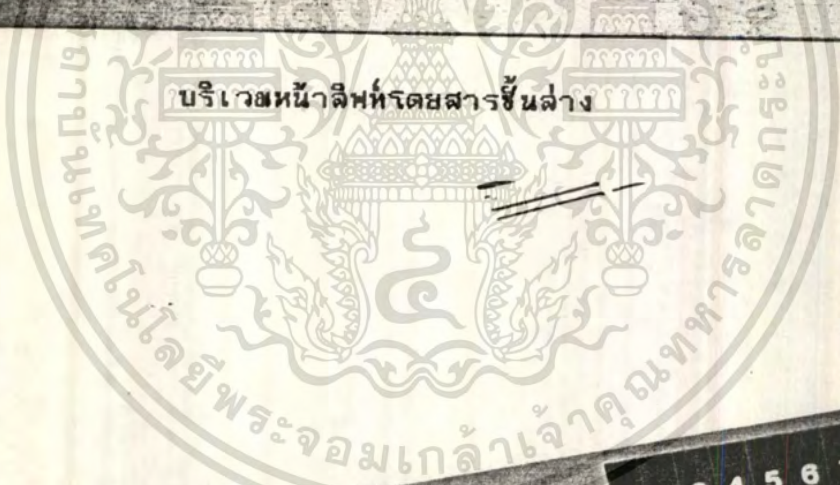
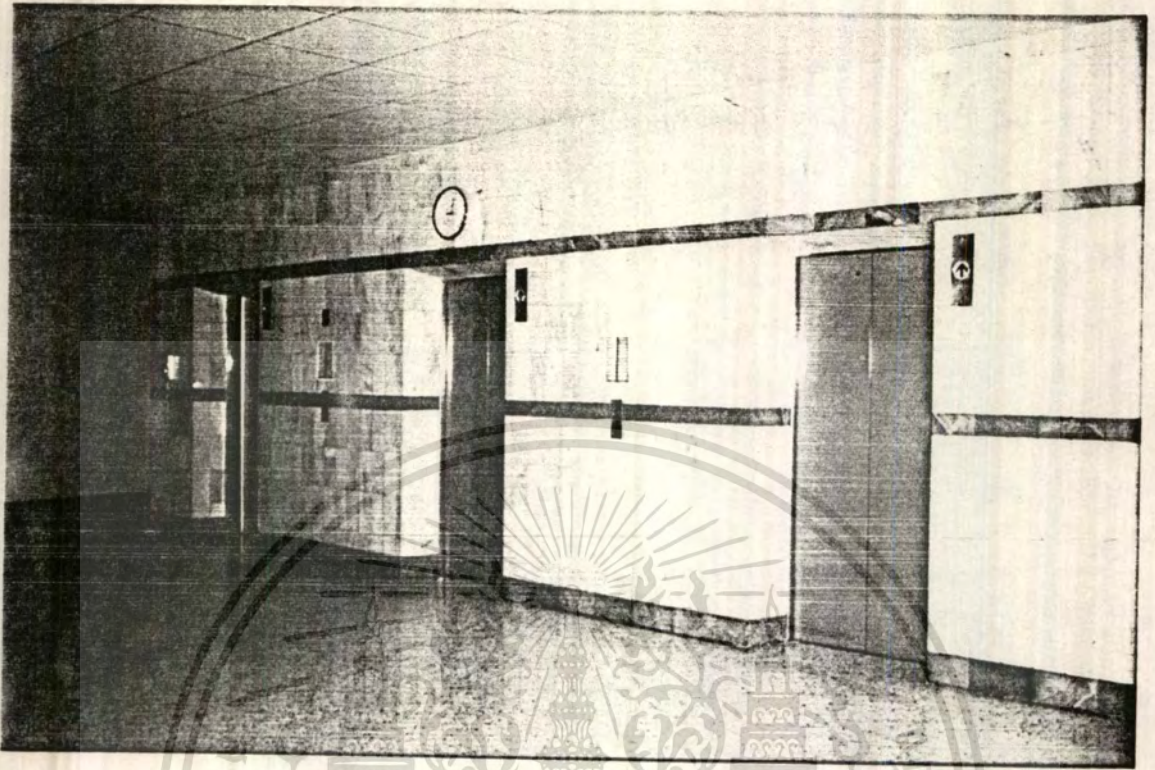
สำหรับลิฟท์ที่มีอัตราเร็ว 90 เมตรต่อวินาทีต้องมีระยะอัดไม่น้อยกว่า 159 มิลลิเมตร

5. ลวดสลิง

- ลวดสลิงต้องเป็นลวดเหล็กกล้าที่สร้างพิเศษสำหรับลิฟท์ เส้นผ่าน
ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร

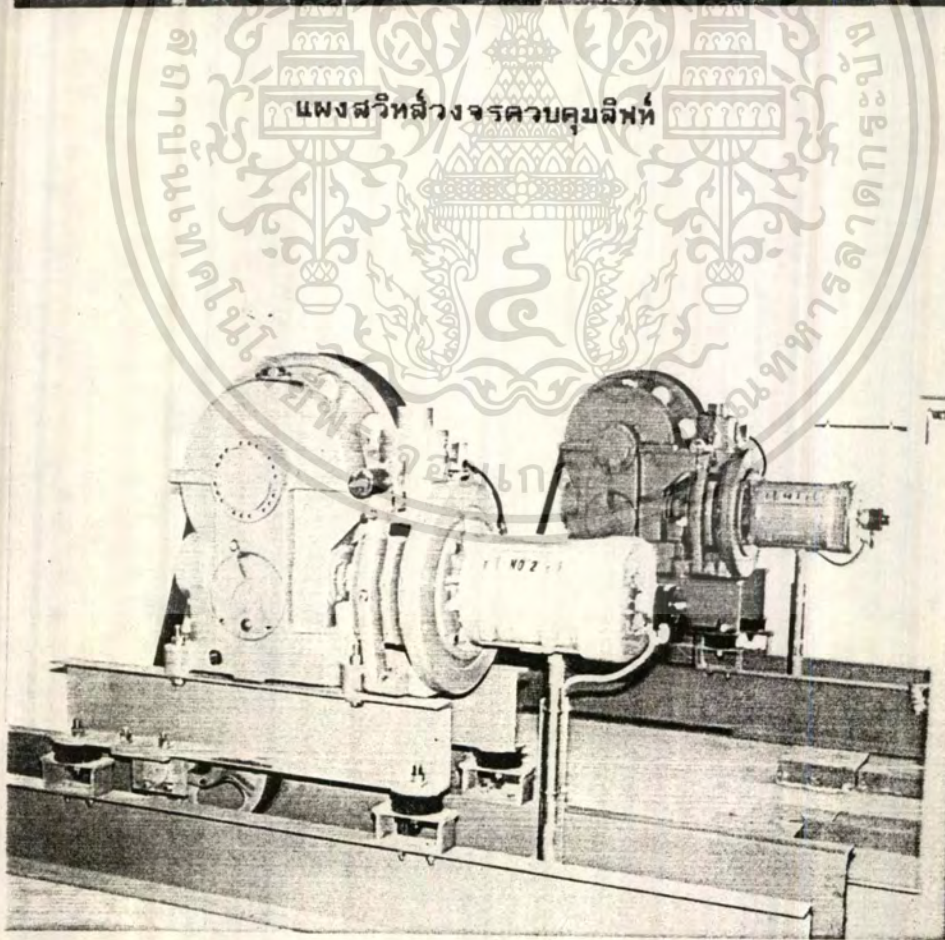
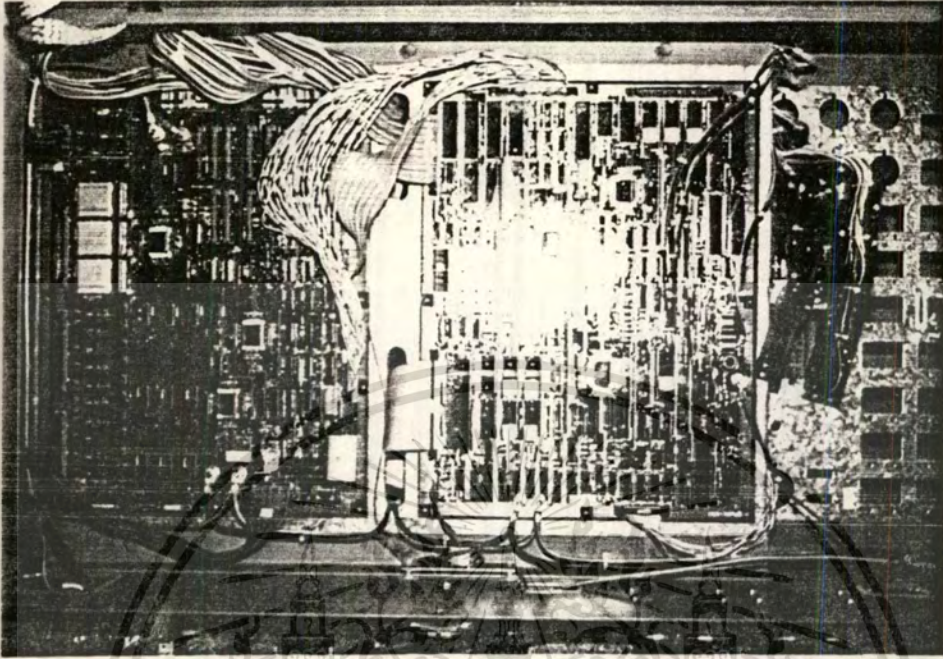
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปเผยแพร่
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่บริการลูกค้า

ระบบลิฟต์โดยสาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 แผงแสดงยี่ห้อและน้ำหนักบรรทุก
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบลิพท์โดยสาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เครื่อง และ มอเตอร์ขับเคลื่อนลิพท์
 ไม่ว่าจะผิดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานกระเบื้องบุผนัง

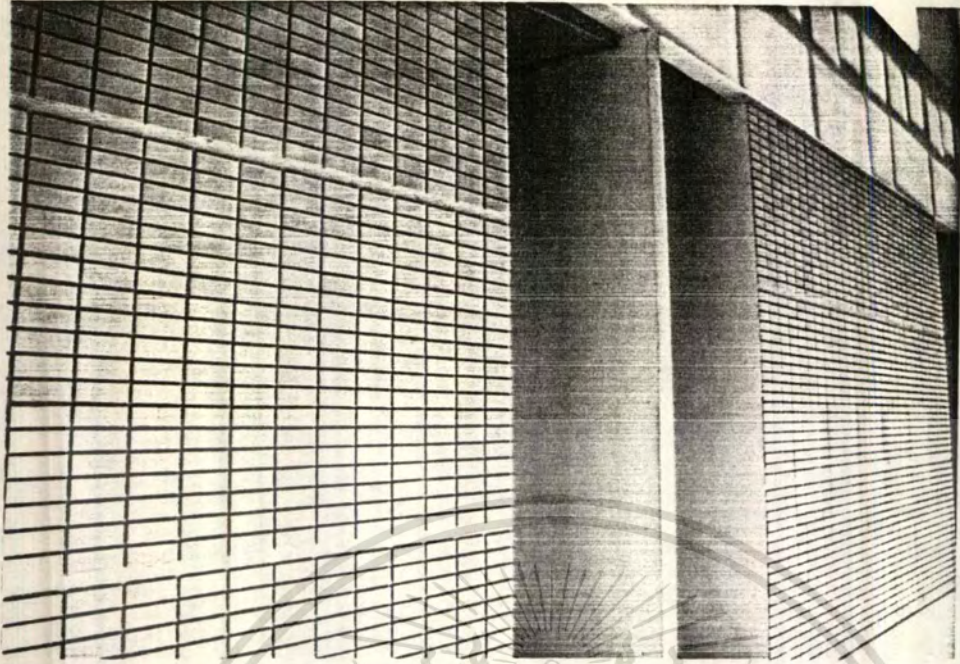
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กระเบื้องบุผนัง ที่ใช้ในอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย สจล. แยกเป็นทั้งที่ใช้ภายในและภายนอกอาคาร

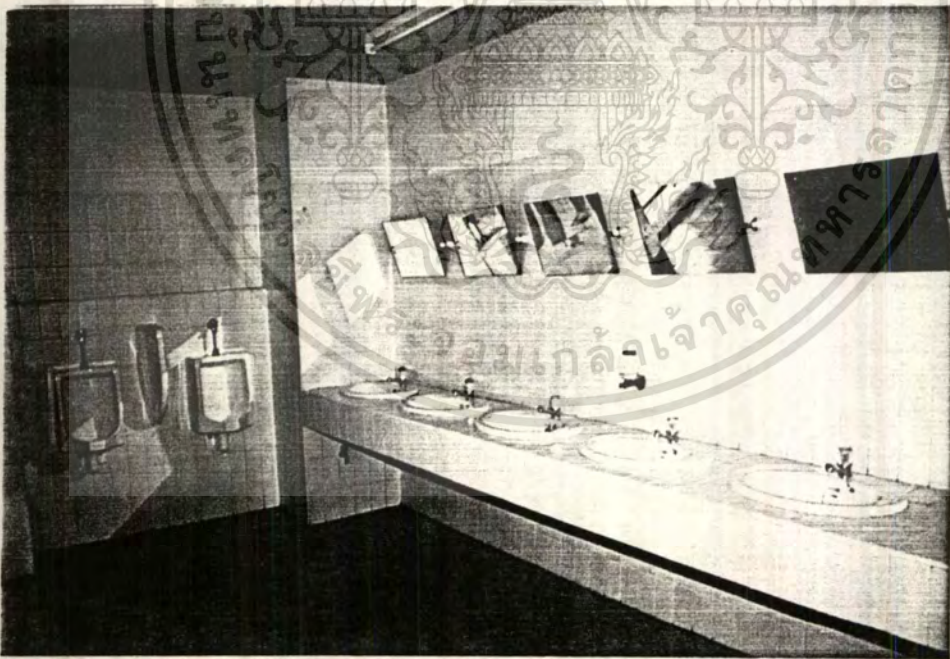
ในส่วนภายในอาคารจะใช้งานส่วนของ หิ้งน้ำ นักศึกษา และ อาจารย์
เจ้าหน้าที่ ซึ่งแยก ชาย - หญิง เป็นผนังกระเบื้องเซรามิค ขนาด 4"*8" ผลิต
ภัณฑ์ของ ตูราเกรส สีครีม เช่นเดียวกับกับกระเบื้องปูพื้น มีความสม่ำเสมอแลดู
เป็นระเบียบ เรียบร้อย หากเปรียบเทียบทางด้านความสวยงาม ราคาและอายุการ
ใช้งาน จะพบว่ากระเบื้องเซรามิคได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจาก

1. มีความคงทน ทนทานต่อการขีดขีด ทนต่อแรงกด ได้ดี
2. มีความสวยงามในตัว
3. ไม่ดูดซึมน้ำ
4. ไม่เป็นฉนวนนำไฟลาม ให้ความปลอดภัยสูง
5. ง่ายต่อการทำความสะอาด และการบำรุงรักษา

ส่วนภายนอกอาคาร ซึ่งก็ได้แก่ บริเวณ ผนังภายนอกรอบๆ ห้อง
ประชุมใหญ่ ทั้ง 4 ห้อง เป็นกระเบื้องบุผนังประเภท กระเบื้องดินเผา ซึ่งจะต้อง
ผ่านกรรมวิธีการเผา ที่อุณหภูมิ 400 - 600 องศาเซลเซียส มาแล้วจะ
เหมาะกับการตกแต่งให้บรรยากาศที่ดีแก่อาคาร ซึ่งในโครงการใช้กระเบื้องดิน
เผาขนาด 2"* 4" มีสีครีม มีสีเรียบเสมอกันทุกแผ่น ผลิตภัณฑ์ของ บบ.ก. (
กระเบื้องดินเผาบางประกง) โดยช่างฝีมือเฉพาะด้านในการปูกระเบื้องดินเผา
เพื่อความเรียบร้อย สวยงามตามวัตถุประสงค์ ในการประดับผนัง



**แสดงกระเบื้องดินเผา บ.ป.ก. ที่ใช้บุผนังด้านนอกอาคาร
ในล่วนของผนังด้านนอกห้องประชุม**



แสดงกระเบื้องเซรามิก ตุราเกรลใช้บุผนังภายในห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

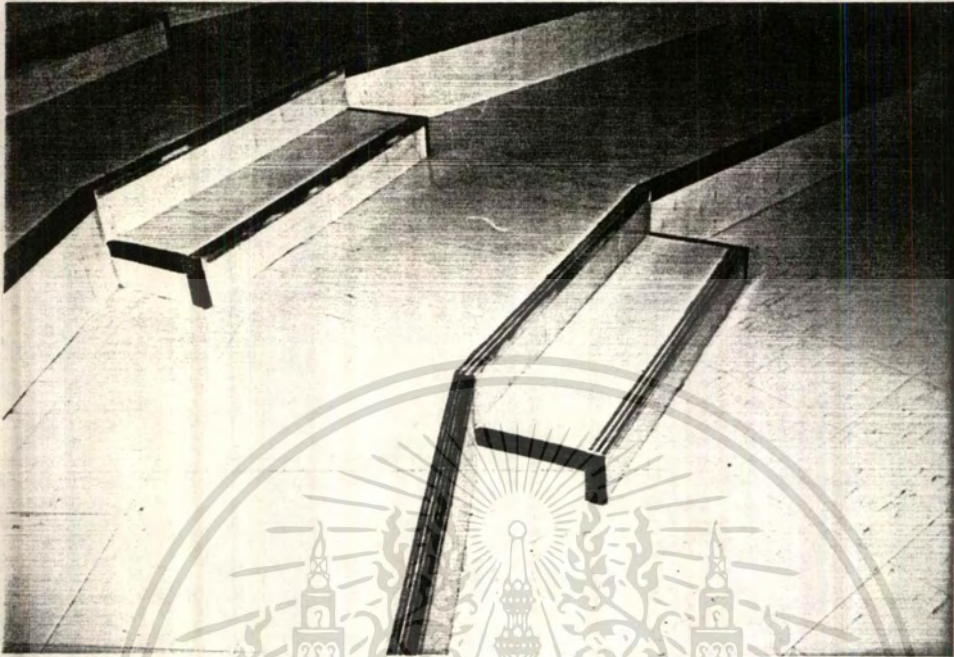
งานกระเบื้องปูพื้น

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กระเบื้องปูพื้น เป็นที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบัน เช่นเดียวกับอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย 12 ชั้นซึ่งจะมีคุณสมบัติในการใช้งานได้ดี มีความคงทน แข็งแรง มากกว่ากระเบื้องปูผนัง ทนต่อการเหยียบย่ำและเสียดสีจากผู้ใช้และจากครุภัณฑ์ ต่างๆ ของทางคณะฯ ที่จัดไว้ เนื้อของกระเบื้องจะเป็นแบบ สรตเนแวร์ มีเบอร์เซ้นในการดูดซึมน้ำน้อยมาก ผ่านกรรมวิธีเผาในอุณหภูมิสูงจากรองงานอุตสาหกรรมเรียบร้อยแล้ว

สำหรับการปูกระเบื้องภายในอาคาร จะใช้ในส่วนของห้องประชุมใหญ่ทั้ง 4 ห้อง รวมทั้งอัฒจันทร์ที่นั่งฟังบรรยาย ทั้งหมด และชั้นทางเดินภายในห้องบรรยายขนาดใหญ่ ดังกล่าว กระเบื้องที่ใช้คือกระเบื้องยางสีครีม ขนาด 12" * 12" มีความหนา 2 มม. ชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส ผสม วัสดุนี้อย่างดีของ WATAF LEX

ในส่วนของห้องน้ำ นักศึกษา และทำหน้าที่ ชาย - หญิง จะปูกระเบื้องเซรามิกของ ดุราเกรส ขนาด 8" * 8" หนา 7 มม. สีครีม มีการเตรียมผิวพื้น ด้วยปูนทราย และ ผสมน้ำยากันซึม SETCRETE R.M.W.



แสดงกระเบื้องยางที่ใช้ปูพื้นภายในอาคาร ไม้คริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

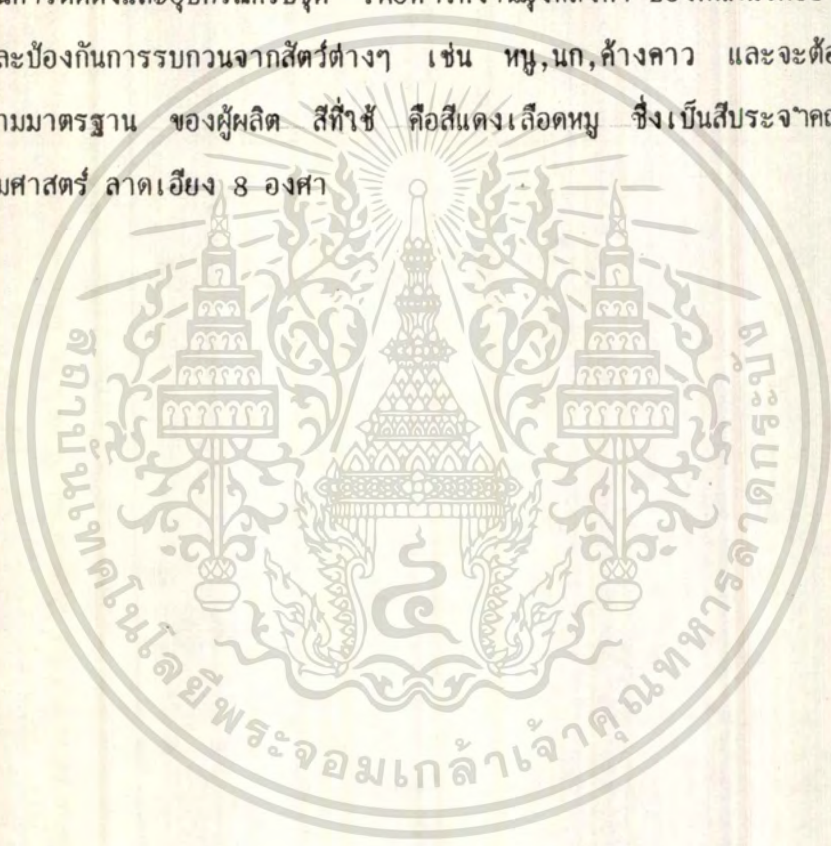
งานกระเบื้องมุงหลังคา

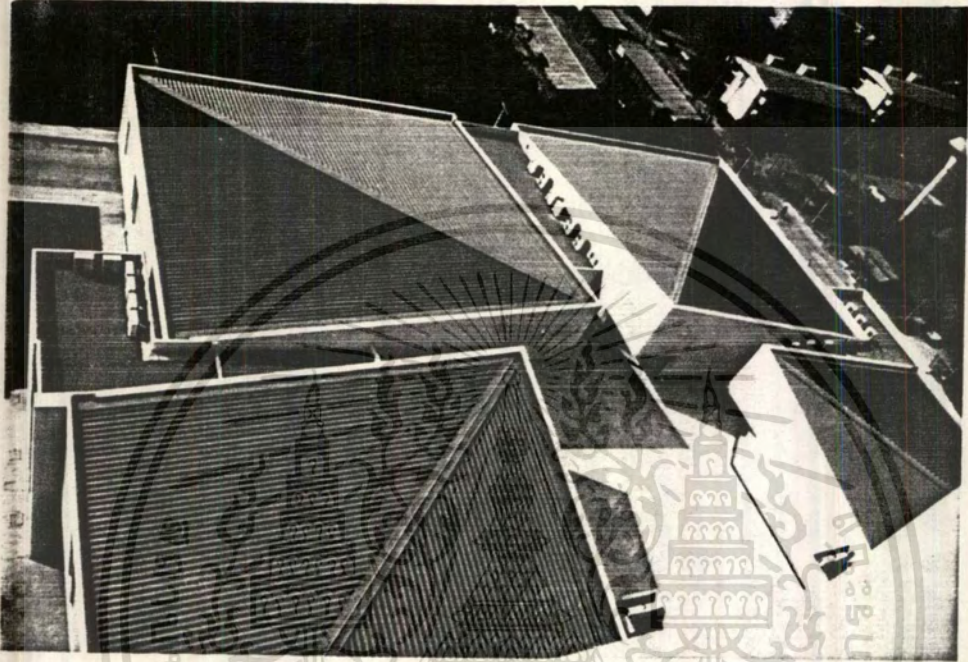
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กระเบื้องมุงหลังคาในส่วนของห้องประชุมใหญ่

วัสดุมุงหลังคาเป็นหลังคาเหล็กลอน ระบบไร้ สลักยึด (BOLT LESS SYSTEM) MODEL W650 ผลิตภัณฑ์ของล๊อคซ์เลย์ มีการพัน โพลียูรีเทนพรมหนา ประมาณ 1 ซม. เพื่อลดเสียงรบกวนจากหลังคา ผสมน้ำยากันไฟ D-1692-59T มาตรฐานการติดตั้งและอุปกรณ์ครบชุด เพื่อทำให้งานมุงหลังคา ป้องกันฝนได้อย่าง สมบูรณ์และป้องกันการรบกวนจากสัตว์ต่างๆ เช่น หนู, นก, ค้างคาว และจะต้อง เป็นไปตามมาตรฐาน ของผู้ผลิต สีที่ำใช้ คือสีแดงเลือดหมู ซึ่งเป็นสีประจำคณะ วิศวกรรมศาสตร์ ลาดเอียง 8 องศา





แสดงกระเบื้องมุงหลังคาโดยใช้เหล็กลอน ระบบไร้ฉลักรยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน ฝ้าเพดาน

· อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

งานฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานที่ใช้ภายในอาคารเรียนรวมฯ 12 ชั้น คือ ฝ้า
เพดานยิปซัมบอร์ด โครงเคร่าอลูมิเนียม และฝ้าเพดาน ค.ส.ล. ฉาบปูนเรียบ
คุณสมบัติของฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด

1. ป้องกันความร้อน ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเก็บความเย็น จากเครื่อง
ปรับอากาศไม่ให้ถ่ายเทออก ทาให้ภายในห้องจะเป็นลง
2. สามารถป้องกันไฟ เพราะแผ่นยิปซัมจะไม่ติดไฟ สามารถทนไฟ
ได้นานป้องกันไม่ให้ไฟลามได้
3. ป้องกันเสียง
4. ติดตั้งง่าย และ สะดวกรวดเร็ว
5. ประหยัดโครงสร้าง มีน้ำหนักเบา
6. ไม่เป็นพิษ เพราะผลิตจากแร่ธาตุที่ไม่เป็นอันตราย
7. ง่ายต่อการตกแต่ง ดูดซับสีที่ใช้ทาได้น้อยกว่าวัสดุอื่น ๆ
8. คงทนถาวร
9. สวยงาม ทันสมัย

- ในส่วนของห้องเรียน ห้องทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์หรือห้องทำงาน
ด้านบริหาร ฯลฯ ขนาดของยิปซัมบอร์ดที่ใช้ คือ 60 * 60 เซนติเมตร หนา 9 มม
งานที่มีความแข็งแรงทนทาน น้ำหนักเบา เหมาะกับอาคารที่ต้องการระยะเวลาการใช้งานสูง
อบสีพิเศษของ "STANDARD ALUMINIUM"

- ส่วนของฝ้าเพดาน ค.ส.ล. ฉาบปูนเรียบจะใช้งานในส่วนห้องเครื่องต่าง
ๆ ภายในอาคาร

- ห้องประชุมใหญ่ จะเป็นฝ้าเพดานแผ่น อลูมิเนียมบอร์ด แขนงบน T-BAR
อลูมิเนียมอบสีพิเศษ ขนาด 60 * 60 ซม. ผลิตภัณฑ์เดียวกันกับที่ใช้ในห้องบรรยาย
และห้องทำงาน ผู้บริหาร ฯลฯ มีความหนา 15 มม. ซึ่งจะมีขนาดจริงคือ 60*1
20 ซม. แล้วนำมาตัดเป็นขนาด 60*60 ซม. ภายหลัง

- ฝ้าเพดานอลูมิเนียมกันนก อลูมิเนียมผ่านการอบสี ตามกรรมวิธีอย่าง

งาน อลูมิเนียม

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อลูมิเนียมที่ใช้ในอาคาร อลูมิเนียมที่นำมาใช้ในอาคาร แบ่งตาม
ประเภทและการใช้งานได้ดังนี้

- งานฝ้าเพดาน

ฝ้าเพดานของอาคารหลังนี้ใช้ ฝ้าเพดาน ยิปซัมบอร์ด วางบน T -BAR
ซึ่งเป็น อลูมิเนียมอบสี(สีขาว)ของ สแตนดาร์ด อลูมิเนียมและฝ้าเพดานอลูมิเนียม
อบสีพร้อมการติดตั้งของ STANDARD

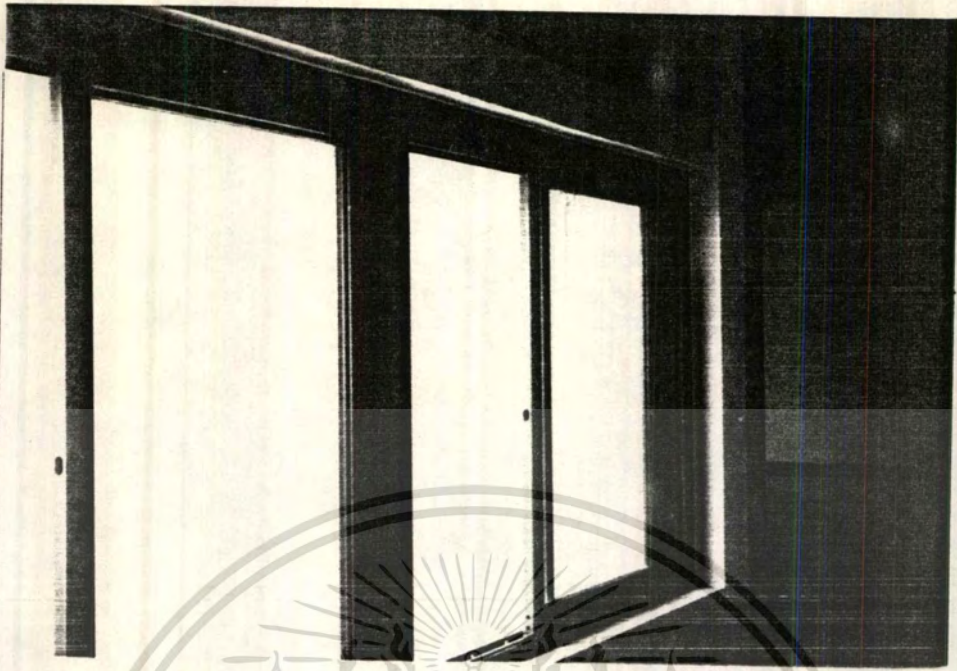
- งานหน้าต่าง

ในงานตกแต่ง หน้าต่างจะใช้ทั้งเหล็กและอลูมิเนียม ซึ่งจะกล่าวโดย
รวมๆดังนี้

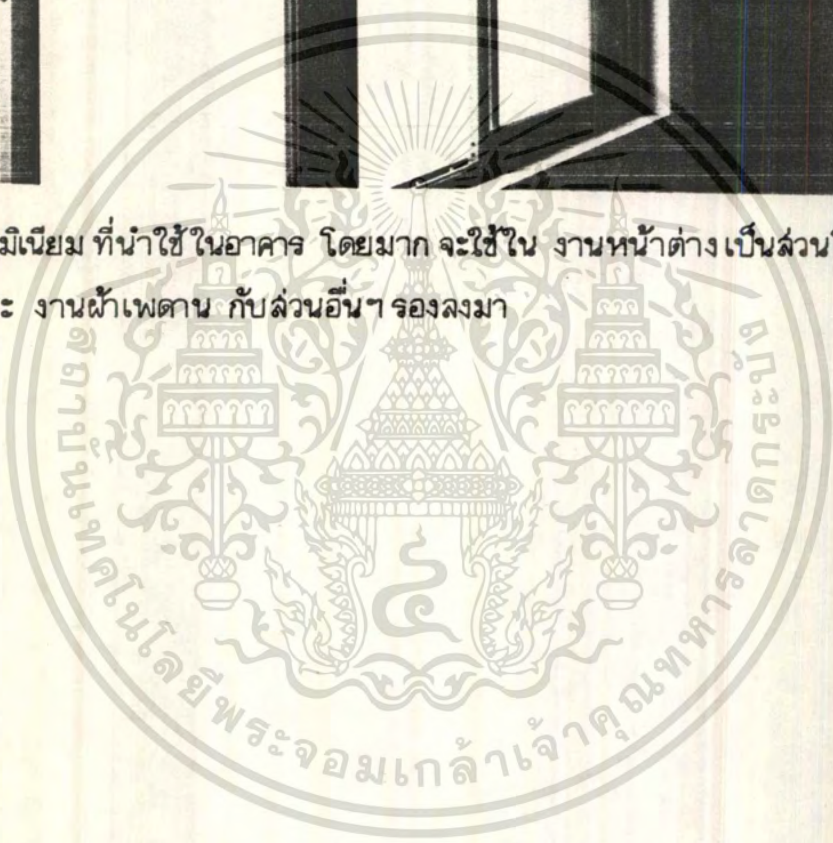
- ในส่วนของหน้าต่างบานเปิดและช่องแสงต่างๆ จะใช้วงกบและกรอบ
เหล็ก ชูบสังกะสี และใช้ซิลิโคนใสอุดกระจก

- ในส่วนของ CURTAIN WALL ของอาคารนี้จะใช้ โครงเหล็ก
ชูบสังกะสี 1 1/4 นิ้ว ทาหน้าที่เป็นกรอบของผนังกระจก โดยจะมีบานกระทุ้ง เป็น
ระยะตามแบบโดยโครงจะยึดกับ โครงสร้างอาคารโดยตรง แข็งแรงสามารถรับแรง
สั่นสะเทือนและแรงลมได้

- จมูกบันได ทั้งอาคาร จะใช้จมูกบันไดอลูมิเนียม ชนิด มี PVC. 3
เส้นของ EIFFEL



อลูมิเนียม ที่นำใช้ในอาคาร โดยมาก จะใช้ใน งานหน้าต่าง เป็นส่วนใหญ่
และ งานฝ้าเพดาน กับส่วนอื่นๆ รองลงมา



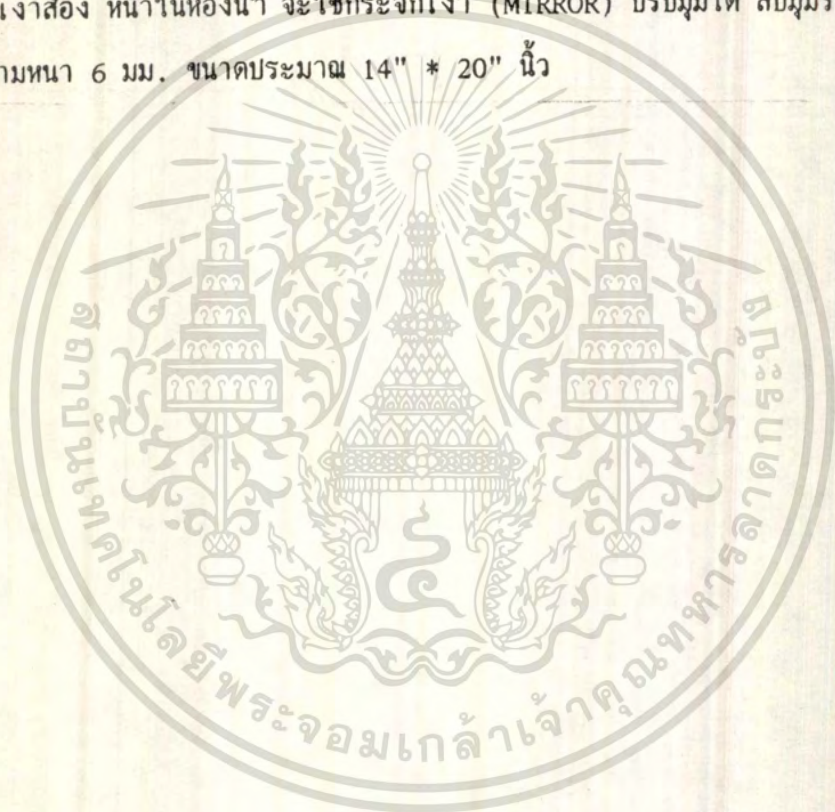
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

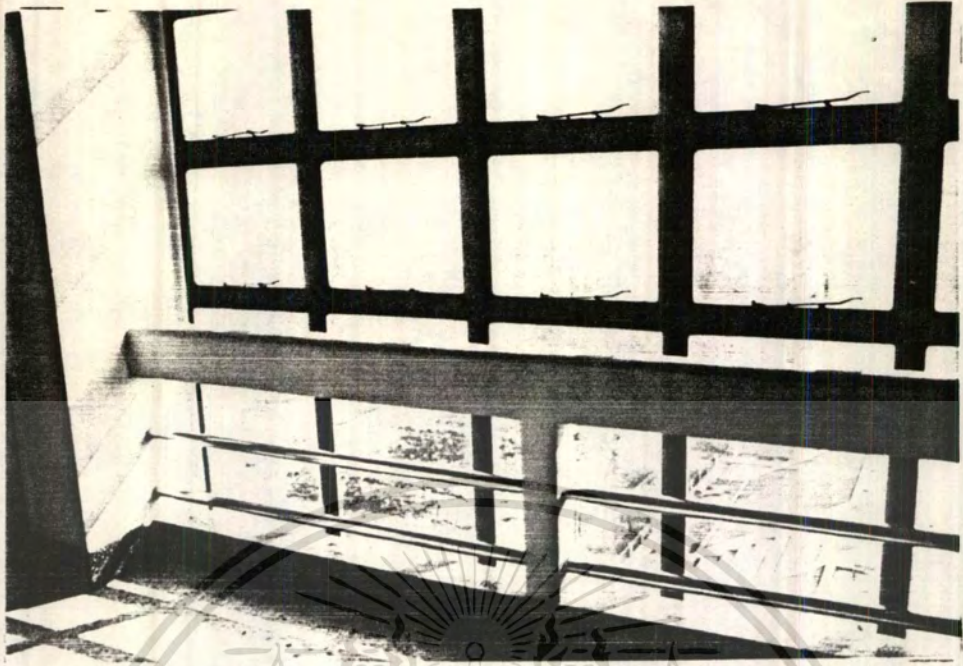
งานกระจก

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กระจกที่ใช้ในอาคาร

กระจกที่ใช้ในอาคารนี้จะใช้กระจก โฟลท์ (FLOAT GLASS) ใช้ทั้งแบบใส และแบบฝ้า โดยทั้งอาคารจะใช้กระจกที่มีความหนา 5 มม. ทั้งหมด ในส่วนของ กระจกเงาส่อง หน้าในห้องน้ำ จะใช้กระจกเงา (MIRROR) ปรับมุมได้ ลมมรอบ ด้านความหนา 6 มม. ขนาดประมาณ 14" * 20" นี้





แสดง กระจกใสที่นำมาตกแต่งอาคาร ในส่วนที่เป็นผนังกระจก



แสดง กระจกเงา ที่นำมาใช้ตกแต่งในส่วน ของห้องน้ำ

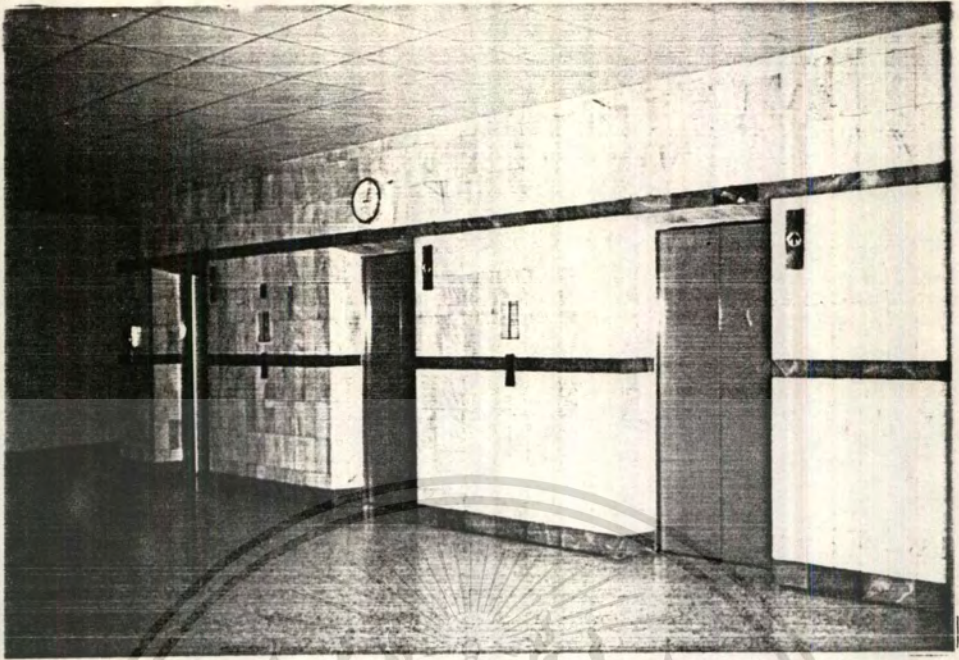
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานหินวนการตบแต่ง
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

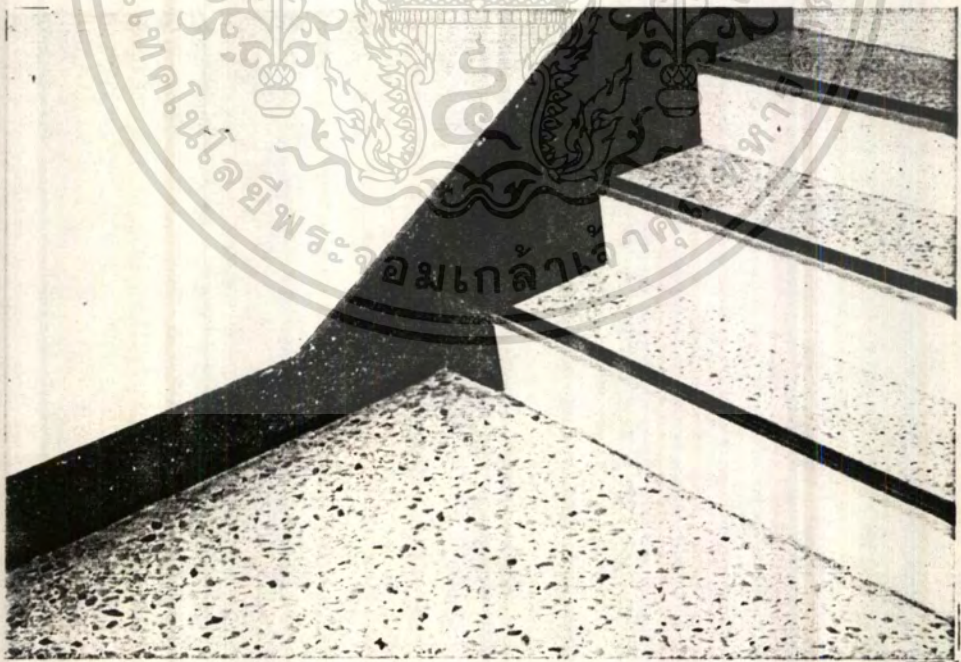
หินที่นำมาใช้ในอาคารนั้น ใช้หินอ่อน เป็นวัสดุที่นำมาบุตกแต่งผนัง บริเวณ ปล่องลิฟต์ด้านในอาคาร โดยหินอ่อนที่ใช้เป็นหินอ่อน ขนาด 15 ซม. * 30 ซม. หนา 1.5 ซม. ซึ่งมีลวดลายกลมกลืนและต่อเนื่องกัน โดยทำการยึดแผ่นหินอ่อนโดย ใช้ระบบ ตะขอฝัง และใช้เคมีผสมานซีเมนต์กับทรายในการยึดของคอนกรีต ผลิต ภัณฑ์หินอ่อนที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ ของ เอเชียมาเบิล โดยได้นำตัวอย่างมาพิจารณา เลือกสีก่อนทำการติดตั้ง

หินขัดที่นำมาใช้ในอาคารหลังนี้ จะใช้ในส่วนที่เป็นพื้นอาคาร และพื้นบันได โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งเป็นหินขัดลายหินเกล็ดทั้งหมด

1. แผ่นหินขัด สำเร็จรูปขนาด 12"*12" ของซีกริต โดยภายหลัง จากที่ทำการปูก็จะมีการขัดให้มีผิวเรียบเสมอกัน และ ป้องกันการเกิดฝุ่นตกค้าง ตามแนวรอยต่อ และมีความลาดเอียงตามกำหนดกลุ่มนอกอาคาร
2. หินขัด แบบขัดกับที่ โดยจะใช้ในส่วนที่เป็นผิวเชิงผนัง ที่ชนกับพื้น หินขัดและส่วนที่เป็นพื้นและบัวของบันไดอาคาร โดยในส่วนที่เนินจุกบันไดได้ฝัง จุกบันไดอลูมิเนียมชนิดมี pvc. 3 เส้น ของ EIFEL การเลือกสีของปูนซีเมนต์ ที่ผสมานหินขัด และขนาดของหินเกล็ด ที่มีความกลมกลืนกันพื้นหินขัดสำเร็จรูป แต่ใน ส่วนของบัวเชิงผนัง มีความสูง 15 ซม. ใช้หินเบอร์ 3 และ 4 โดยจะมีสีของหิน เกล็ด และปูนที่ผสมเน้นสีดำ



หินอ่อนที่นำมาใช้ ตกแต่งผนังปล่องลิฟท์ ภายในอาคารทุกชั้น



ลักษณะ การนำหินขัดมาใช้ ในการตกแต่งพื้นอาคาร , บันได และ บัวเชิงผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน ก่ออิฐ, บล็อก

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

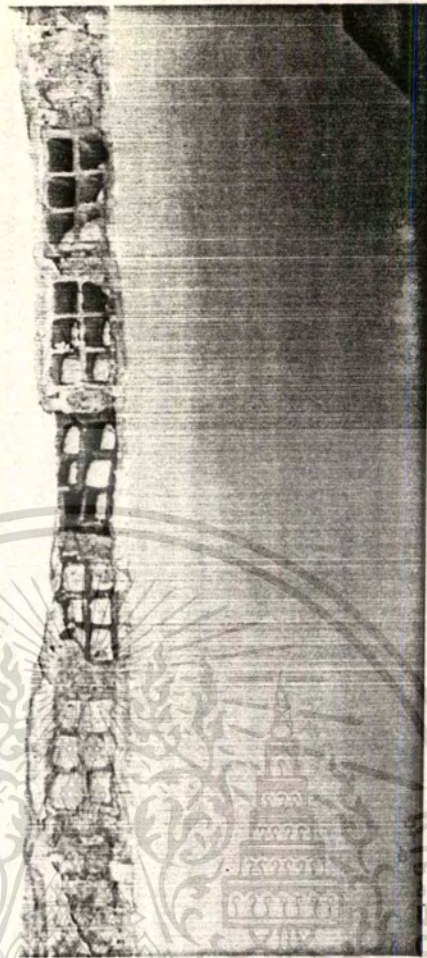
อิฐที่ใช้ในการก่อสร้าง อาคารนี้เป็นอิฐรูปทรง ชนิดที่ใช้ก่อผนังตาม มอก.

153 -2518 ขนาดที่ใช้เป็นอิฐรูปทรง 6 ช่อง ขนาด 7.5 * 14 * 28 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อก่อแล้วเฉลี่ย ทรม. ละ 28 ก้อน เป็นผลิตภัณฑ์ของ บปก. โดยมีมาตรฐานในการก่อดังนี้

การ ก่ออิฐชนคาน, เสာ, ผนัง, ผนังคสล. หรือเสาริเอ็นจะต้องเสียบเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ไว้ทุกระยะไม่เกิน 40 ซม. โดยยื่นออกมา 25 ซม. และฝังอยู่ใน เสา, คาน อีก 10 ซม.

การก่อชนกันเป็นมุม หรือชนผนังอื่น รวมถึงการเว้นช่องสำหรับติดตั้ง ประตู หน้าต่างต้องมีเสาริเอ็นทับหลังคสล. ขนาดหน้าเท่ากับผนังที่ก่อ กว้างไม่น้อยกว่า 15 ซม. เสริมเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. 2 เส้น มีปลอกเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ซม. โดยเหล็กเสริมเสาริเอ็นต้องยึดต่อกับเหล็กที่ยื่นออกมาจากพื้น เสา ผนัง หรือคาน คสล. ที่ยื่นเหล็กไว้ก่อนแล้วทุกระยะที่เกินกว่า 2 เมตรของความสูงผนังและทุกระยะที่เกินกว่า 3 เมตรของความยาวผนังให้มีทับหลังหรือเอ็นคสล.

ในการก่ออิฐชนท้องคานต้องเว้นช่องว่างไม่ต่ำกว่า 14 ซม. เพราะไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน จึงก่อปิดช่องน้ำได้ โดยผนังอิฐที่ก่อเสร็จใหม่ ๆ ต้องไม่ถูกกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน



แสดงอิฐบล็อกจาก และ ลักษณะการ ก่ออิฐและการฉาบผนังอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน ฉาบปูน

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

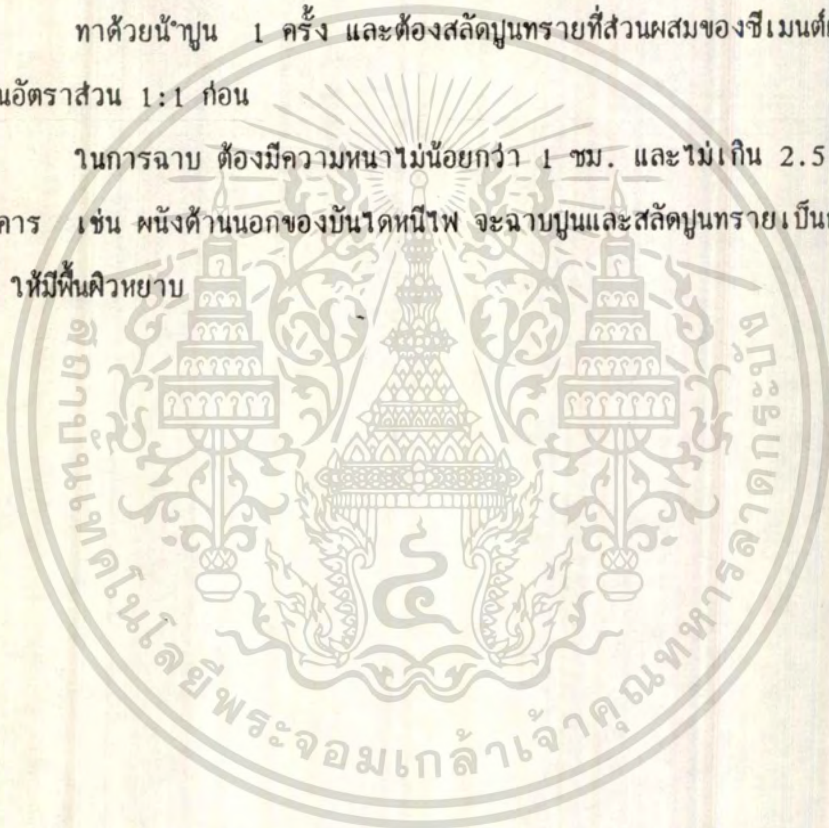
ส่วนผสมของปูนก่อ ซีเมนต์ 1 ส่วน กับ ทรายหยาบ 3 ส่วน

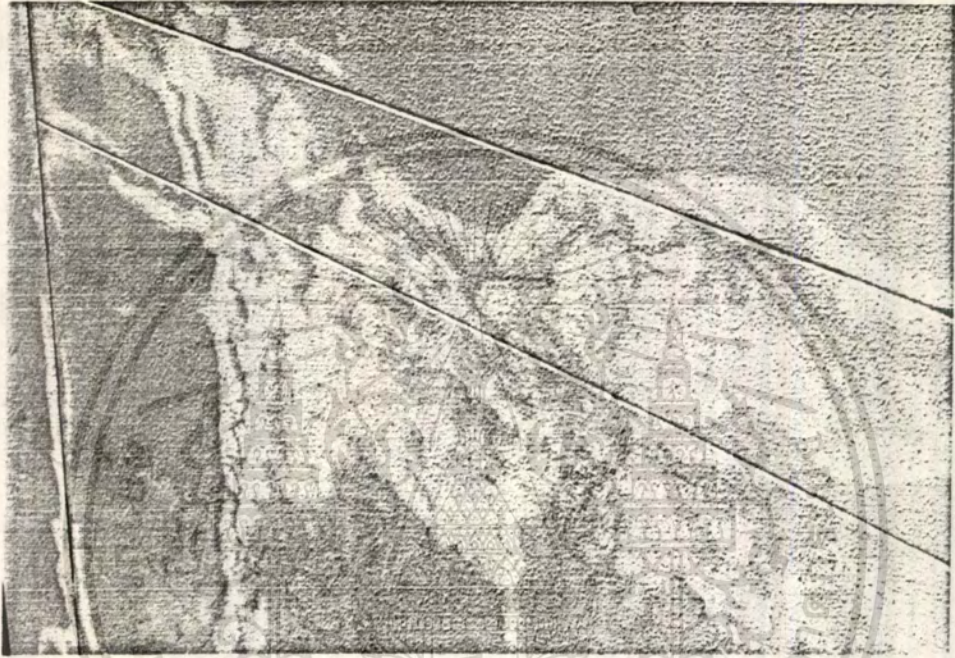
การฉาบปูน ผนังอิฐ หรือ ส่วนที่เป็นผนัง คสล. โดยมีมาตรฐานในการฉาบปูนดังนี้

- ก่อนทำการฉาบผนังที่ก่ออิฐไว้แล้วต้องรดน้ำให้ทั่วก่อนฉาบปูน
- ผิวคอนกรีตก่อนจะทำการฉาบปูนต้องทำผิวให้ขรุขระก่อนแล้วล้างผิวให้สะอาด

ทำด้วยน้ำปูน 1 ครั้ง และต้องสลัดปูนทรายที่ส่วนผสมของซีเมนต์และทรายในอัตราส่วน 1:1 ก่อน

ในการฉาบ ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 ซม. และไม่เกิน 2.5 ซม. ผนังอาคาร เช่น ผนังด้านนอกของบันไดหนีไฟ จะฉาบปูนและสลัดปูนทรายเป็นการ ตกแต่ง ให้มีพื้นผิวหยาบ





แสดง ลักษณะการฉาบผนังอาคารเพื่อตกแต่งผนังด้านนอกของอาคารบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานไม้

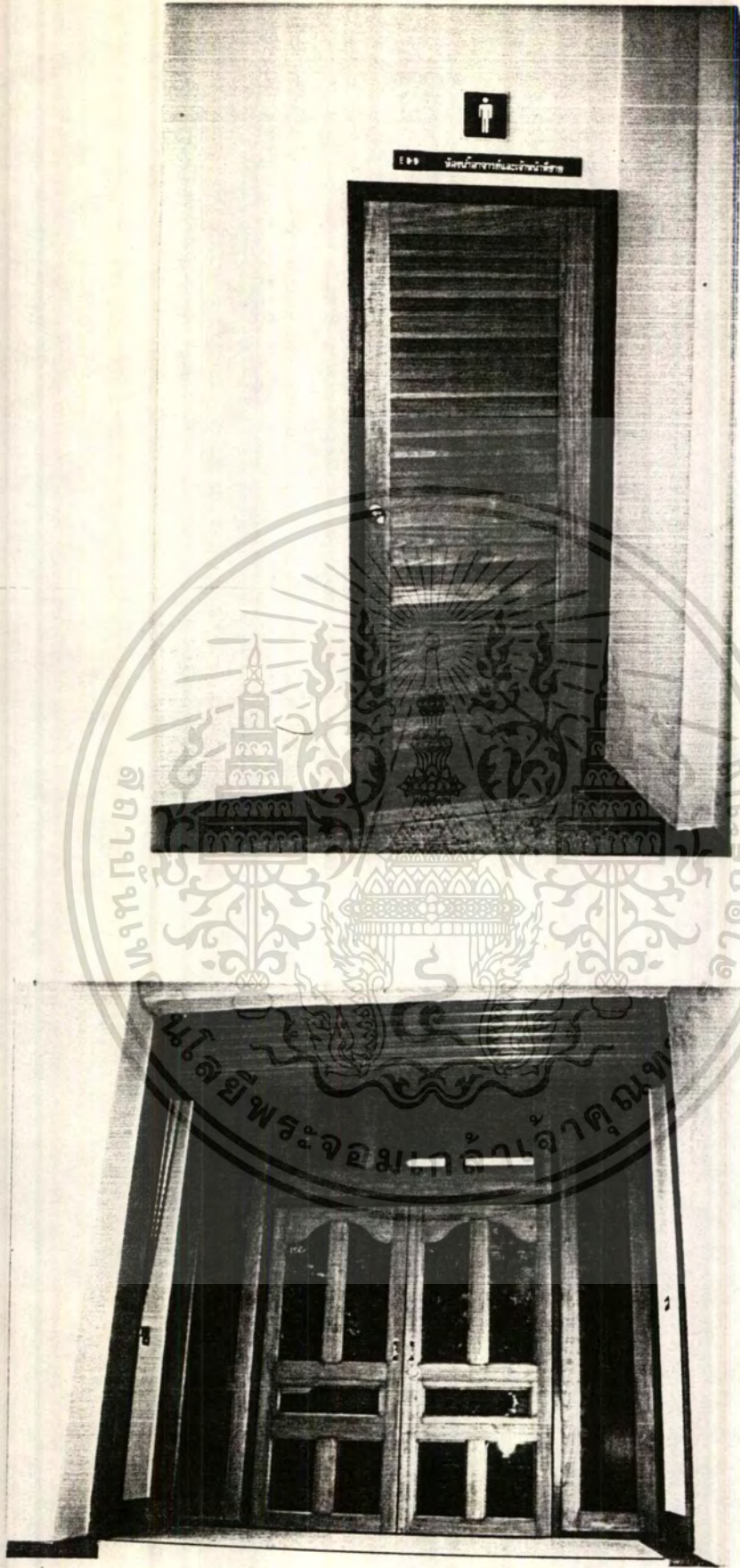
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

งานไม้ สำหรับงานไม้ในการก่อสร้างอาคารเรียนรวมฯ ส่วนใหญ่จะเป็นงานไม้สำหรับกรตกแต่งทั้งหมด เนื่องจากอาคารเป็น อาคาร คสล. โครงสร้างเป็น คสล. ทั้งหมด ซึ่งก็ได้แก่

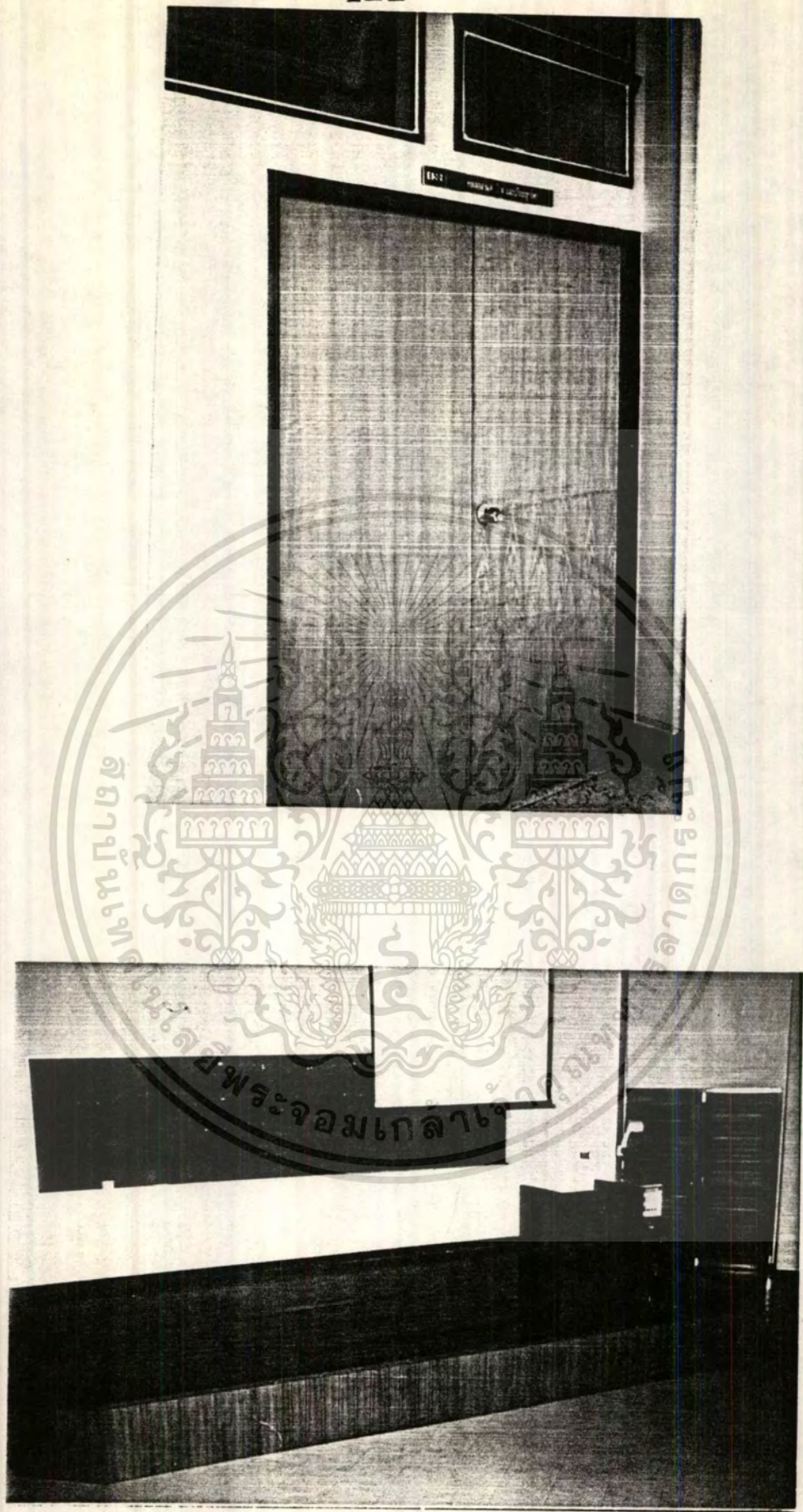
- ประตูเข้าห้องน้ำต่างๆ ขนาด $0.8 * 2.00$ เมตร เป็นเกล็ดไม้สักกลมมุม กรอบบานไม้สัก $1 \frac{1}{2} * 5$ นิ้ว กรอบบานกลางไม้สัก $1 \frac{1}{2} * 4$ นิ้ว วงกบไม้เนื้อแข็ง $2 * 4$ นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ประตูไม้อัดสักสำเร็จรูป ขนาด $0.8 * 2.00$ เมตร วงกบไม้เนื้อแข็ง $2 * 4$ นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ประตูบานเปิดคู่ เป็นเกล็ดไม้สักกลมมุม ขนาด $1.6 * 2.00$ เมตร กรอบบานไม้สัก $1 \frac{1}{2} * 4$ นิ้ว กรอบบานกลางไม้สัก $1 \frac{1}{2} * 4$ นิ้ว วงกบไม้เนื้อแข็ง $2 * 5$ นิ้ว พร้อมด้วยอุปกรณ์ครบชุด
- ประตูบานเปิดคู่ไม้อัดสัก ขนาด $1.60 * 2.00$ เมตร วงกบไม้เนื้อแข็ง $2 * 4$ นิ้ว พร้อมด้วยอุปกรณ์ครบชุด
- ประตูกรอบบานไม้สัก คิ้วไม้สัก มีรูปลักษณะ และลวดลาย ลูกฟักกระจก สีชาหนา 6 มม. วงกบไม้เนื้อแข็ง $2 * 5$ นิ้ว ย้อมสีรีฮีด แล้วทาด้วย แลคเกอร์ด้าน พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ครบชุด

ซึ่งไม้ที่นำมาขัดตกแต่งจะเป็นไม้เนื้อแข็ง บานกลาง - แข็งมาก มีความแข็งแรง ในการตัด 600-1000 กก./ตร.ซม. มีความทนทานตามธรรมชาติ 2-6ปี

- เวที เป็นงานตกแต่งอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งไม้ที่นำมาใช้ คือไม้เนื้อแข็งปานกลาง มีการเคลือบเงา ของเนื้อไม้ เพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อไม้ไว้นานๆ และเพื่อความสวยงาม



แลคกไม้ในการตกแต่งอาคาร เป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางเคลือบเงาด้วยแลคเกอร์
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงไม้ในการตกแต่งอาคารเป็นไม้อัดล็กเคลือบเงาด้วยแลคเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานวิจัยในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อคุณผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบกันซึม

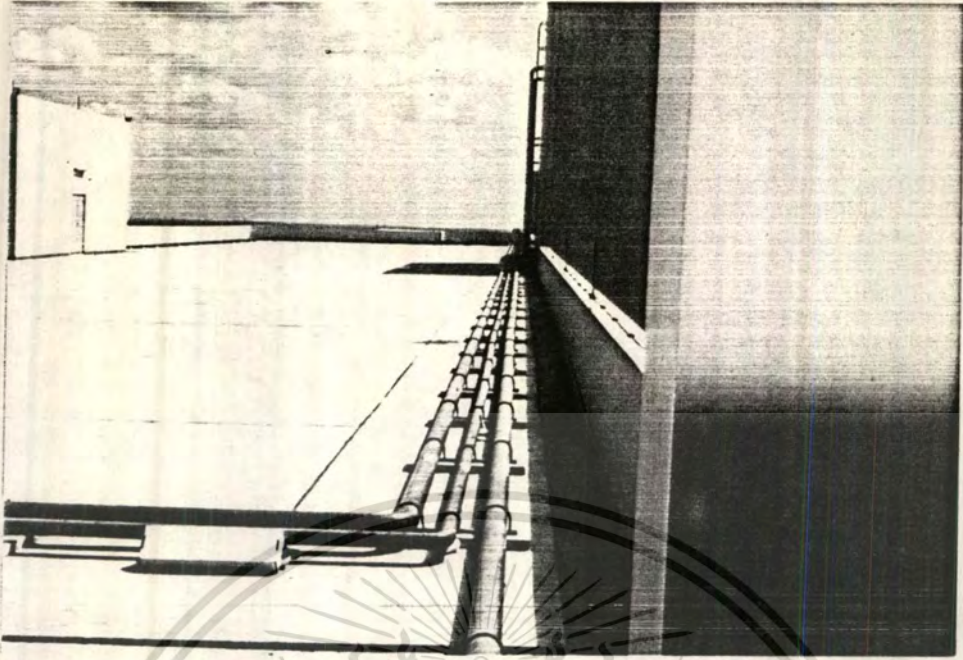
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระบบกันซึมของอาคารหลังนี้ จะใช้ทั้งสารเคมีผสมคอนกรีตกันซึม และแผ่นกันซึม (WATER STOP) สายเคมีที่ใช้ผสมคอนกรีต เพื่อกันซึมนั้นจะใช้ของ SETCRETE R.M.W โดยจะนำมาผสมกับคอนกรีตที่ใช้เทพื้น คสล. ในส่วนของกันสาดทุกชั้น , ผนังและพื้นภายในแห้งน้ำ , พื้นห้องน้ำ , พื้นคาดฟ้าอาคาร ทั้ง PODIAM และ TOWER

นอกจากนี้ ยังใช้ในการผสม ปูนทราย ที่นำมาใช้ฉาบผนังภายในแห้งน้ำ และ ปูนทราย เททับหน้าคอนกรีตพื้นคาดฟ้า ซึ่งจะมีการขัดมัน ผิวหน้า , เขาระรอง และ ในส่วนของปูนทรายที่นำมาใช้ในการปูแผ่นกระเบื้องจะมีการผสมสารกันซึม LATICRETE 4237

ในส่วนของแผ่นกันซึม (WATER STOP) จะใช้ในส่วนที่เป็นพื้นคาดฟ้า โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นของ NOVATER AQUATHENE COMART ซึ่งจะปูในจุดที่เป็นรอยต่อของพื้นที่กับคาน และส่วนอื่น ๆ ที่เชื่อมกัน



พื้นดาดฟ้าของอาคาร ที่มีการใช้ระบบกันซึม มากเป็นพิเศษ



แสดง การเจาะร่อง คอนกรีตที่หน้าพื้นดาดฟ้าอาคารเพื่อป้องกันการแตกร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสวนในอาคาร

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

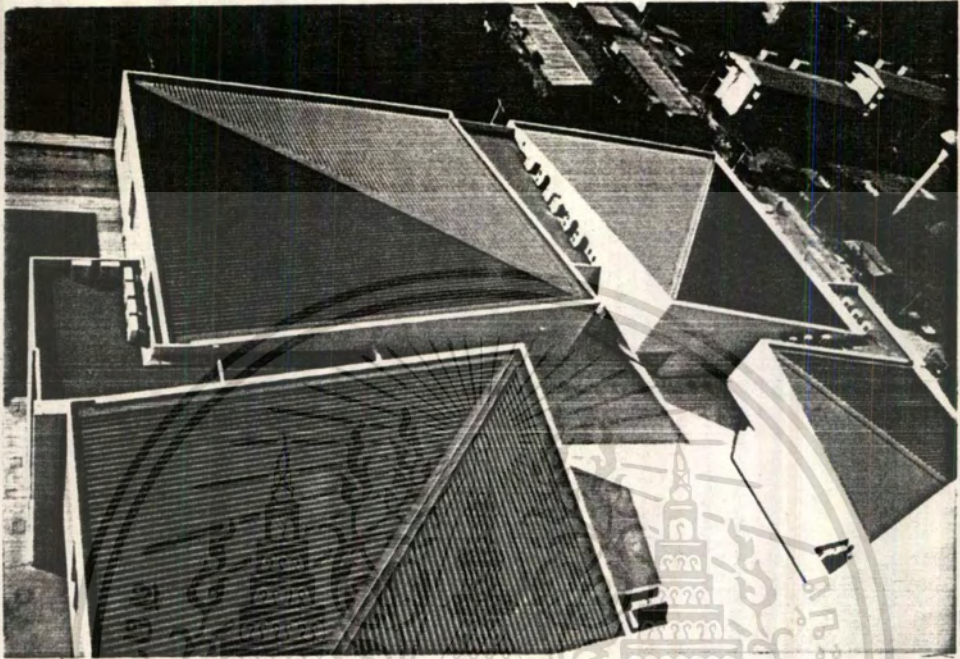
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

งานที่จะพูดถึงการจัดสวนบนอาคารเท่านั้น อาคารหลังนี้ไม่ได้มีการจัดสวนบนอาคารแต่อย่างใด แต่จะมีเป็นส่วนหนึ่งของชั้นล่างของอาคาร เท่านั้น

งานหัวข้อนี้จะ เป็นการเสนอแนะการจัดสวนบนอาคารในส่วนของคาดฟ้าอาคารหอประชุม (PODIAM) ซึ่งเป็นที่โสงที่เชื่อมกับทางเข้า ออกของหอประชุม (ห้องเรียนรวม) ทั้ง 4 ห้อง ซึ่งอาจจะใช้ในการนั่งเล่น พักผ่อน และเป็นการใช้ที่ว่างบริเวณคาดฟ้าของหอประชุมให้มีประโยชน์สร้างความร่มรื่น และเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับอาคาร โดยมีหลักเกณฑ์ ในการจัดสวนดังนี้

1. การจัดสวนแบบ ส่วนกระถาง โดยการคัดเลือกไม้กระถางขนาดใหญ่ และเล็ก จัดเป็นกลุ่ม ควรจะเป็นไม้ที่ทนแดดได้มากๆ
2. การจัดสวนแบบสวนหย่อม เหมือนกับการจัดสวนบนดินแต่ค่อนข้างยุ่งยาก เพราะต้องวางถึงโครงสร้างอาคาร ว่าจะรับน้ำหนัก และกันการรั่วซึม ตลอดจนการระบายน้ำ เพื่อป้องกันการอุดตันอีกด้วย

ดังนั้นแบบแรกน่าจะมีความเหมาะสมมากกว่า เพราะอาคารไม่ได้มีการเตรียมการในการจัดสวนบนคาดฟ้าแต่อย่างใด แบบแรกยังสามารถจัดเตรียมและทำการบำรุงรักษาได้ดีกว่า โดยอาจจะมีการจัดที่นั่งควบคู่กันไปกับซุ้มต้นไม้หรือไม้เลื้อยโดยอาจจะใช้โครงงไม้หรือโครงเหล็กก็ได้



แสดงบริเวณ ฝ้าฟ้า ของ อาคารเรียนรวมที่น่าจะมีการจัดล่วนบนอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน ทาสีอาคาร

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทาสีอาคาร ขอบเขตของการทาสีอาคาร เรียนรวมและปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ฯ ได้แก่ส่วนที่ฉาบปูนทั้งหมดทั้งภายนอกและภายในอาคาร รวมทั้ง ฝ้าเพดานด้วย ซึ่งจะยกเว้นส่วนที่มีวัสดุ ตกแต่งอื่นๆ ที่เป็นวัสดุที่มีสำเร็จงานตัวเอง ลักษณะของการทาสี จะทาสีรองพื้นก่อน 1 ครั้งแล้วทาทับ อีก 2 ครั้ง ห่างกันเป็นระยะๆ เพื่อให้สีแต่ละชั้นแห้งสนิทเสียก่อนโดย สามารถ แยก ลักษณะ ของ ผิวผนัง และ ประเภทของสีที่ใช้ออกมา ได้ดังนี้

1. ผิวฉาบปูนเรียบ ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็นภายนอกและภายในอาคาร

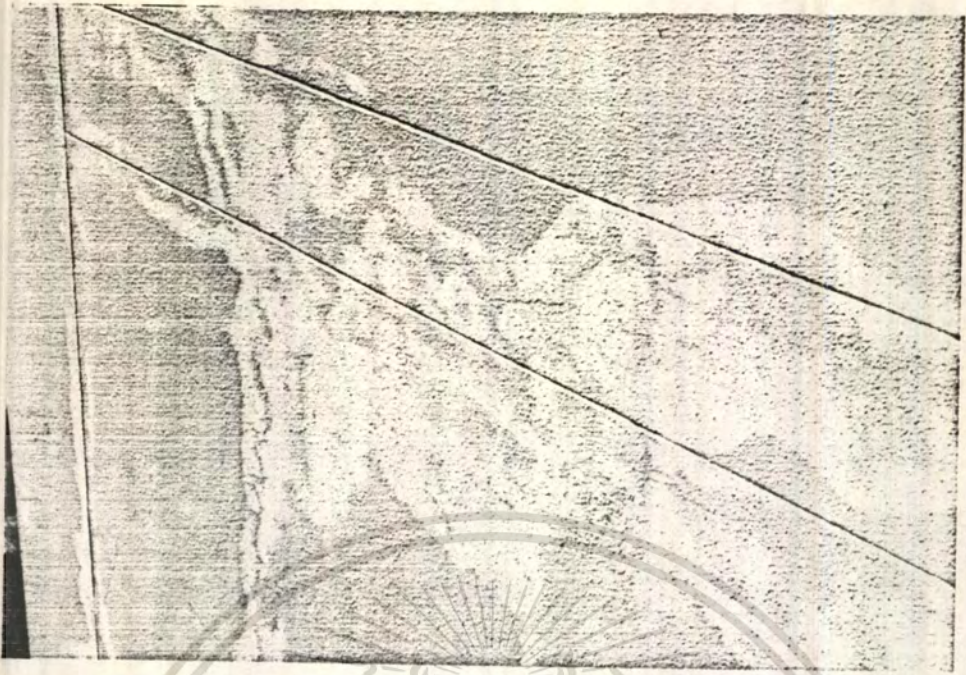
1.1 ผิวฉาบปูนเรียบภายนอกอาคาร กำหนดให้เป็นสีน้ำพลาสติก ประเภทอะครีลิกเป็นผลิตภัณฑ์ ของ SIGMA สีเทา ซึ่งทาให้ดู เข้ากับสภาพแวดล้อม มีความกลมกลืนกับธรรมชาติ และมีความเหมาะสมกับอาคารเรียนมาก เพราะไม่เป็นสีที่ดูฉูดฉาด มีผลในด้านจิตวิทยา ของการมองเห็นด้วย มีลักษณะสีด้านเป็นสีทาภายนอกโดย เฉพาะ ผสมผงสีที่ทนแดด ผง รวมทั้งมีตัวยาป้องกันการเกิดเชื้อรา อีกด้วย

1.2 ผิวฉาบปูนเรียบภายในอาคาร กำหนดให้เป็น สีน้ำพลาสติก ประเภทอะครีลิก กึ่งเงา ใช้สำหรับทาภายในอาคารเท่านั้น เป็นผลิตภัณฑ์ของ SIGMA

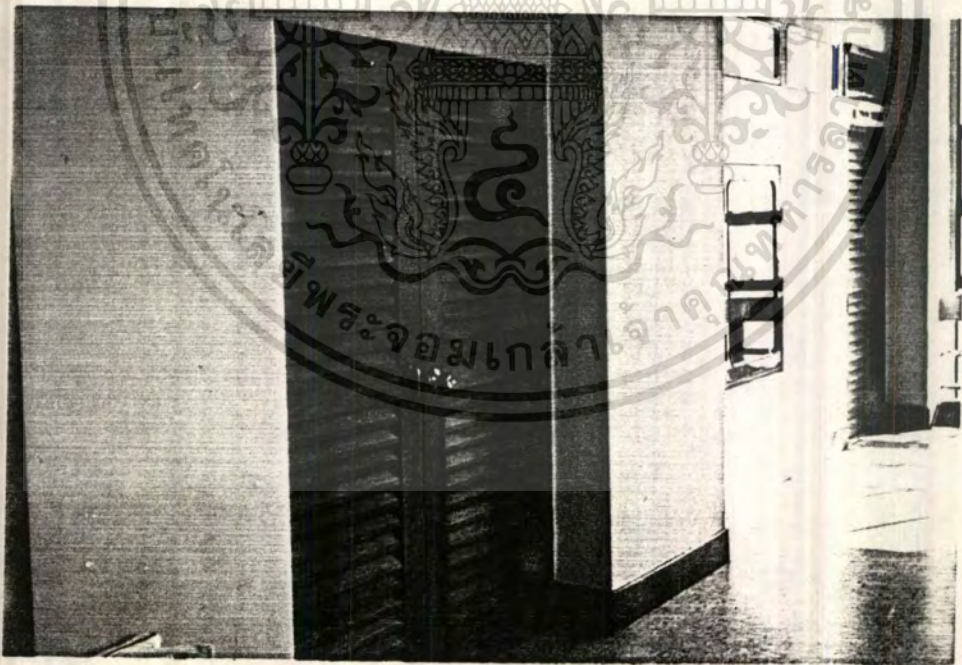
2. ผิวโรลหะ คือผิวเหล็กกล้า และเหล็กที่ไม่ได้ชุบสีมาจากโรงงาน สีที่ใช้นทา ผิวโรลหะ คือสีน้ำมัน ส่วนการเลือกสีที่ใช้นทาที่นั้นจะแยกตามประเภทการใช้งาน ของท่อ การผสมสีน้ำมันจะต้องผสม คอบเปอร์ซิลเฟต 3 กรัม/น้ำ 1ลิตร และต้อง มีการทาสีรองพื้น 1 ครั้ง เสียก่อนลงสีจริง

3. ผิวไม้ มีการเคลือบสีด้วยแลคเกอร์ด้าน ในส่วนที่ต้องการโชว์ผิวเนื้อไม้ เช่น บานประตู วงกบ ฯลฯ ให้มีความงามตามธรรมชาติ

4. ในส่วนของผนังกระเบื้องดินเผา ของห้องประชุมใหญ่ ทั้ง 4 ห้อง มีการเคลือบผิวของกระเบื้องดินเผาด้วย SILICONE ของ DELTA

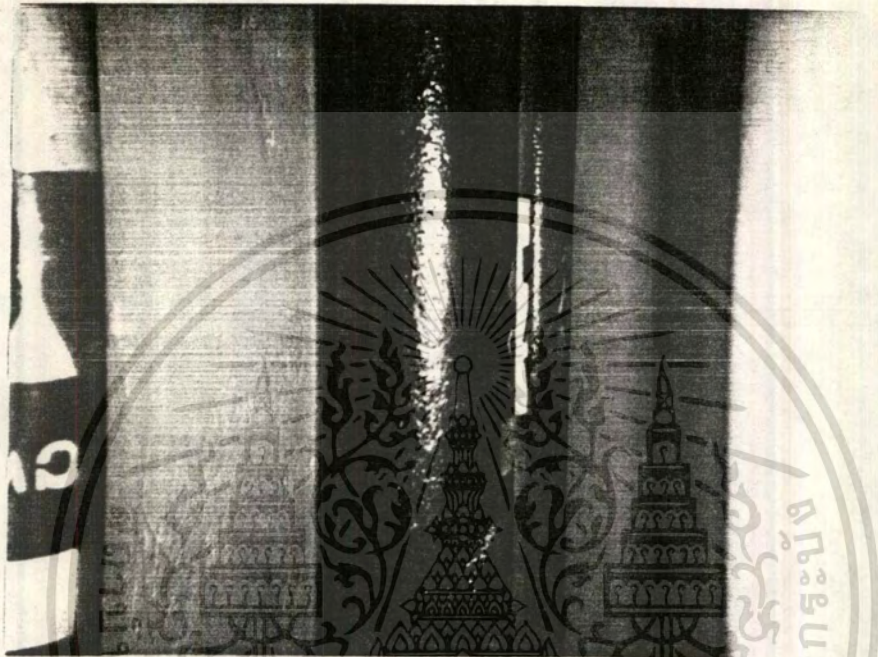


แสดงการทาสีภายนอกอาคาร โดยใช้สีน้ำพลาสติก



แสดงการทาสีภายในอาคารโดยใช้สีน้ำพลาสติกกึ่งเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงการทำสีในลวดของผิวโลหะโดยใช้สีน้ำมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน ฉนวนกันความร้อน
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ฉนวนกันความร้อน มีการบุฉนวนกันความร้อนที่ได้หลังคาของ ห้องประชุมใหญ่ ทั้ง 4 ห้อง เพื่อลดการสะสม ความร้อนภายในอาคารที่เกิดจากรังสีความร้อนจาก ดวงอาทิตย์ ซึ่งวัสดุที่นำมาใช้ เป็นฉนวนกันความร้อน จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ทนต่อสภาพการใช้งาน ไม่เสื่อมคุณภาพหรือเสียรูป
2. ทนต่ออุณหภูมิ สูงสุด และต่ำสุดตามการใช้งาน
3. ติดตั้ง ดูแลรักษาง่าย
4. ไม่เป็น เชื้อเพลิง
5. กันความชื้น และสัตว์ แมลงต่างๆได้

การติดตั้งวัสดุกันความร้อนที่บนหลังคาห้องประชุมใหญ่นั้น ใช้วิธีติดตั้งแบบวาง ใต้โครงหลังคา เพราะ ใช้ฝ้าเพดานแบบ T-BAR ทำให้การวางวัสดุกันความร้อน แบบ บนเพดาน กระทำได้ไม่สะดวกนัก จึงใช้วิธีวางใต้โครงหลังคาแทน วัสดุที่ใช้ เป็นฉนวนกันความร้อน จะใช้ผลิตภัณฑ์ของ BAYER ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ บริษัท ซิลเทค โพลีเมอร์ จำกัด โดยใช้แบบฉนวนใยแก้วที่มีอุณหภูมินิยมพลอยด์ อีกเช่น

งาน ประหยัดพลังงาน

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

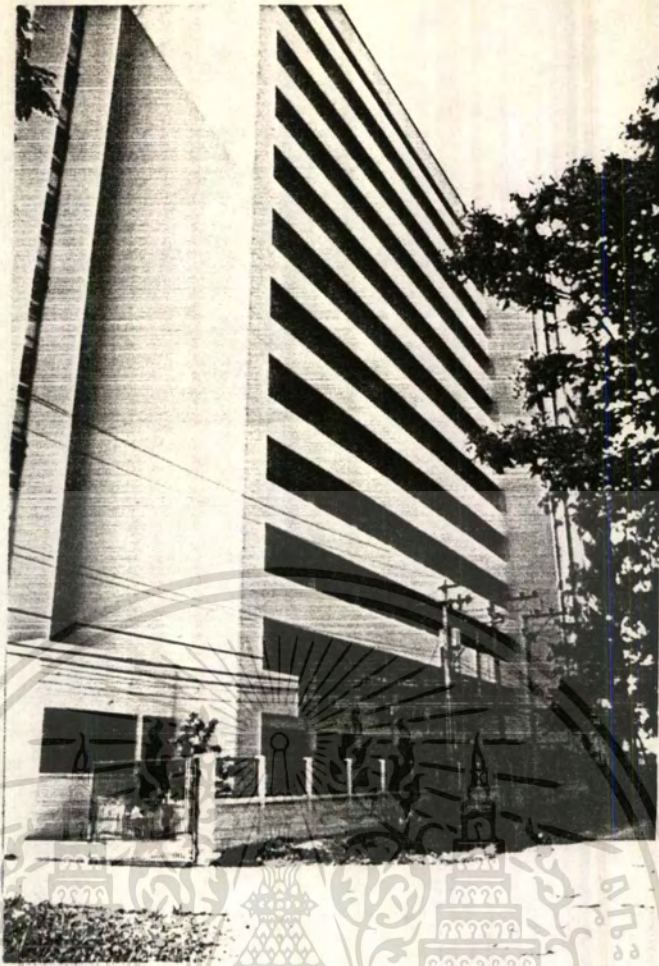
การประหยัดพลังงานในอาคาร อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการฯ มี การออกแบบอาคารที่มีการประหยัดพลังงาน เพื่อสร้างสรรค์ตัวอาคารให้มีความ น่าสบาย โดยมีการพิจารณาในหลายๆ แง่ด้วยกัน คือ

1. การวางผังอาคาร รูปทรงของอาคารโดยรวมจะมีลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม ผืนผ้า มีความยาวมากและมีการจัดวาง ส่วนที่แคบที่สุดคือด้านกว้างของอาคาร ให้ หันไปทางทิศตะวันออกและตะวันตก เพื่อลดรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ที่ตก กระทบกับ ผนังอาคารและมีการเจาะช่องแสงแต่เพียงเล็กน้อย

2. การนำแสงสว่างธรรมชาติ เข้าช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สดิตย์ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นภายในห้องบรรยาย โรงทางเดิน โรงลิฟท์ บันไดเหล็ก บันได หนีไฟ รวมทั้งภายในห้องนี้ด้วย ซึ่งโดยมากจะออกแบบเป็นหน้าต่าง และช่อง ระบายอากาศ และยังช่วยในการระบายอากาศ การเปิดรับลมธรรมชาติ ได้อีกด้วย

3. การป้องกันความร้อนจากรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ในด้านทิศตะวัน ออก และ ทิศตะวันตก ซึ่งจะออกแบบให้เป็นบันไดหนีไฟ ผนังจะออกแบบเป็น DOUBLE WALL เว้นช่องว่างตรงกลางผนัง ช่วยลดความร้อนที่จะผ่านเข้ามาภายใน อาคาร ให้มีประมาณความร้อนสะสมที่ผนังลดลง ได้มาก อีกทั้งยังช่วยให้อาคาร อยู่ในสภาวะที่น่าสบาย

4. การเปิด OPEN SPACE ในส่วนด้านล่างของห้องประชุมใหญ่ 4 ห้อง (PRODIEM) เป็นการนำเอาแนวความคิดของสถาปัตยกรรมไทยโบราณเข้ามาช่วย ในการออกแบบ ช่วยเพิ่มบรรยากาศที่น่าสบาย กระแสลมพัดผ่านอาคารได้สะดวก ซึ่งนักศึกษาส่วนมากนิยมนั่งอ่านหนังสือ หรือ พักผ่อนในบริเวณใต้ถุนห้องประชุมใหญ่ แห่งนี้ เพราะเย็นสบาย



แสดงการใช้แสงกันแดดช่วยบังแดดจากแสงอาทิตย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แสดงการนำแสงสว่างจากธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติที่ เกี่ยวข้องกับโครงการ

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการนี้สร้างก่อนที่พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2535 จะออกมา
แก้ไขพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 โครงการนี้จึงยึดถือตามพระราช
บัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ซึ่งอาคารหลังนี้สูงถึง 12 ชั้น และสูงกว่า 2
3.00 เมตร จัดอยู่ในประเภทอาคารสูง ซึ่งในเขตลาดกระบังเป็นเขตห้าม
ขึ้นอาคารสูง แต่มีข้อยกเว้นตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 จึง
ได้รับการยกเว้น ตามมาตรา 7 ของหมวด 1 บททั่วไป "ให้รัฐมนตรีมีอำนาจ
ออกกฎกระทรวงยกเว้น ฟอนตัน หรือกำหนดเงื่อนไขในการปฏิบัติตามพระราช
บัญญัตินี้ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนเกี่ยวกับอาคาร ดังต่อไปนี้

1. อาคารของกระทรวง ทบวง กรม ที่ใช้ในราชการหรือใช้เพื่อสาธารณ
ประโยชน์
2. อาคารของราชการส่วนท้องถิ่น ที่ใช้ในราชการหรือใช้เพื่อสาธารณประโยชน์
3. อาคารขององค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ที่ใช้ในกิจการขององค์
การหรือใช้เพื่อสาธารณประโยชน์
4. โบราณสถาน วัดวาอาราม หรืออาคารต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อการศาสนา ซึ่งมี
กฎหมายควบคุมการก่อสร้างไว้แล้วโดยเฉพาะ
5. อาคารที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ หรืออาคารที่ทำการของ
หน่วยงานที่ตั้งขึ้นตามความตกลงระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลต่างประเทศ
6. อาคารที่ทำการสถานทูตหรือสถานกงสุลต่างประเทศ
7. อาคารชั่วคราวเพื่อใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างอาคารถาวร หรืออาคาร
เพื่อใช้ประโยชน์เป็นการชั่วคราว ที่มีกำหนดเวลาการรื้อถอน

ดังนั้น โครงการนี้จึงตั้งอยู่ในเขตลาดกระบังได้ เนื่องจากเป็นอาคาร
ของกระทรวง ที่ใช้ในราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนด
เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ควบคุมการ
ก่อสร้างบริเวณรอบสนามบินหนองงูเห่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการหนองงูเห่า

การทำอากาศยานแห่งประเทศไทย (ทอท.) พิจารณาแผนการลงทุน 30 ปี รวมเป็นเงิน 6 หมื่นล้านบาท แบ่งเป็นช่วงแรก 10 ปี ใช้เงินลงทุน 31,000 ล้านบาท สามารถรองรับผู้โดยสารได้ประมาณ 20.7 ล้านคน ใช้ที่ดินในการก่อสร้างทั้งหมด 2 หมื่นไร่ ซึ่งเวนคืนมาแล้ว 7,000 ไร่ ซึ่งจะเริ่มก่อสร้างในปีนี้แน่นอน

ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น คือการยุบตัวของชั้นดิน บริษัทหลุยส์ซีแจงว่า จะต้องมีการสูบน้ำออกและพักดินไว้ 9 เดือน เพื่อให้ดินแข็งตัว และใช้เวลาในการออกแบบของโครงการนี้ไม่ต่ำกว่า 3 ปี

กรมการบินพาณิชย์ประกาศขยาดรรมีควบคุมการก่อสร้างบริเวณใกล้เคียงสนามบินหนองงูเห่า จากเดิม 7 กม. เพิ่มเป็น 15 กม. โดยแบ่งเขตควบคุมออกเป็นแนวทางวิ่งหัวท้ายขึ้นลงด้านละ 15 กม. สำหรับการก่อสร้างอาคารพาณิชย์หรืออาคารสูง สามารถก่อสร้างให้มีความสูงได้เพียง 45 เมตร หรือเฉลี่ยความสูงเพิ่มขึ้นอีกได้ไม่เกิน 145 เมตร ของระยะห่างที่ไกลออกมา

ขั้นตอนการพัฒนาโครงการก่อสร้าง ทำอากาศยานพาณิชย์สากลกรุงเทพแห่งที่สอง การทำท่าอากาศยานกรุงเทพ จะต้องใช้เงินลงทุน 64,000 ล้านบาท โดยกำหนดขั้นตอนการลงทุนออกเป็น 4 ขั้นตอน ในช่วงระยะดำเนินการ ตั้งแต่ปี 2534 ถึง 2563

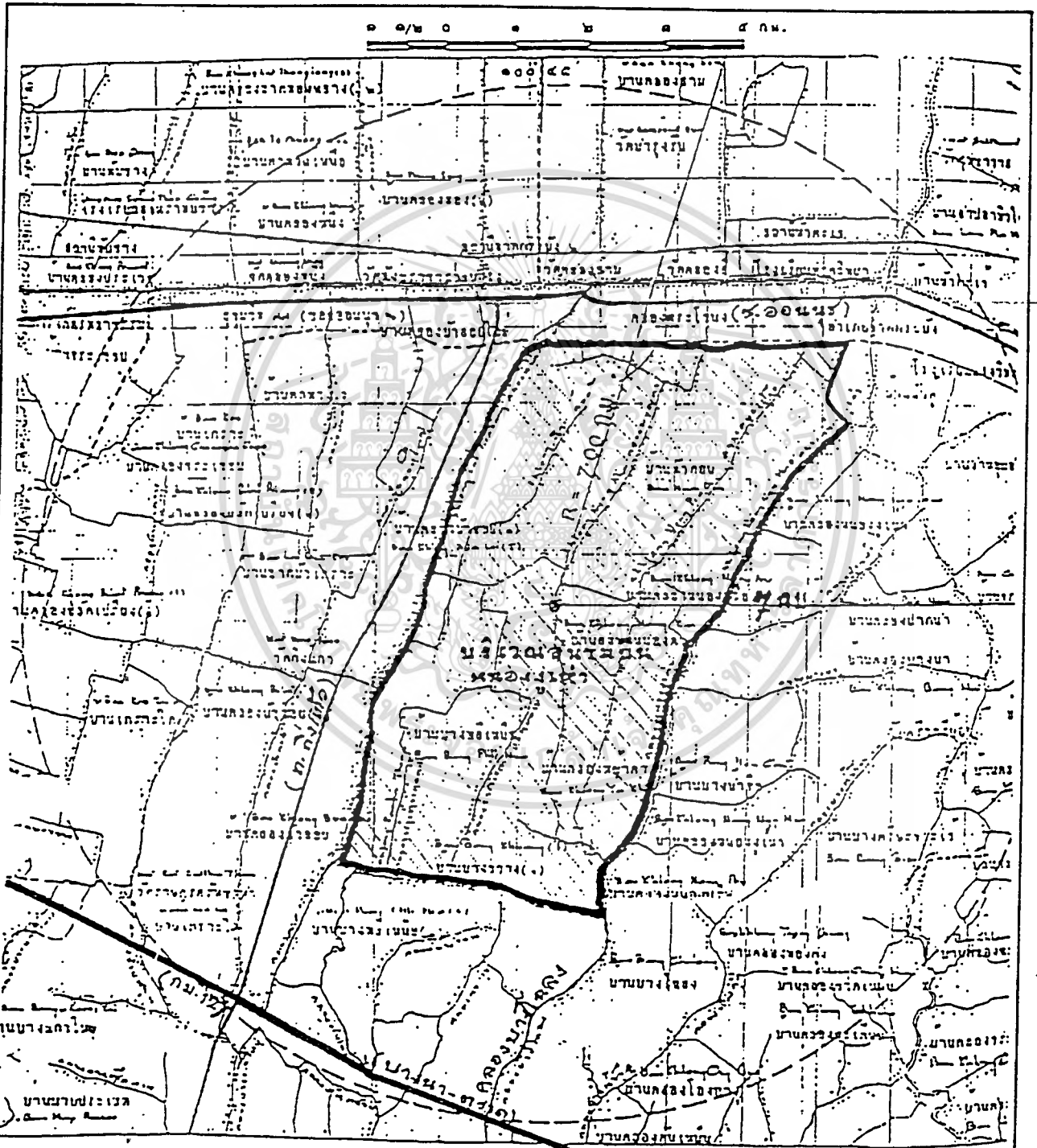
ขั้นตอนที่ 1 เตรียมการและก่อสร้างบริการพื้นฐานของทำอากาศยาน ประมาณ 10 ปี โดยจะก่อสร้างทางวิ่งยาว 3,700 เมตร 2 เส้น พร้อมทางขับ ลานจอดเครื่องบิน อาคารผู้โดยสาร ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ วงเงินลงทุน 31,000 ล้านบาท ซึ่งจะรับผู้โดยสารได้ 21 ล้านคนต่อปี

ขั้นตอนที่ 2 ก่อสร้างทางวิ่งเส้นที่ 2 พร้อมทางขับ ลานจอดเครื่องบินและอาคารผู้โดยสารเพิ่มเติม ในวงเงินลงทุน 5,000 ล้านบาท สามารถรับผู้โดยสารเพิ่มขึ้น 11 ล้านคน

ขั้นตอนที่ 3 ก่อสร้างอาคารผู้โดยสาร และลานจอดเครื่องบินเพิ่มเติม วงเงินทุน 13,000 ล้านบาท รับผู้โดยสารรวมได้ประมาณ 42 ล้านคนต่อปี

ขั้นตอนที่ 4 ก่อสร้างอาคารผู้โดยสาร คลังสินค้า สร้างทางวิ่ง เส้นที่ 3 และ 4 วงเงินลงทุน 15,000 ล้านบาท รับผู้โดยสารประมาณ 55 ล้านคนต่อปี □

แผนที่แนบท้ายประกาศกำหนดเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ
 การควบคุมการก่อสร้าง
 บริเวณรอบสนามบินหนองงูเห่า



การควบคุมการก่อสร้าง
บริเวณรอบสนามบินหนองงูเห่า

ที่ สป 0015.1/ว.369

ศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการ
ถนนสุขชิริรมย์ สป 10270

27 มีนาคม 2533

เรื่อง เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ

เรียน นายอำเภอบางพลี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนดเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ประกาศ ณ วันที่ 12 ธันวาคม 2518
 2. ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง แต่งตั้งพนักงานเจ้าหน้าที่ ประกาศ ณ วันที่ 18 พฤษภาคม 2532
 3. พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 (เฉพาะส่วน)

ด้วยจังหวัดได้รับแจ้งจากกรมการบินพาณิชย์ว่า รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ได้ประกาศกำหนดให้บริเวณใกล้เคียงสนามบิน ณ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ เป็นเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ตามประกาศที่ส่งมาด้วย 1 ซึ่งตามมาตรา 59 แห่งพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 บัญญัติห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น หรือปลูกต้นไม้ขึ้นต้น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากพนักงานเจ้าหน้าที่ตามประกาศที่ส่งมาด้วย 2

ดังนั้น เพื่อให้การควบคุมอาคาร และสิ่งก่อสร้างบริเวณใกล้เคียงสนามบินเป็นไปได้อย่างได้ผล อันจะก่อให้เกิดความสะดวกและปลอดภัยต่อการเดินอากาศ กรมการบินพาณิชย์ จึงขอความร่วมมือจากจังหวัด แจ้งคำขอเกี่ยวกับการอนุญาตให้ก่อสร้างอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นภายในบริเวณดังกล่าว ตามกฎหมายอื่นของจังหวัดให้กรมการบินพาณิชย์พิจารณาการอนุญาตให้ปลูกสร้างด้วย

อาณาบริเวณเป็นพื้นที่วงกลมรัศมี 7.0 กิโลเมตร โดยมีจุดศูนย์กลางของวงกลมที่ตำแหน่ง
แสดติจูด $13^{\circ} - 40' - 55'' N$ ลองติจูด $100 - 45' - 11'' E$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน (25) หรือการใช้เพื่อห้ามสร้างอาคารสูงเกิน 25 ม. หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

**การควบคุมการก่อสร้าง
บริเวณใกล้เคียงที่จะสร้างสนามบินหนองงูเห่า**

เรื่อง กำหนดเขตบริเวณใกล้เคียงสนามบิน ณ อำเภอบางพลี ในท้องที่
เขตมีนบุรี เขตหนองจอก เขตบึงกุ่ม เขตลาดกระบัง เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
และอำเภอบางพลี อำเภอเมืองสมุทรปราการ อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ
เป็นเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ พ.ศ. 2535

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 58 แห่งพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 รัฐมนตรี
ว่าการกระทรวงคมนาคมออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

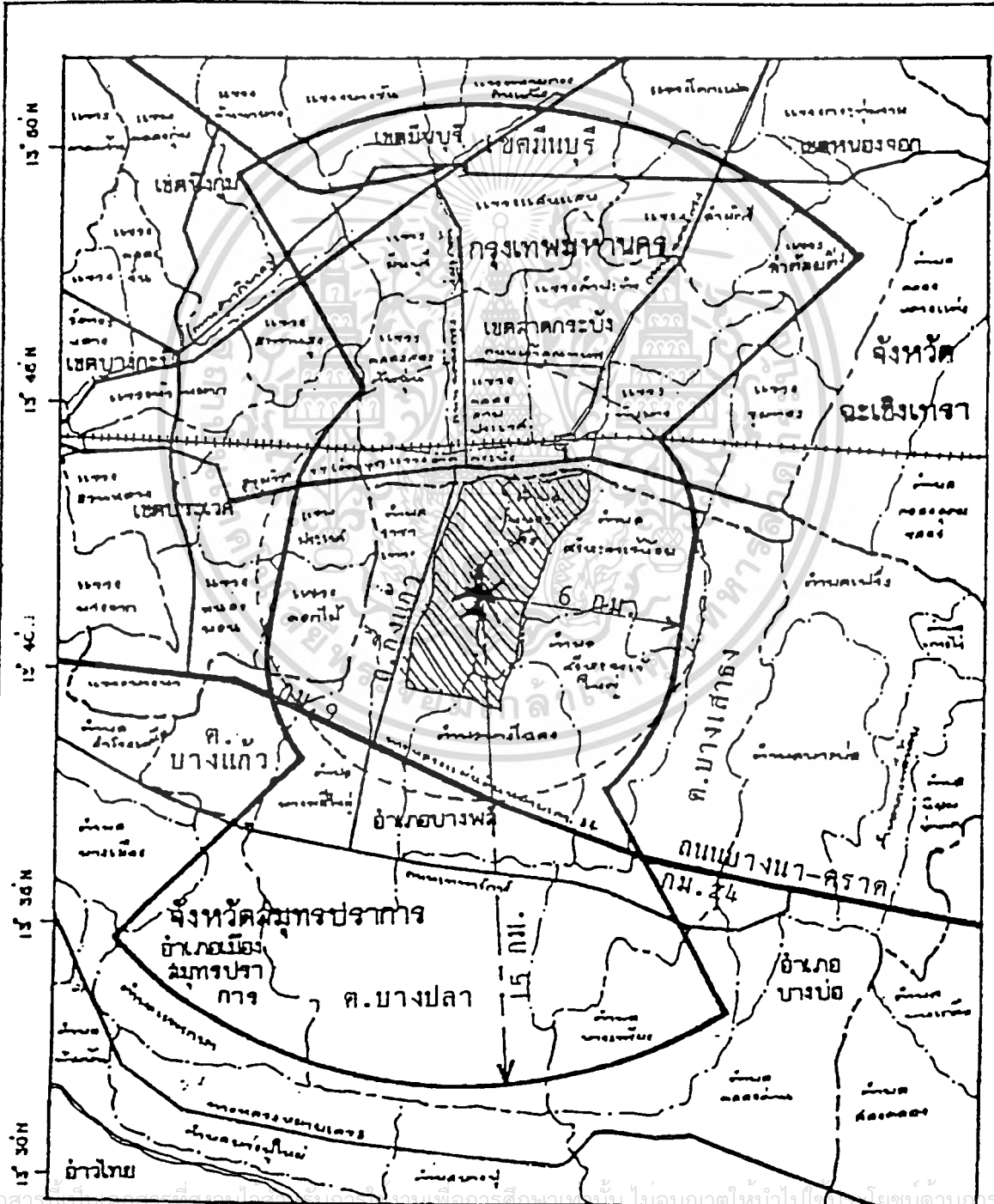
ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนดเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ประกาศ
ณ วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2516

ข้อ 2 ให้เขตบริเวณใกล้เคียงสนามบิน ณ อำเภอบางพลี ในท้องที่แขวงบางชัน แขวงแสนแสบ
แขวงทรายกองดินเหนือ แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี แขวงคันนายาว แขวงสะพานสูง เขตบึงกุ่ม แขวง
โลกแฝด แขวงลำผักชี แขวงลำต้อยติ่ง เขตหนองจอก แขวงลำปะทิว แขวงคลองสองต้นนุ่น แขวง
คลองสามประเวศ แขวงทับยาว แขวงชุมทอง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง แขวงประเวศ แขวง
หนองบอน แขวงดอกไม้ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร และตำบลราชาเทวะ ตำบลหนองปรือ ตำบล
ศิระจรเข้น้อย ตำบลศิระจรเข้ใหญ่ ตำบลบางพลีใหญ่ ตำบลบางโหลง ตำบลบางแก้ว ตำบลบางเสาธง
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี ตำบลแพรक्षा ตำบลบางเมือง ตำบลท้ายบ้าน อำเภอเมืองสมุทรปราการ
ตำบลบางเพรียง อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้ายประกาศนี้ เป็นเขต
ปลอดภัยในการเดินอากาศ

(กวมประกาศเดิม เป็นบริเวณวงกลมรัศมี 7 กิโลเมตร จากกลางสนามบินหนองงูเห่า)

การควบคุมการก่อสร้าง บริเวณรอบสนามบินหนองงูเห่า

เขตจังหวัด
 เขตอำเภอ และเขต (ใช้บังคับตั้งแต่ 16 ตุลาคม 2535)
 เขตตำบล และแขวง ๑๑๒๓ กิโลเมตร



การทรุดตัวใหม่เท่ากันของอาคาร

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการนี้มีอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.ส่วน PODIUM 2.ส่วน TOWER ซึ่งทั้งสองส่วนได้แยกโครงสร้างออกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อประหยัดค่าเสาเข็มโดย ส่วน PODIUM ใช้เสาเข็มสั้น ส่วน TOWER ใช้เข็มยาว ทำให้ไม่เกิดการทรุดตัวใหม่เท่ากันของอาคารอันส่งผลต่อโครงสร้างของอาคาร นอกจากนี้สภาพดินยังมีผลต่อการทรุดตัวของอาคารด้วย ดังนั้นโครงการนี้จึงใช้เสาเข็มยาวถึงชั้นดินแข็งของส่วน TOWER เพื่อป้องกันการทรุดตัว และแยกโครงสร้างจากส่วน PODIUM โดยเด็ดขาด ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดทั้งด้านความปลอดภัยของโครงสร้าง การประหยัดค่าใช้จ่าย



รูปภาพ แสดงการทรุดตัวของอาคาร

ที่จอดรถ

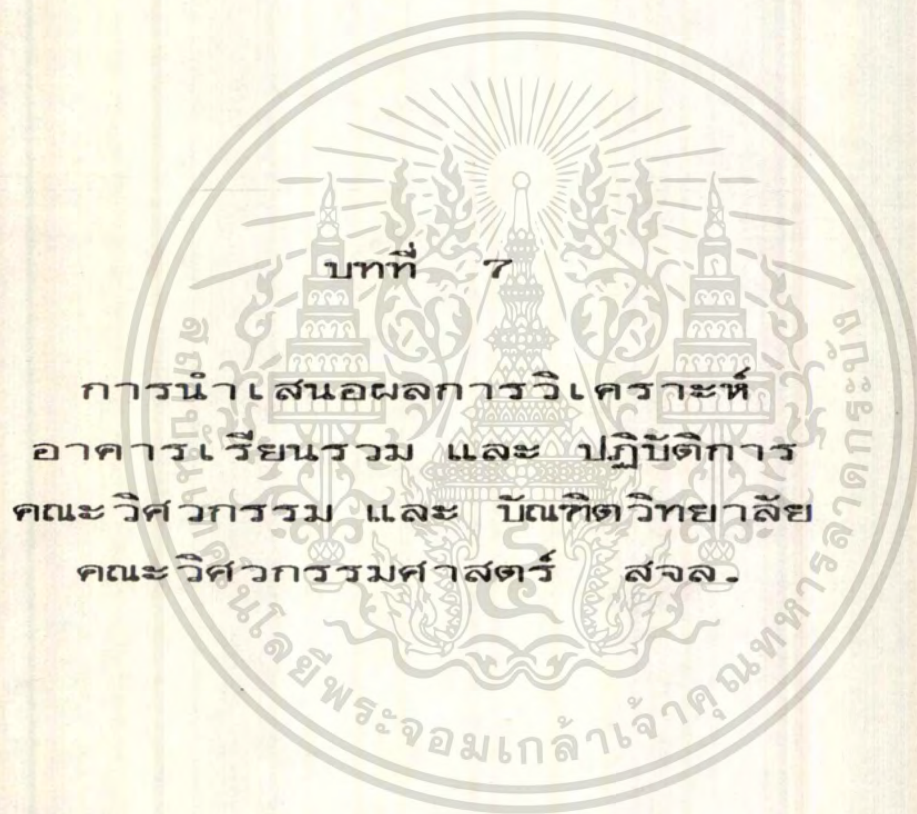
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในโครงการอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัยนั้น มีที่จอดรถเพียง 2 แห่ง แห่งละ 3 คัน รวมมีที่จอดรถ 6 คัน ส่วนใหญ่ใช้จอดรถบัสของคณะวิศวกรรมศาสตร์และรถของอาจารย์ นอกจากนี้ก็มีที่จอดรถจักรยานและรถจักรยานยนต์ประมาณ 20 คัน ซึ่งนับว่าที่จอดรถของโครงการนี้มีน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนผู้มาใช้อาคาร โดยผู้มาใช้โครงการต้องไปจอดรถบริเวณที่จอดรถของสถาบันแล้วเดินมาที่ตึก ซึ่งเป็นการไม่สะดวกโดยเฉพาะเวลาเกิดฝนตก ดังนั้นน่าจะปรับปรุงเพิ่มที่จอดรถบริเวณข้างอาคารให้มากขึ้น เพราะอาคารนี้มีผู้มาใช้มากพอสมควร จึงควรจัดทำเพิ่มให้พอเพียงแก่ความต้องการของผู้ใช้อาคาร

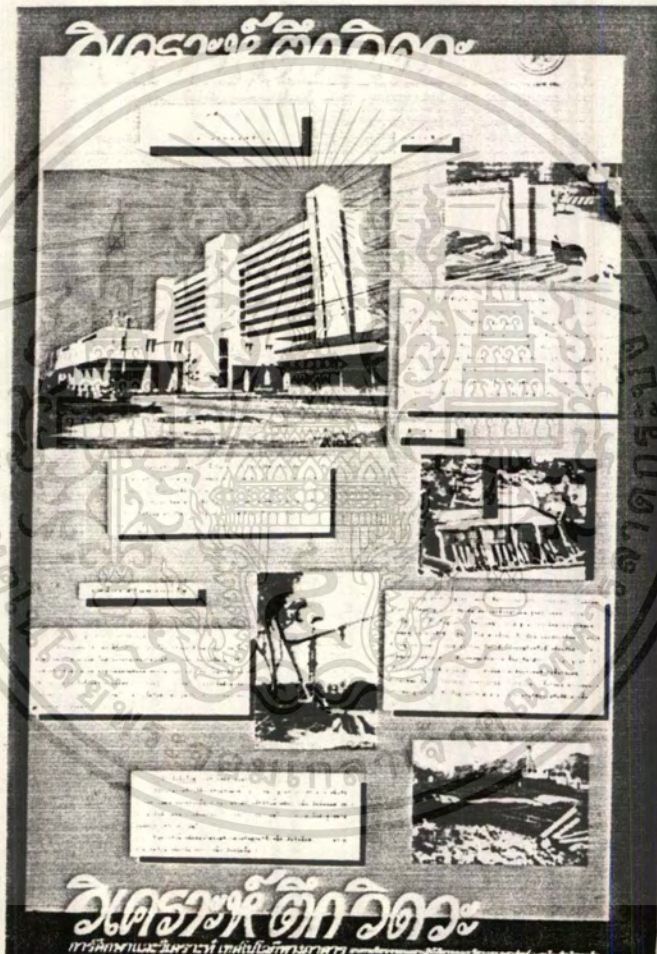


รูปภาพ แสดงการจอดรถภายในอาคาร

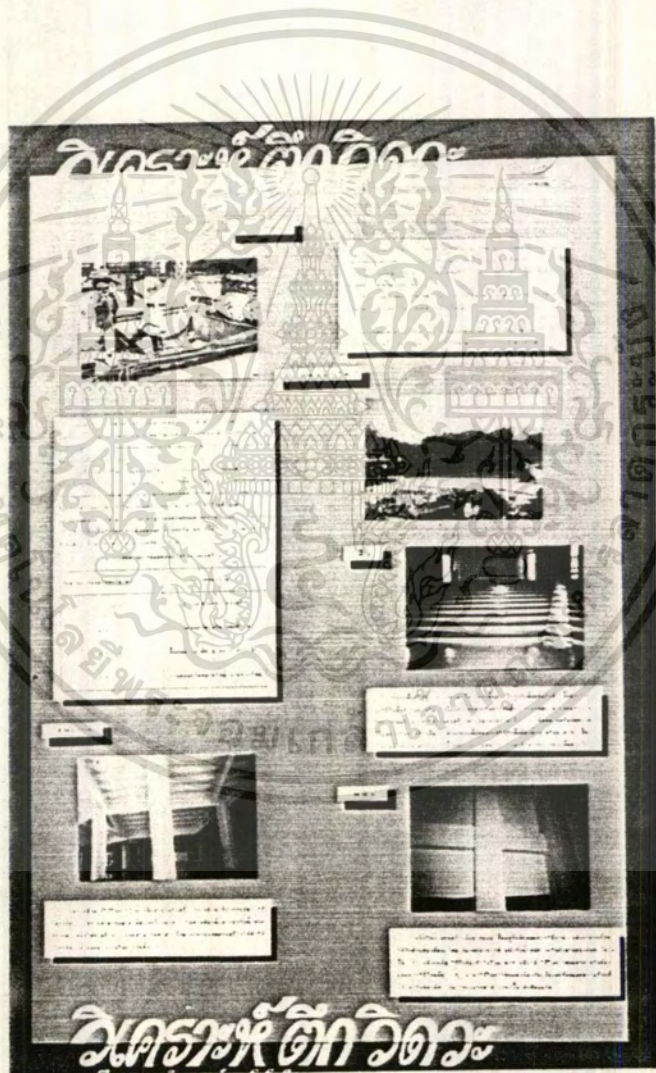
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



บทที่ 7
การนำเสนอผลการวิเคราะห์
อาคารเรียนรวม และ ปฏิบัติการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

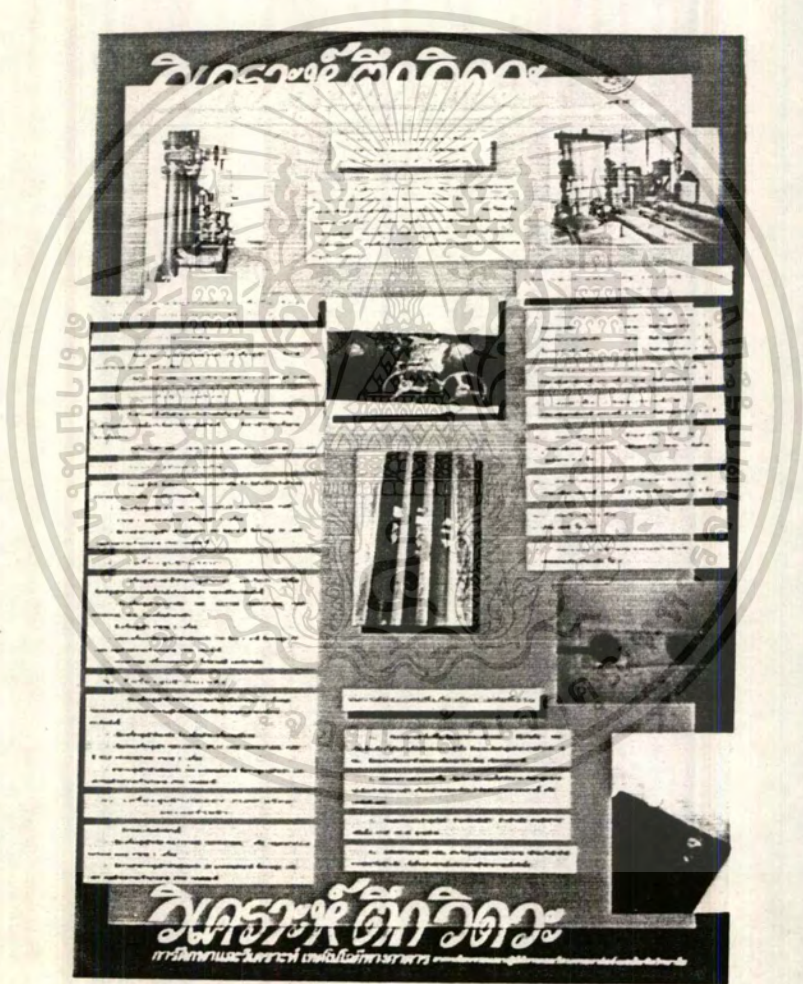


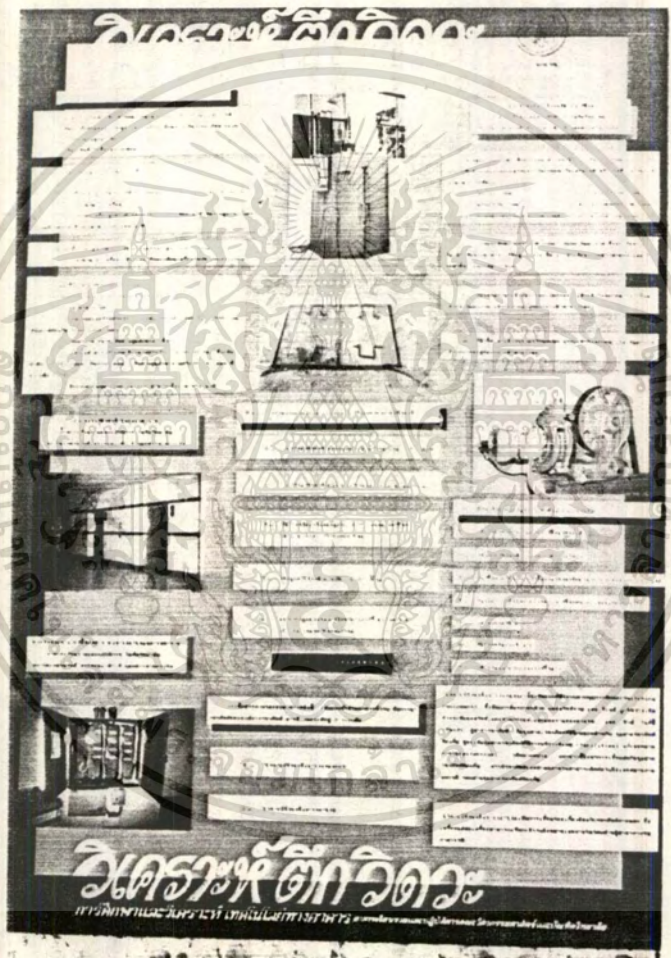
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ใน **งาน** **ข่าววิเคราะห์** เท่านั้น **โครงการ** **วิจิตร** **หน้าไป** ใช้ประโยชน์ด้านการค้า



ภาพที่ 2 ชาร์ตวิเคราะห์ระบบ โครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผิดแผกนุญหากเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 4 ชาร์ตวิเคราะห์ระบบ นำบ้น้ำเสีย, ลิฟท์โดยสาร, โทรศัพท์



ภาพที่ 5 ชาร์ตวิเคราะห์ระบบ ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น, เมื่อนำมาใช้เห็นาเบไซประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 6. ชาร์ตวิเคราะห์ระบบ ปรับอากาศ, ดับเพลิง, รักษาความสะอาด

วิศวกรรมดีทีอี

ระบบคอมพิวเตอร์

เครือข่ายระบบ *Labuang Net*



วัตถุประสงค์ของระบบคอมพิวเตอร์
 1. เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูล
 2. เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร
 3. เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูล



คุณสมบัติของระบบคอมพิวเตอร์
 1. มีความเร็วในการทำงานสูง
 2. มีความแม่นยำในการทำงาน
 3. สามารถทำงานได้ตลอดเวลา

ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ระบบป้องกันฟ้าผ่า แบบสปาร์ก มี 3 ส่วนคือ
 1. สายล่อฟ้า
 2. สายนำลงดิน
 3. ฐานดิน



ระบบรักษาความปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของระบบรักษาความปลอดภัย
 1. เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต
 2. เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต
 3. เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต



ระบบระบายอากาศ

วัตถุประสงค์ของระบบระบายอากาศ
 1. เพื่อลดอุณหภูมิของห้องคอมพิวเตอร์
 2. เพื่อลดความชื้นของห้องคอมพิวเตอร์
 3. เพื่อลดมลพิษของห้องคอมพิวเตอร์



วิศวกรรมดีทีอี

การวิเคราะห์และวิศวกรรม เทคนิคในทางวิศวกรรม

ภาพที่ 7 ชาร์ตวิเคราะห์ระบบ คอมพิวเตอร์, ป้องกันฟ้าผ่า, รักษาความปลอดภัย, ระบายอากาศ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

วิศวกรรมชีวิตวิศวกรรม


วิศวกรรมชีวิตวิศวกรรม




วิศวกรรมโครงสร้าง
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของอาคารและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและประหยัด



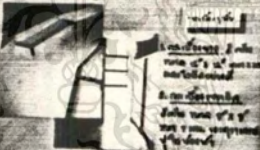
วิศวกรรมโยธา
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับงานก่อสร้างและซ่อมแซมอาคารและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและประหยัด



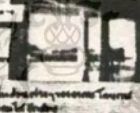
วิศวกรรมเครื่องกล
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตและขนส่ง




วิศวกรรมไฟฟ้า
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์




วิศวกรรมอุตสาหการ
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและระบบการผลิต




วิศวกรรมเหมืองแร่
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับงานขุดเจาะและผลิตแร่



วิศวกรรมปิโตรเลียม
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับงานผลิตและขนส่งปิโตรเลียม



วิศวกรรมวัสดุ
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของวัสดุต่าง ๆ

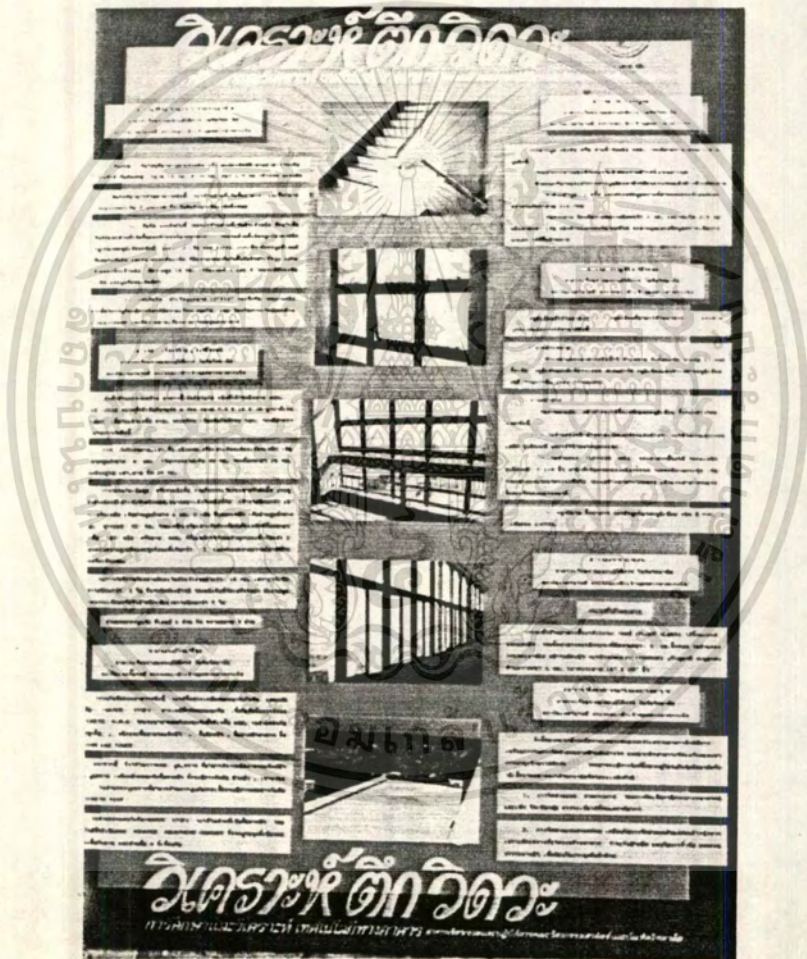


วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของกิจกรรมของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

วิศวกรรมชีวิตวิศวกรรม

การศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

ภาพที่ 8 ชาร์ตวิศวกรรมที่ งานตกแต่งอาคาร



ภาพที่ 9 ชาร์ตวิเคราะห์ งานตกแต่งอาคาร
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



ภาพที่ 10 ชวรัตน์วิเคราะห์กฎหมาย, ท่อจตุรตถ, การทรรดด้วยองศาจารย์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยู่ได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



บรรณานุกรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ

โยธาธิการ(กรม)มหาดไทย(กระทรวง)

รายการก่อสร้างอาคารเรียน

รวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย สจล. (สาเนา), 25 หน้า

วิศวกรรมโยธา(กอง) โยธาธิการ(กรม) มหาดไทย(กระทรวง) มาตรา

รายงานก่อสร้าง : วิศวกรรมโครงสร้างและปรุหีกลศาสตร์ (สาเนา) , 52 หน้า

วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล (กอง) , มหาดไทย(กระทรวง) . ราย

การประกอบแบบระบบไฟฟ้า อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการและบัณฑิต

วิทยาลัย สจล.(สาเนา), 27 หน้า

วิศวกรรมสุขาภิบาล(กอง) , โยธาธิการ(กรม) มหาดไทย(กระทรวง) .

รายการระบบสุขาภิบาลอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการและบัณฑิตวิทยาลัย สจล.

(สาเนา), 4 หน้า

วิศวกรรมสุขาภิบาล (กอง) , โยธาธิการ(กรม) , มหาดไทย(กระทรวง) .

รายการประกอบแบบการเดินท่อภายในอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการและ

บัณฑิตวิทยาลัย สจล. (สาเนา) , 16 หน้า

วิศวกรรมสุขาภิบาล(กอง) , โยธาธิการ(กรม) , มหาดไทย(กระทรวง)

รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสียอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการและ

บัณฑิตวิทยาลัย สจล. (สาเนา) , 3 หน้า

วิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล(กอง) , โยธาธิการ(กรม) , มหาดไทย(กระทรวง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สำนักวิจัยและบริหารคอมพิวเตอร์ สจล. รายละเอียดระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (
สาขา) , 15 หน้า

อัครวิณ พิชญชยธิน "รวมกฎหมายธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ เล่ม 2 "
PRORERTY MARKET , 129 หน้า

อัครวิณ พิชญชยธิน "รวมกฎหมายธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ เล่ม 3 "
PRORERTY MARKET , 159 หน้า





- โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวม และ
ปฏิบัติการณ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ
บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
สจล .

โครงการสร้างอาคารเรียนรวมและศูนย์ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะวิศวกรรมศาสตร์



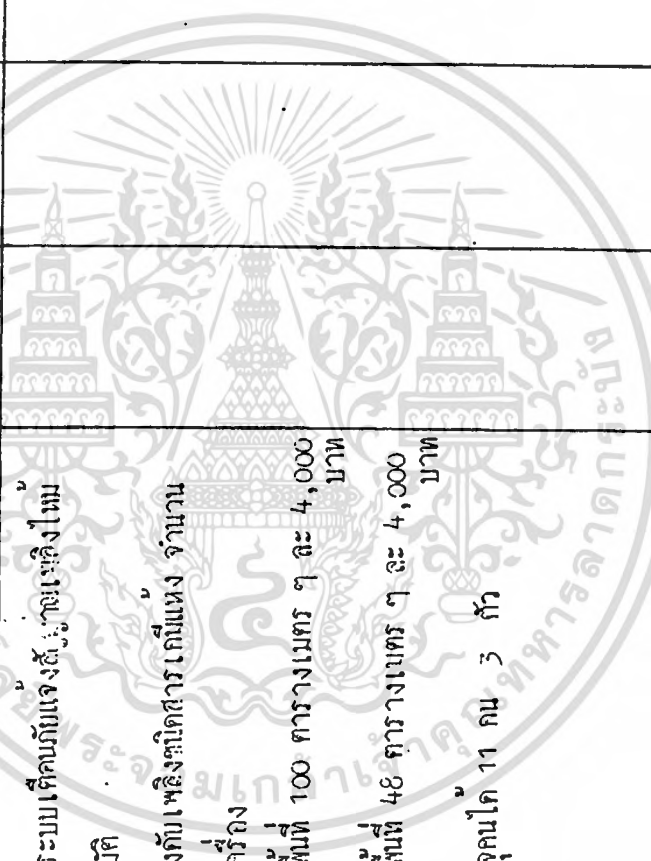
<p>กระทรวง พววมหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง</p>	<p>แผนงาน จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา โครงการ/งาน กอสร่างอาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย</p>	<p>รหัส หน่วยงาน บัญชี 14160</p>
<p>1. สถานที่ดำเนินงาน 1.1 ภาค กลาง 1.2 จังหวัด กรุงเทพมหานคร 1.3 อำเภอ ลาดกระบัง 1.4 ตำบล ลาดกระบัง 1.5 หมู่บ้าน</p>	<p>2. ระยะเวลาดำเนินงาน 3 ปี 2.1 เริ่มแรกเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2533 2.2 จะเริ่มเมื่อ 18 สิงหาคม 2535 2.3 วันสิ้นสุด</p>	<p>3. เป็นโครงการ/งาน <input type="checkbox"/> ขออนุมัติใหม่ <input checked="" type="checkbox"/> ขออนุมัติใหม่ <input type="checkbox"/> ขออนุมัติใหม่</p>
<p>4. กรณีเป็นโครงการ/งานใหม่ <input type="checkbox"/> คณะรัฐมนตรีอนุมัติเมื่อ <input type="checkbox"/> คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจอนุมัติ <input type="checkbox"/> ตามวาระการประชุม ครั้งที่ วันที่</p>	<p>5. แผนปฏิบัติงานประจำโครงการ/งาน. <input checked="" type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี</p>	<p>6. ประมาณการค่าใช้จ่ายที่จำเป็นของใช้ใหม่ แรกเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ <input type="checkbox"/> มี ประมาณ 10,360,000 บาท <input type="checkbox"/> ไม่มี</p>
<p>7. ลักษณะโครงการ/งาน ก่อสร้างอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 12 ชั้น ขนาดอาคาร 100 15 เมตร รวมพื้นที่ 21,102 ตารางเมตร 8. วัตถุประสงค์ของโครงการ/งาน เพื่อใช้สำหรับกรเรียนการสอนพหุภาคศษย์และปฏิบัติ รัศมีปริญญาตรี, บริญาโท และปริญญาเอก ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบริการ วิชาการและหน่วยงานอื่น</p>		

1	2				3		
รายการ	เงินเดือนและ ค่าจ้างประจำ	ค่าจ้าง ชั่วคราว	ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	ค่าสาธารณูปโภค หักอุดหนุน	หักกู้ยืม เงินอุดหนุน	รายจ่ายอื่น	รวม
รายจ่ายจริงตั้งแต่เริ่มโครงการ							
-งบประมาณ							
-นอกงบประมาณ							
งบประมาณปัจจุบัน							
-งบประมาณ							
-นอกงบประมาณ							
งบประมาณปีถึงครึ่ง							
-งบประมาณ	2533			10,360			10,360
-นอกงบประมาณ							
รวม	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
25 34	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
25 35	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
25	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
ปีต่อ ๆ ไป	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
รวม	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
รวม	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
รวม	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
รวม	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.
รวม	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.	งบม.

1	2	3	4	5	6	7
ลำดับที่	รายการ	มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะหรือ ขนาด ลักษณะ และโครงสร้าง	จำนวน ที่ขอตั้ง	ราคา ต่อหน่วย	รวมเงิน	ค่าชี้แจงและเหตุผลสรุป ความต้อง การทั้งสิ้น
	<u>โครงการก่อสร้างใหม่</u>					ใช้ยู่แล้ว โยกการโค โยการโค
1.	อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะ- วิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย ณคินเบรี เวทกอสร้างอากาศ	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 12 ชั้น พื้นที่ประมาณ 21,102 ตารางเมตร ณคินชรวมเมถยคินสูงจากพื้นคินเดิม 0.15 เมตร พื้นที่ 6,300 ลูกบาศกเมตร ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กคินวจรวมกวาง 6 เมตร ทนว 0.15 เมตร โหลถนกวาง ขางละ 1 เมตร ยาวประมาณ 200 เมตร รวม 1,600 ตารางเมตร ๆ ละ 500 บาท คิตคั้งหมอแปลงไฟฟ้ทว ขนาด 1,000 เก.ว.เอ หรัวมบักเสว คสล.หาคสวไฟแรงสูงและ แรงค้ำ	1 หลัง		103,600,000	ผูกพันงบประมาณ 3 ปี เริ่มตั้งงบประ- มาณ 2533 จำนวน 10,360,000บาท บิงงบประมาณ 2534 จำนวน 51,500,000 บาท บิงงบประมาณ 2535 จำนวน 41,440,000 บาท
4.	งานคิตคั้งระบบไฟฟ้ทวภายนอกอาคาร					
5.	งานคิตคั้งระบบประปวภายนอกอาคาร และสุขาภิบาล					

รหัส	บัญชี
หน่วยงาน	14160

1	2	3	4	5	6	7
ลำดับที่	รายการ	มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะหรือ ขนาด ลักษณะ และโครงสร้าง	จำนวน ต่อห้อง	ราคา ต่อหน่วย	รวมเงิน	ค่าใช้จ่ายและเหตุผลสรุป ความคุ้มค่า การทวงคืน ไซการ์โค ไซการ์โค ไซการ์โค
6.	งานติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศ สูบน้ำเพื่อเลี้ยงใหม่	ติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศแบบ อัตโนมัติ				
7.	เครื่องปรับอากาศ	เครื่องปรับอากาศพลังงานไฟฟ้า 56 เครื่อง				
8.	บ่อน้ำใต้ดิน	บ่อน้ำใต้ดิน 100 ตารางเมตร ๆ ละ 4,000 บาท				
9.	ถังน้ำบนอาคาร	ถังน้ำบนอาคาร 48 ตารางเมตร ๆ ละ 4,000 บาท				
10.	ลิฟท์	ขนาดจุดคนโถ 11 คน 3 ก้าว				



ชื่อส่วนราชการ

ทบวงมหาวิทยาลัย

กรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แผนงาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์

งาน

จัดทวนศึกษาระดับอุดมศึกษา

ชื่ออาคาร

กองประสานงานและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์

และบัณฑิตวิทยาลัย

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

1. หลักการและเหตุผล

1.1 เพื่อประสานงานการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิต นวัตกรรมระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก

1.2 เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริการวิชาการแก่คณะฯ คณะครูคณาจารย์ คณะผู้บริหารและหน่วยงานอื่นๆ

1.3 เพื่อเพิ่มจำนวนบัณฑิตศึกษา และขยายการพัฒนาระดับปริญญาโท-เอก เพื่อพัฒนาให้เกิดประโยชน์ และความมั่นคง

ทางเศรษฐกิจของชาติ

จำนวนบัณฑิตศึกษาที่เพิ่มในระดับปริญญาตรี เมื่อมีอาคาร จะสามารถรับเพิ่มขึ้นจากเดิมได้ประมาณปีละ 300 คนต่อปี และเมื่อเพิ่มโครงการจะเป็น

นักศึกษารวมเพิ่มอีก 1,200 คน และบัณฑิตภาพปริญญาโท-เอก รับเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณปีละ 100 คน รวมเพิ่มเมื่อเพิ่มโครงการ 300-400 คน

2. ความจำเป็น

2.1 ความจำเป็นตามแผนดำเนินงาน

ปัจจุบันประเทศไทยในสถาบันที่มีการนำวิศวกรรมศาสตร์มาประยุกต์ใช้มีกำลังผลิตปีละไม่เต็มคือ 3,000 คนต่อปี ถือเป็นการผลิตประมาณ 55 คน

ต่อประชากร 1 ล้านคนต่อปี มีวิศวกรทั้งหมดประมาณ 35,000-40,000 คน คิดเป็น 0.12-0.13 % ของแรงงานของชาติ ซึ่งในความต้องการ

ของรัฐบาลจะมุ่งพัฒนาประเทศไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเกษตร หรือประเทศไทยจะพัฒนาประเทศไทยให้มีความเจริญ

ก้าวหน้าขึ้นเป็นอุตสาหกรรมที่มั่นคงและก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างแท้จริง นับว่าค่าวิศวกรจะเป็นมากในมาตรฐานของโลก

(การนำการผลิตประมาณ 300-500 คน ต่อประชากร 1 ล้านคน/ปี และควรมีวิศวกรอายุประมาณ 1 % ของแรงงานรวม)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง ได้สังเกตเห็นถึงสภาพความสำคัญในการผลิตวิศวกรที่กล่าว จึงมีนโยบายเพิ่มการผลิตวิศวกรอย่างเต็มกำลังโดยตลอด

ทั้งทางตรงและทางอ้อม ประมาณปีละ 10-20 % ตลอดระยะเวลา 6-7 ปีที่ผ่านมา ทั้ง ๆ ที่ถูกจำกัดความทรัพยากรสนับสนุนด้านงบประมาณ และอัตราค่าจ้าง

ถูกจำกัดความประมาณ 2 % จากการผลิตบัณฑิตศึกษา ประมาณปีละ 100 คน เกษ จ้างปัจจุบัน ผลิตได้ปีละ 400-500 คน

สภาพปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง เป็นคณะที่มีอัตราส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์มากที่สุดในประเทศไทย รมันนึ่งศึกษาภาคปฏิบัติ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประมาณปีละ 420 คน โดยแยกรับจากทางหน่วยงานมหาวิทยาลัย 300 คน และโครงการวิศวกรรมช่างเทคนิคที่ให้ออกส แยกเด็กนักเรียนมัธยมศึกษา เรียนดีเด่นในทางจังหวัดที่คัดเลือกเขาเรียนโดยพยายามให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษา โครงการจุดสหศาสตร์มีผลิจิต ในหลักสูตร ภาคปกติ 2 ปี โดยป็นจำนวนรับนักศึกษาปีละ 80-120 คน และมีโครงการร่วมพัฒนาอาจารย์เพื่อช่วยในการผลิตอาจารย์ ของกรมอาชีวศึกษา อีกประมาณปีละ 60 คน เพื่อช่วยในการพัฒนาโรงเรียน/วิทยาลัยเทคนิคของกรมอาชีวศึกษาทั่วประเทศ

ปีการศึกษา 2531 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีนักศึกษารวม 2,108 คน และในปีการศึกษารวม 2532 มีนโยบายรับเพิ่มผลิตวิศวกรตามนโยบาย หน่วยงานมหาวิทยาลัย อีก 200 คน และเพิ่มโครงการพัฒนาช่างเทคนิคจากอุตสาหกรรมอีก 100 คน โดยได้รับประมาณเหลือจากหน่วยงานมหาวิทยาลัย เป็นค่าใช้จ่าย ภาครัฐ และธุรกิจ ส่วนที่ขาดแคลนอย่างหนัก คือ อาคารที่จะมีพื้นที่ทดสอบ สำหรับของรถยนต์ขนาดใหญ่ ความจุ 300-400 คน ของปฏิบัติการพื้นฐาน และห้องเรียน อีกทั้งในแผนพัฒนาฉบับที่ 6 คณะฯ มีโครงการเดิมในโครงการวิทยานิพนธ์ และโครงการใหม่เพิ่มขึ้นเพื่อเร่ง ผลิตวิศวกรในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, วิศวกรรมเคมี และวิศวกรรมการบิน และในต้นรัตนเดิม โรงฝึกงานของภาควิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง ที่โอนมาจากภาคสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปัจจุบันโอนย้ายมาจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งทางคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีความจำเป็นในการใช้พื้นที่ ดังกล่าวอยู่ และภาควิชาวิศวกรรมเกษตร ซึ่งไม่มีความจำเป็นของภาควิชาเอง ปัจจุบันโอนย้ายอยู่กับคณะเทคโนโลยีการเกษตร ในการปฏิบัติการพื้นฐานทางช่างที่เกี่ยวกับงาน ชีวมิติ 1 และมิติ 2 ปัจจุบันมีจำนวนปีละประมาณ 400-500 คน ไม่มีทำวิทยุทดลองเพียงพอ ของจัดแบ่งชั้นเรียน (กรณี) ให้เล็กลง และเจ็ดของของอาคารเก่าทำภาควิชาทดลองต่างๆ ที่จำนวนบุคลากรจำกัดอยู่แล้ว

ในการเพิ่มจำนวนรับนักศึกษา จำเป็นต้องมองบริบทของประเทศไทย 400 คนขึ้นไป เพื่อไม่ตองจัดแบ่งชั้นเรียนให้เล็กลงมาก และจะสามารถ รับนักศึกษาเพิ่มจากเดิมในภาคปกติ จาก 400-500 คน เป็น 800 คนได้ ส่วนในหลักสูตรระดับ ปวส. พอปริญญาตรี ก็จะสามารถรับนักศึกษาในกรณี จากเดิมกับ 100 คน เป็น 300 คน ในภาคปกติ และ 300 คนในภาคทฎาโต ซึ่งปัจจุบันสถาปนา ไม่เพียงพอขยายขนาดใหญ่เกิน 250-400 คน อยู่เลย และจำนวนห้องเรียนไม่เพียงพอ (ปัจจุบันแยกจัดชั้นเรียน 2-3 ครั้ง) ซึ่งจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นเป็นไปตามตารางแสดงจำนวนนักศึกษา

สำหรับภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม ซึ่งรับจัดอุตสาหกรรม เรียนการสอน อสม.นั้น ไม่มีอาคารอยู่หลายกระมังเลย สำหรับการสู่ออกภาคปฏิบัติ ที่จะต้องใช้เครื่องมือรวม และอาคารที่ทันสมัย ปัจจุบันใช้เพื่อสอนภาคทฎาอยู่ มีลักษณะที่แออัด และข้งการดูแลไม่เพียงพอที่จะรับนักศึกษาเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว ในโครงการเร่งผลิตวิศวกร แต่ในระยะต้น (พ.ศ. 2532-2534) จะยังคงอาศัยอาคารเรียนที่ทันสมัยที่ใด ๆ ไม่เพิ่มจำนวนรับนักศึกษา และในรัปัจจุบัน ภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรมได้มีความร่วมมือช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น ในด้านกรทุนวิชาการที่กวดวิชา เพื่อปรับปรุงวิชาการรับนักศึกษาและขยาย ฐานสาขาวิชาออกไปเป็นวิศวกรรมเคมี วิศวกรรมอุตสาหกรรม และ เป็นแกนหลักในการจัดตั้งคณะวิศวกรรมเทคโนโลยีใหม่ ในการรับแผนฯ 6 เพื่อรับ นักศึกษาเพิ่มขึ้น

งานทางวิจัยและศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และในสหภาพการศึกษาระหว่างประเทศในสาขา
ในการศึกษาระดับปริญญาโท และปริญญาเอก มีจำนวน 200,000 ล้านบาท สำนักงานวิจัยแห่งชาติ มีงบประมาณ 500,000 ล้านบาท ทั้งนี้ ภายใต้งบประมาณ
ทั้งหมด 1,000 ล้านบาท และศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการวิจัย และรับถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ในอนาคต
จะหาเงินมาขยายการผลิตบุคลากร ทางด้านเทคโนโลยีมากขึ้นจากเดิมประมาณ 9-10 % ของบัณฑิตศึกษาให้เพิ่มเป็น 20 % ภายในระยะเวลา 4-5 ปี ข้างหน้า

ภาคีความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการ เพราะความขาดแคลนบุคลากรในสาขาดังกล่าวอย่างมาก ในปัจจุบันและมีแนวโน้มจะได้รับการ
ที่จรรยาบรรณและความซื่อสัตย์สุจริต ในการดำเนินงาน BNP ในด้านเครื่องมือเครื่องใช้ ในการก่อสร้าง และจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ

2.2 ขณะนี้อยู่แถวไหน

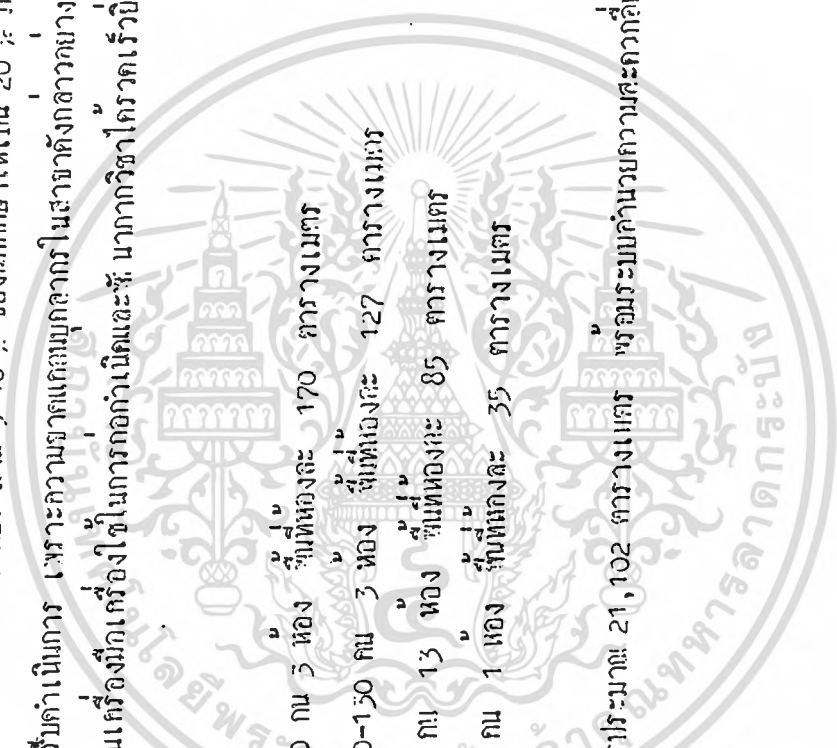
ปัจจุบันคณะฯ ก็เหมือนเดิม ดังนี้

1. ห้องเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 150 คน 3 ห้อง ชั้นที่ 170 ตารางเมตร
2. ห้องเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 100-150 คน 3 ห้อง ชั้นที่ 127 ตารางเมตร
3. ห้องเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 50 คน 13 ห้อง ชั้นที่ 85 ตารางเมตร
4. ห้องเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 20 คน 1 ห้อง ชั้นที่ 35 ตารางเมตร

2.3 ความต้องการเพิ่ม

คณะฯ ต้องการใช้พื้นที่อาคารประมาณ 21,102 ตารางเมตร พร้อมระบบคำนวณความกระตือรือร้น ๆ ตามความเหมาะสม

จำนวนรายละเอียดการวิจัยที่



ประเภท (อย่าง ำ)	จำนวนผู้ใด	เกด (กน/กม.)	รณที่
<p>ที่ 1 <u>ภควศนเทคโนโลยีการกอร</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หองทศอปรุศกทศตร 2. หองทศอปรุกรสงวและคองกรศ 3. หองทศอปรุศทหองวศกรม 4. หองทศอปรุศทหองศทศกรม 5. หองเกบกรอองมอสงวศกรว และอปรุกรทวไป 6. หองปรุองนแมจอองละงนค 7. หองทศอปรุศทหองและศอองละงนค 8. หองทศอปรุศทหองและจอนทศ <p>ภควศนเทคโนโลยีการ เกษร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หองปรุองเกอกรอองนศ 2. หองปรุองคองเกอกรอองจกรกค 3. หองเกบกรอองมอองคองภคคณน <p>หองเรยนรวม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หองเรยน 3 หอง 2. หองเรยน 2 หอง 3. หองเรยน 2 หอง 	<p>30 30 30 30 - 60 30 8 25 25 - 90 80 30</p>	<p>1.6 1.6 1.6 1.6 - 2.4 1.6 6.0 8.40 8.40 - 1.06 1.05 1.60</p>	<p>48 48 48 48 48 144 48 48 210 210 60 288 168 96</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ไป	เกณฑ์ (คน/ชมรม.)	รวมทั้งหมด
<p>ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องทดสอบดิน 2. ห้องประลองเครื่องจักรเกษตร 3. ห้องทำอาหาร 4. ห้องหัวหน้าภาค และบุคลากร 5. ห้องพิมพ์ <p>ชั้นที่ 3</p> <p>ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องเรียน 5 ห้อง 2. ห้องเรียน 4 ห้อง 3. ห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรม ปี 1, 2 1 ห้อง 4. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง <p>ชั้นที่ 4</p> <p>ห้องปฏิบัติการรวม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรม ปี 1, 2 1 ห้อง 2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง 3. Book shop 1 ห้อง 4. ห้องเก็บเครื่องมือ 1 ห้อง <p>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องบรรยายเชิงปฏิบัติการไฟฟ้า พื้นฐาน 1-5 จำนวน 5 ห้อง 2. ห้องเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือใช้ทำงาน 	<p>25</p> <p>25</p> <p>10</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>90</p> <p>30</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>40</p> <p>-</p>	<p>8.4</p> <p>8.4</p> <p>7.7</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>1.06</p> <p>1.60</p> <p>3.60</p> <p>3.60</p> <p>3.60</p> <p>3.60</p> <p>3.60</p> <p>3.60</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>2.4</p> <p>-</p>	<p>210</p> <p>210</p> <p>77</p> <p>20</p> <p>35</p> <p>480</p> <p>192</p> <p>216</p> <p>216</p> <p>216</p> <p>216</p> <p>216</p> <p>80</p> <p>40</p> <p>480</p> <p>72</p>

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ไป	เกณฑ์ (ตน/ทรม.)	รวมผู้ไป
<p>ส่วนงานคณะที่ ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลักสูตร-จัดซื้อ 2. หองการเงิน 3. หองทะเบียนนิสิต 4. หองจัดทำเอกสาร 5. หองคอมพิวเตอร์ <p>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หองปฏิบัติการวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ 1,2 จำนวน 2 หอง 2. หองปฏิบัติการวิจัยจรรยาบรรณและกฎหมายพลังงาน 1,2 จำนวน 2 หอง 3. หองเก็บอุปกรณ/เก็บรังมือ 4. หองพักอาจารย์ <p>ส่วนงานคณะที่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หองคณะที่ 5 หอง หองของเก่า งานธุรการ ส่วนงานคณะที่ หองรับแขก 	<p>25</p> <p>25</p> <p>-</p> <p>6</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>4.32</p> <p>3.84</p> <p>-</p> <p>12</p> <p>48</p> <p>36</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>552</p> <p>216</p> <p>192</p> <p>72</p> <p>72</p> <p>48</p> <p>180</p> <p>276</p> <p>48</p>

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้โต	เกณฑ์ (คน/ترم.)	รวมพื้นที่
<p>ภาควิชาวิศวกรรมโยธา</p> <p>ห้องปฏิบัติการวิจัยการออกแบบระบบไฟฟ้า 1,2 จำนวน 2 ห้อง</p> <p>ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบไฟฟ้ากำลัง 1,2</p> <p>ห้องเก็บอุปกรณ์/เครื่องมือ</p> <p>ห้องฝึกอาจารย์</p> <p>ห้องประชุม, สัมมนา</p> <p>ห้องสัมมนา</p> <p>ห้องประชุม 2 ห้อง</p> <p>ห้องเตรียมเครื่องมือ และอื่น ๆ</p> <p>ห้องสมุด ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องบรรณารักษณ์ - ห้องบุคลากร ห้องสมุด - ห้องเก็บของ และรวมหนังสือ - ชั้นวางหนังสือ และตู้คาบหนังสือ 	<p>25</p> <p>25</p> <p>-</p> <p>6</p> <p>200</p> <p>150</p> <p>-</p>	<p>4.32</p> <p>3.84</p> <p>-</p> <p>12</p> <p>1.20</p> <p>1.28</p> <p>-</p>	<p>216</p> <p>192</p> <p>72</p> <p>72</p> <p>240</p> <p>192</p> <p>120</p> <p>552</p>
<p>ที่ 8 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี/อุตสาหกรรม / การขึ้น</p> <p>ประกอบด้วย</p> <p>1. ห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง</p> <p>2. ห้องปฏิบัติการทดลองสำหรับนักเคมีที่ 4 และปริฐูชาติ 2 ห้อง</p>	<p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p>	<p>528</p> <p>192</p>



ประเภท (ช่องทาง ๆ)	จำนวนผู้ใด	เกณฑ์ (กน/กรบ.)	รวมพื้นที่
3. ห้องพักอาจารย์ 2 ห้อง	-	-	192
4. ห้องพักอาจารย์ 2 ห้อง	-	-	96
5. ห้องหัวหน้าภาค, อธิการ 2 ห้อง	-	-	96
9. <u>ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม</u>	14	12	168
ห้องปฏิบัติการทดลองสำนักงานวิจัย	15	9.6	144
ห้องพักอาจารย์	-	-	48
ห้องนำอาจารย์	-	-	48
ห้องหัวหน้าภาค และ อธิการ	-	-	96
ห้องปฏิบัติงานทางวิชาการ	-	-	48
ห้องรับแขกและห้องพักอาจารย์พิเศษ	-	-	96
10. <u>ภาควิชาวิศวกรรมเคมี/อุตสาหกรรม/การบิน</u>	-	-	264
ห้องปฏิบัติการ	-	-	96
ห้องพักอาจารย์ 1 ห้อง	-	-	48
ห้องพักอาจารย์ 1 ห้อง	-	-	48
ห้องหัวหน้าภาคและบุคลากร 1 ห้อง	-	-	96
ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือ 2 ห้อง	-	-	276
10. <u>ภาคเทคโนโลยีอุตสาหกรรม</u>	40	3.45	276
ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีทรอนิกส์ 1, 2	-	-	-
ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีคมนาคม 1, 2	40	3.45	276

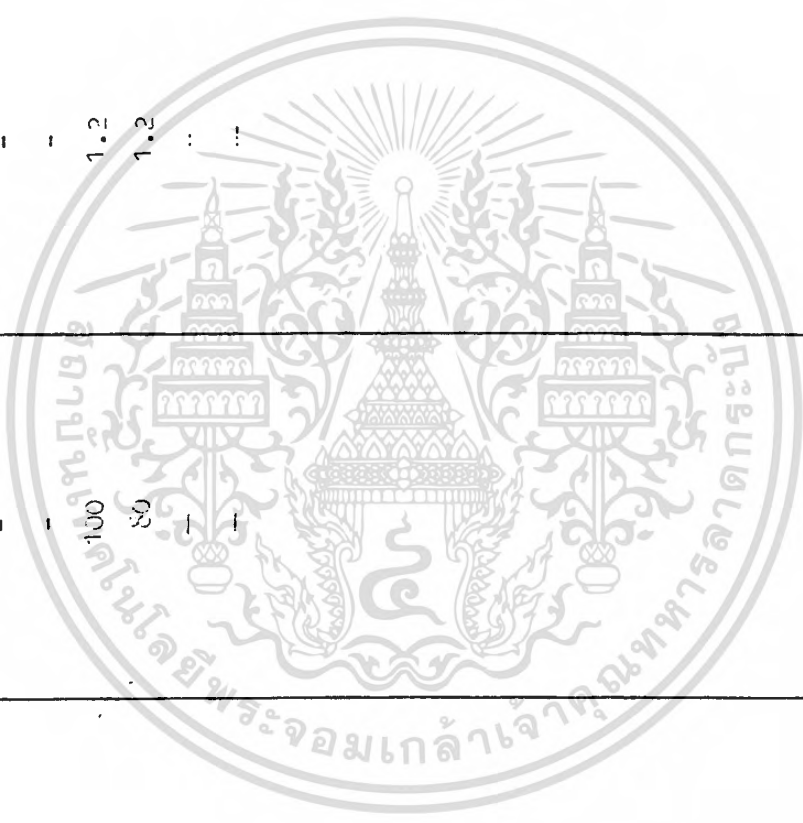
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใ้ซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ได้	เกณฑ์ (คน/ชม.)	รวมทั้งหมด
<u>บัณฑิตวิทยาลัย</u> ห้องสัมมนา ห้องบรรยายพิเศษ 2 ห้อง ห้องบรรยาย 2 ห้อง	200 100 30	1.08 1.2 1.6	216 240 96
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ห้องสร้างแรงบันดาลใจ และห้องเก็บสารเคมี ห้องปฏิบัติการและห้องปฏิบัติการ (เจาะ, เชื่อมตะไบ) ห้องขยายทางเทคนิคและคอมพิวเตอร์กราฟิก ห้องเก็บวัสดุและอุปกรณ์	- 40 - - -	- 3.9 - - -	150 156 150 96
<u>บัณฑิตวิทยาลัย</u> ประกอบกาย สำนักงานเขตพื้นที่ การเงิน, บัณฑิต งานทะเบียน	- - - -	- - - -	552
ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการทางฐานไมโครคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการทางฐานไมโครโปรเซสเซอร์ ห้องปฏิบัติการทางฐานไมโครพินและอุปกรณ์กระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ห้องปฏิบัติการโรงงา	40 40 40 40	3.45 3.45 3.45 3.45	138 138 138 136



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท (ห้องต่าง ๆ)	จำนวนผู้ไป	เกณฑ์ (คน/ชม.บ.)	รวมทั้งหมด
<p><u>บัณฑิตวิทยาลัย</u></p> <p>ห้องคอมพิวเตอร์ วิชาปริญญาตรี (และปริญญาเอก)</p> <p>ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์-ห้องเตรียมเครื่องต้น</p> <p>ห้องประชุมใหญ่ 1 ห้อง</p> <p>ห้องประชุมเล็ก 1 ห้อง</p> <p>ห้องรองศาสตราจารย์ 6 ห้อง</p> <p>ห้องจัดการวิทยุแบบ 1 ห้อง</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>100</p> <p>80</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>1.2</p> <p>1.2</p> <p>...</p> <p>...</p>	<p>96</p> <p>60</p> <p>120</p> <p>96</p> <p>144</p> <p>36</p>



4.1 ลักษณะโครงสร้างอาคาร

ส่วนอาคาร	ลักษณะโครงสร้าง
ฐานราก พื้น ผนัง หลังคา บันได ของลิฟท์	ตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง คอนกรีตเสริมเหล็ก ก่ออิฐฉาบปูน คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก

4.2 สถานที่ก่อสร้าง

5. รายการประกอบอาคาร

รายละเอียด	ประมาณราคา
1. งานถมดิน ถมและบดอัดแน่นบริเวณอาคารโดยรอบ พร้อมกันปรับสภาพผิวดินใหม่ระดับการถมสูงกวาระดับถนนใกล้เคียง 0.15 เมตร รวมพื้นที่ประมาณ 6,300 ตารางเมตร ๆ ละ 160 บาท	1,008,000
2. งานสร้างถนน คสล. และท่อระบายน้ำ ถนน คสล. หน้า 0.15 เมตร กว้าง 6 เมตร ไหลลงแนวทางรางละ 1 เมตร ยาว 200 เมตร รองรับความจุรับรถอัดแน่น หน้า 15 ซม. พร้อมวางท่อระบายน้ำท่อลอดคนแวน รวมพื้นที่ 1,600 ตารางเมตร ๆ 500 บาท	800,000
3. งานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 1,000 เค.วี.เอ. พร้อมบักเสาคสล. ทาสายแรงสูงและแรงต่ำ	1,500,000
4. งานติดตั้งระบบปรับอากาศภายนอกอาคาร เดินท่อน้ำประปาเชื่อมกับหอเมฆภายนอกสถาบัน ยาวประมาณ 200 เมตร ๆ ละ 1,000 บาท	200,000
5. งานติดตั้งระบบเชื่อมกับ แจกสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ	550,000

ระบบที่เกี่ยวข้อง	ประมาณราคา
<p>6. เครื่องพิมพ์แบบยกหัวชนิดสารเคมี 4 เครื่อง 12 ชั้น และห้องเก็บรวมห้องละ 2 เครื่อง 4 ห้อง รวมทั้งสิ้น 56 เครื่อง เครื่องละ 1,800 บาท</p> <p>7. บอนาโตลิน คสส.พื้นที่ 100 ตารางเมตร ๆ ละ 4,000 บาท</p> <p>8. ถังบำบัดอากาศ คสส.พื้นที่ 48 ตารางเมตร ๆ ละ 4,000 บาท</p> <p>9. ลิฟท์ ขนาดจุได้ 11 คน 3 ตัว ตัวละ 2,000,000 บาท</p>	<p>100,800</p> <p>400,000</p> <p>192,000</p> <p>6,000,000</p>



6. วงเงินภาคสร้าง

ระบบที่เกี่ยวข้อง		ประมาณราคา
1. ต้นทุนโครงสร้าง 15,450 ตารางเมตร		67,980,000
2. ต้นทุนประกอบบันได ระเบียง หองโถง ลิฟท์ รวม 5,652 ตารางเมตร		24,868,800
3. ระบบที่เกี่ยวข้อง		10,750,800
4. ครุภัณฑ์		
	รวมเป็นวงเงินเสริม	103,600,000 บาท
	วงเงินที่ขอ/ใช้งบประมาณ 2533	10,360,000 บาท
	ผูกพันต่อไป งบประมาณ 2534	51,800,000 บาท
	ใช้งบประมาณ 2535	41,440,000 บาท

7. แผนการดำเนินงาน

1. ออกแบบรูปรายการ	ตุลาคม - ธันวาคม 2532
2. ขออนุมัติรูปแบบ	ธันวาคม 2532
3. ประกวดราคา	มกราคม 2533
4. ขออนุมัติผูกพัน	มกราคม 2533
5. ทำสัญญา	1 กุมภาพันธ์ 2533
6. เริ่มก่อสร้าง	15 กุมภาพันธ์ 2533
7. ระยะเวลาก่อสร้าง	900 วัน
8. จำนวนวงงาน	27 วงก

วัตถุประสงค์	รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบเหลือที่จะจ่าย (ล้านบาท)	บัญชี (ล้านบาท)
1.	-ปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง ก้าววิชัยสิทธิ์ ถนนดิน ปูลูกรสร้างสำนักงานควบคุมการก่อสร้าง บ้านพักคนงาน โรงเก็บวัสดุก่อสร้าง บั๊กนิง วางหมุดฐานราก - ทดสอบเสาเข็ม - คอกเสาเข็มจำนวนครึ่งหนึ่งของทั้งหมด	3 % 3.108	45 วัน 15 ก.พ.-31 มี.ค.33	100.492	3.108
2.	-คอกเสาเข็มจำนวนที่เหลือทั้งหมด จุดค้ำยันราก รองทรายยกนาคคลุมเทคอนกรีตขยาย เท ถสส.ฐานราก พร้อมค่อมจำนวนครึ่งหนึ่งของทั้งหมด	3 % 3.108	30 วัน 1 เม.ย.-30 เม.ย.33	97.384	6.216
3.	-จุดค้ำยันราก รองทรายยกนาคคลุม เทคอนกรีตขยาย เท ถสส.ฐานรากพร้อมค่อมจำนวนที่เหลือทั้งหมด ตั้งแบบผูกเหล็ก วางท่อประปาห้องน้ำ และเท ถสส.กาน, พื้นและบันได ชั้นที่ 1 ทั้งหมด ตั้งแบบผูกเหล็กกานพื้น และบันได ชั้นล่างของเสาของบรยาย และสาริกรรมทั้งหมด ทำถังพักน้ำ ถสส.โตคิน ตั้งแบบผูกเหล็ก เท ถสส.เสารับพนชน 2 ราวของลิฟท์	3 % 3.108	30 วัน 1 พ.ค.-30 พ.ค.33	94.276	9.324
4.		3 % 3.108	30 วัน 31 พ.ค.-29 มิ.ย.33	91.168	12.432

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การบริการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	คงเหลือที่จะจ่าย (ล้านบาท)	จ่ายสะสม (ล้านบาท)
<p>1. ตั้งแบบผูกเหล็กคานพื้นและบันได ชั้น 2 วางท่อ รอยสายไฟพื้น วางท่อประปาห้องนำ วางท่อ สบ.ส.ว. ทิศานและพื้น พร้อมเพ กอนกรีตสวนแห่งหมก กังแบบผูกเหล็ก และเท กส. เสาร์บพื้น, พื้นลาดสวนของบร.รย.และสารัตริรวม</p>	<p>3 % 3.108</p>	<p>30 วัน 30 มี.ย.-29 ก.ค.33</p>	<p>88.060</p>	<p>15.540</p>
<p>2. ตั้งแบบผูกเหล็กคานพื้นและบันได ชั้นบนของสวนของบร.รย. และ สารัตริรวม วางท่อรอยสายไฟพื้น วางท่อประปาห้องนำ วางท่อ สบ.ส.ว. ทิศานและพื้น พร้อมเพกอนกรีตสวนแห่งหมก</p>	<p>3.108</p>	<p>30 วัน 30 ก.ค.-28 ส.ค.33</p>	<p>84.952</p>	<p>18.648</p>
<p>3. ตั้งแบบผูกเหล็กคานพื้นและบันได ชั้น 3 ชั้นหมก ราวของลิฟท์ วางท่อประปาห้องนำ วางท่อ สบ.ส.ว. ทิศานและพื้น พร้อมเพกอนกรีต สวนแห่งหมก กังแบบผูกเหล็กคานรับพื้นและโครงสร้างชั้นแห่งกลางของ สวนของบร.รย.และสารัตริรวม</p>	<p>3 % 3.108</p>	<p>30 วัน 29 ส.ค.-27 ก.ย.33</p>	<p>81.844</p>	<p>21.756</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
โดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายอำนวยการ โทร. 0-2642-1000 หรือ 0-2642-1001

ประเภท	รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	ณเดือนที่ควรจ่าย (ล้านบาท)	รวมสะสม (ล้านบาท)
8.	- ค้างแบบผูกเหล็กและเท คสล. เสารับพylon 4 ทงหมด รวมของใช้ที่ติดตั้งวางกับประตู หน้าต่างชั้น 1-2 รวมยกอิฐจายปูนผนังชั้น 1-2 ทงหมด	3 % 3.108	30 วัน 28 ก.ย.-27 ต.ก.33	78.736	24.864
9.	- ค้างแบบผูกเหล็กคานเส้น และบันได ชั้น 4 วางท่อร้อยสายไฟทั้งหมด ท่อประปาห้องนำ วางท่อ S.W.V. - ท่อคานและพื้น พร้อมเทคอนกรีต ส่วนนั้งทั้งหมด	3 % 3.108	30 วัน 28 ต.ก.-26 พ.ย.33	75.628	27.972
10.	- ค้างแบบผูกเหล็กและเท คสล. เสารับพylon 5 ทงหมด รวมของใช้ที่ทำงานหลังคาส่วนห้องบรรยาย และลำจิตรวมทงผนึกแถวเว็จ	3 % 3.108	30 วัน 27 พ.ย.-26 ธ.ก.33	72.520	31.080
11.	- ค้างแบบผูกเหล็ก คาน พื้น และบันไดชั้น 5 วางท่อร้อยสายไฟทั้งหมด ประปาห้องนำ วางท่อ S.W.V. - ท่อคาน และพื้น พร้อมเทคอนกรีต ส่วนนั้งทั้งหมด ติดตั้งฝ้าเหลาชั้น 1-2	3 % 3.108	30 วัน 27 ธ.ก.33-25 ม.ก.34	69.412	34.188
12.	- ค้างแบบผูกเหล็กและเท คสล. เสารับพylon 6 ทงหมด รวมของใช้ที่ติดตั้งวางกับประตู หน้าต่าง ชั้น 3-4 ยกอิฐจายปูนผนังชั้น 4 ทั้งหมด ติดตั้งชุดลิฟชั่น 1,2,3 และ 4 รอยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	3 % 3.108	30 วัน 26 ม.ก.-24 ก.พ.34	66.304	37.296
13.					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของ

เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	รายละเอียดโครงการ	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	กองหลังที่กระจาย (ล้านบาท)	ยอดสะสม (ล้านบาท)
13.	<p>รังแบบผูกเหล็กคาน พื้น และบันไดชั้น 6 วางท่อร้อยสายไฟเพื่อท่อ ประปาห้องนำ วางท่อ ส.ค.ส. ทิศานและชั้น พร้อมเทคอนกรีต ความทั้งหมด ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 3, 4 ถัดมาปรับระดับฝ้าตามชั้น 1-4 รังแบบผูกเหล็ก และเท กส.ส. เสารับพนชน 7 ทั้งหมด รวมของใช้ ติดตั้งวางกบประตู-หน้าต่างส่วนห้องบรรยายและสัทธิกรวม พร้อมก อิฐฉาบปูนผนังทั้งหมด</p>	3%	30 วัน 25 ก.พ.-26 มี.ค.34	63.196	40.404
14.	<p>รังแบบผูกเหล็กคาน พื้น และบันได ชั้น 7 วางท่อร้อยสายไฟเพื่อ ท่อประปาห้องนำ วางท่อ ส.ค.ส. ทิศานและชั้น พร้อมเทคอนกรีต ความทั้งหมด ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 7 ทั้งหมด รวมของใช้ ติดตั้งวางกบประตู-หน้าต่างส่วนห้องบรรยายและสัทธิกรวม พร้อมก อิฐฉาบปูนผนังทั้งหมด</p>	3%	30 วัน 27 มี.ค.-25 เม.ย.34	60.088	43.512
15.	<p>รังแบบผูกเหล็กและเท กส.ส. เสารับพนชน 8 ทั้งหมด รวมของใช้ ทำงานตักแต่งชั้นผิวส่วนห้องบรรยาย และสัทธิกรวมทั้งหมด ติดตั้ง ฝ้าเพดานร้อยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ให้ในส่วนทั้งหมด</p>	3%	30 วัน 26 เม.ย.-25 พ.ค.34	56.980	46.620
16.	<p>รังแบบผูกเหล็ก คาน พื้น และบันได ชั้น 8 วางท่อร้อยสายไฟเพื่อ ท่อประปาห้องนำ วางท่อ ส.ค.ส. ทิศานและชั้น พร้อมเทคอนกรีต ความทั้งหมด</p>	3%	30 วัน 26 ก.ค.-24 มี.ย.34	53.872	49.728

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางสำนักงานฯ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ
 สำนักงานฯ โทร. 0-2253-8000 หรือ 0-2253-8001 ในวันและเวลาราชการ

รายการ	รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	คงเหลือที่จะจ่าย (ล้านบาท)	รวมสะสม (ล้านบาท)
17.	<p>ติดตั้งแบบผูกเหล็กและเท กสธ. เสารับชั้น 9 ทั้งหมด รวมของใช้ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 5-6 กออีวี ฉาบปูนผนังชั้น 5-6 ทั้งหมด ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 5-6 ติดตั้งชุดสุขภัณฑ์ชั้น 5-6 รอยสายไฟ และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชั้น 5-6 ติดมาประตู-หน้าต่างชั้น 5-6</p>	3 % 3.108	35 วัน 25 มี.ย.-29 ก.ค.34	50.764	52.836
18.	<p>ติดตั้งแบบผูกเหล็ก คาน พื้นและบันได ชั้น 9 วางท่อรอยสายไฟที่พื้น ท่อประปาห้องนำ วางท่อ SLEEVE ที่คานและพื้น พร้อมเทคอนกรีต สวนทั้งหมด</p>	3 % 3.108	35 วัน 30 ก.ค.-2 ก.ย.34	47.656	55.944
19.	<p>ติดตั้งแบบผูกเหล็ก และเท กสธ. เสารับพื้นชั้น 10 ทั้งหมด รวมของใช้ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 7-8 กออีวี ฉาบปูนผนังชั้น 7-8 ทั้งหมด ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 7-8 ติดตั้งชุดสุขภัณฑ์ชั้น 7-8 รอยสายไฟและติดตั้ง อุปกรณ์ชั้น 7-8 ติดมาประตู-หน้าต่าง ชั้น 7-8</p>	4 % 4.144	35 วัน 3 ก.ย.-7 ก.ค.34	43.512	60.088
20.	<p>ติดตั้งแบบผูกเหล็ก คาน พื้น และบันได ชั้น 10 วางท่อรอยสายไฟที่พื้น ท่อประปาห้องนำ วางท่อ SLEEVE ที่คานและพื้น พร้อมเทคอนกรีต สวนทั้งหมด ทำพื้นหินขัด และปูกระเบื้อง ชั้น 1-3</p>	4 % 4.144	35 วัน 8 ก.ค.-11 พ.ย.34	39.368	64.232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกมัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

งวด	รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	คงเหลือที่จะจ่าย (ล้านบาท)	จ่ายสะสม (ล้านบาท)
21.	-ตั้งแบบผูกเหล็กและเท กคส.เสาไว้ที่ชั้น 11 ทั้งหมดรวมของกิจฟัท จัดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 9 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 9	4.144	35 วัน 12 พ.ย.-16 ธ.ค.34	35.224	68.376
22.	-ตั้งแบบผูกเหล็ก คาน ฝัม และมีนโด ชั้น 11 วางท่อร้อยสายไฟ ท่อประปาของน้ำ วางท่อ SLEEVE ที่คานและพื้น พร้อมเทคอน กรีตคานค้ำห่มก ทำงานระบบสุขาภิบาลบึงเกรอะ บ่อซึมทั้งหมด	4.144	35 วัน	26.936	76.664
23.	-ตั้งแบบผูกเหล็กและเท กคส.เสาไว้ที่ชั้น 12 ทั้งหมด รวมของกิจฟัท จัดตั้งวงกบประตู-หน้าต่างชั้น 10 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 10 จัดตั้งฝ้าเพดาน ชั้น 9-10 จัดตั้งสุขภัณฑ์ชั้น 9-10 รอยสายไฟและจัดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชั้น 9-10 จัดคานประตู-หน้าต่างชั้น 9-10	4.144	35 วัน 21 มี.ค.-24 ก.พ.35	22.792	80.808
24.	-ตั้งแบบผูกเหล็ก คาน ฝัมและมีนโดชั้น 12 วางท่อร้อยสายไฟที่พื้น ท่อ ประปาของน้ำวางท่อ SLEEVE ที่คานและพื้น พร้อมเทคอนกรีต คานทั้งหมด	4.144	35 วัน	18.648	84.952
25.	-ตั้งแบบผูกเหล็กและเท กคส.เสาไว้ที่ชั้นคานค้ำห่มก ทั้งหมดรวมของกิจฟัท จัดตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง ชั้น 11 ก่ออิฐฉาบปูนผนังชั้น 11 จัดตั้ง สุขภัณฑ์ชั้น 11 รอยสายไฟและจัดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชั้น 11	4.144	35 วัน 1 เม.ย.-5 พ.ค.35		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกต่อนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดที่อื่น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งวดที่	รายละเอียดงานก่อสร้าง	จำนวนเงิน (ล้านบาท)	จำนวนวัน	งบเหวี่ยงที่จะจ่าย (ล้านบาท)	จ่ายสะสม (ล้านบาท)
26.	<p>- ติดแบบผูกเหล็กคาน พื้น บันได ชั้นลาดฟ้า วางท่อร้อยสายไฟให้หมด.</p> <p>วางท่อ SLEEVE ที่คานและพื้น ทริมเทคอนกรีตสวนผนังคาน ทำระบบกันซึมหลังคา (GULLT UP ROOF) ทำถึง เก้ามน้ำมรดกฝ้าห้องเครื่องควบคุมลิฟท์ ติดตั้งวงกบประตู-หน้าต่าง ชั้น 11-12 ก่ออิฐวางปูนผนังชั้น 11-12 ติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 11-12 ติดตั้งสุขภัณฑ์ชั้น 11-12 ร้อยสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชั้น 11-12 ติดมาประตู-หน้าต่างชั้น 11-12 ทำพื้นผนังและประตูระเบียงชั้น 9-12</p> <p>- ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า และปักเสาพักสายเชื่อมกับเมฆภายนอก ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้า ติดตั้งบันไดและระบบท่อประปาภายนอกเชื่อมกับในอาคาร ติดตั้งลิฟท์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบระบบต่าง ๆ ในอาคารทั้งหมด - ทำงานถนนแอสฟัลต์ - ทำทางเท้าแอสฟัลต์ - ปรับภูมิเวสวนหย่อมสนามหญ้า สระน้ำ ลานจอดรถ และปลูกต้นไม้ - ทำสีอาคารทั้งหมด - รั้วคอนกรีตทุกงาน ส่วนข้างวงกบฝ้าคานสวนสระอาบวีโรงแยะ - ทำงานทุกอย่างแอสฟัลต์เสร็จครบถ้วน ตามแบบรูปและหลักการทำงาน 	<p>4 %</p> <p>4.144</p> <p>14 %</p> <p>14.504</p>	<p>35 วัน</p> <p>6 พ.ค.-9 มิ.ย.35</p> <p>70 วัน</p> <p>10 มิ.ย.-18 ส.ค.35</p>	<p>14.504</p> <p>-</p>	<p>89.096</p> <p>103.600</p>
รวม		100%	900 วัน	-	100 % 103.600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 วิศวกรที่ปรึกษา
 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกานำไปใช้

**- รายการก่อสร้างอาคารเรียนรวม และ
ปฏิบัติการณ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ
บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
สจล .**

ในวันขึ้นสถานที่ก่อสร้าง . ๐๖ ตุลาคม ๒๕๖๒ . ผู้รับแจ้ง : บริษัท ก่อสร้าง บ้าน ๑๒๓ จำกัด . เลขที่ ๑๒๓ ถนน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดพร้าว แขวง/เขตลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร วันที่ . ๖ . เดือน . กุมภาพันธ์ . ปี . ๒๕๖๒ เวลา 10:00 . น. ถึง น.
โดยพร้อมเพรียงกัน

ลำดับ รายละเอียดคำชี้แจงที่ถือเป็นเงื่อนไขที่ผู้รับแจ้งจะต้องปฏิบัติเมื่อประกวดราคาและทำสัญญาก่อสร้าง

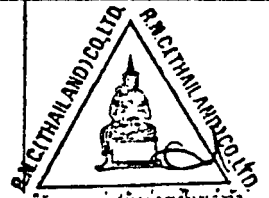
1. ระดับลานหน้าทาบใน หน้าอาคารหน้าหน้างาน ตก ± 0.00 เป็น - 0.20
2. ระดับถนน หน้าโรงพิมพ์ ด้อยระดับ - 0.20 ม โดยด้อยระดับที่จุดกึ่งกลางถนน
3. ทบเรือคนขนถ่ายทั้งหมด ทบ 2 ทบ ในท่าเรือ ทบละ 4 ชุด ความยาว 15.20
4. ที่ม้านั่งหน้าโรงพิมพ์ หน้าอาคารหน้าหน้างาน (หน้าโรงพิมพ์) จำนวน 1 ชุด ความยาว 5.0 ± 0.00
5. ดำเนินการไฟฟ้า ให้มีติดตั้งระบบงานระบบไฟฟ้าระบบปรับอากาศไฟฟ้า ระบบไฟฟ้า ระบบส่องสว่างกลางแจ้ง โดยยกการประปาและท่อน้ำประปา (หน้าโรงพิมพ์) ให้มีติดตั้ง มีท่อประปา และติดตั้งระบบประปา



ชื่อ	นาย
นามสกุล	นาย
ตำแหน่ง	นาย
ชื่อหน่วยงาน	นาย

ลายมือชื่อ

(Signature) **ดำเนินา**



ผู้นำเข้าสถานที่ก่อสร้าง

ฝ่ายบุคคล สำหรับผู้นำเข้าสถานที่ก่อสร้าง

รายการใดที่มีการเพิ่มหรือตัดลดแบบรูปรายการที่ผิดไข่ง ทงแบบรูปรายการที่ขออนุมัติไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ให้ทำเรื่องเสนอขออนุมัติโครงการ หรือกระทรวง เมื่อเสร็จสิ้นการขึ้นสถานที่แล้ว ไม่สามารถคืนเอกสารคืนได้ หากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
 และบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผู้ออกแบบ

กรมโยธาธิการ

ผู้ควบคุมงาน

.....

ราคาที่ได้รับมูลค่าได้

.....

วันที่เซ็นสัญญา

.....

วันที่หมดอายุสัญญา

.....

วันที่เริ่มลงมือทำการก่อสร้าง

.....

แบบก่อสร้างทั้งหมด จำนวน แผ่น

รายการก่อสร้างทั้งหมด จำนวน แผ่น



สำเนา



ลงชื่อ.....	ผู้จ้าง
ลงชื่อ.....	ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....	พยาน
ลงชื่อ.....	พยาน



รายการทั่วไป

หมวดที่ 1 วัสดุประสงค์และขอบเขตของงาน

1.1 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จ้างเหมาก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย สถานที่ก่อสร้างอยู่ในบริเวณที่กำหนดให้ตามผังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างตามแบบแปลนก่อสร้างและรายการก่อสร้างต่าง ๆ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่แนบท้ายสัญญาให้แล้วเสร็จบริบูรณ์ใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างทุกประการ

1.2 ค่าก่อสร้างตามข้อ 1.1 นี้รวมถึงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ

1.2.1 การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน วิศวกร : ผู้ควบคุมงาน สถาปนิก ช่างฝีมือ เครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องทุ่นแรง และสัมภาระ มาดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามรูปแบบ รายการข้อกำหนด และสัญญาจนใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างทุกประการ

1.2.2 การดำเนินการทดลอง ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ การรายงานผลตามที่กำหนดไว้ ตลอดจนการรั้งวัดตรวจสอบสภาพสถานที่และสิ่งแวดล้อมบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง

1.2.3 การเขียนแบบแสดงการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในงานนี้ (SHOP DRAWING) ตามขั้นตอนของงาน

1.2.4 การทำตารางการดำเนินการก่อสร้าง

1.2.5 การจัดหารูปแบบ รายการละเอียด (SPECIFICATION) แคลคูลัส และวัสดุ ตัวอย่างตามที่กำหนดในรายการตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

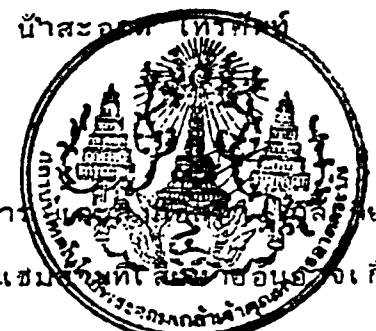
1.2.6 การจัดหาไฟฟ้า แสงสว่าง ไฟฟ้ากำลัง น้ำสะอาด โทรศัพท์ ที่จะใช้ในการก่อสร้าง

1.2.7 การก่อสร้างสถานที่ทำการชั่วคราว

ลงชื่อ	นาย <i>[Signature]</i>
ลงชื่อ	นาย <i>[Signature]</i>
ลงชื่อ	นาย <i>[Signature]</i>
ลงชื่อ	นาย <i>[Signature]</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการก่อสร้างเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

ดำเนินา



- 1.2.9 การรื้อถอนย้าย ทรัพย์สิน หรือสิ่งก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง ณ บริเวณอันกีดขวางการก่อสร้าง
- 1.2.10 การป้องกันการรบกวนใด ๆ อันอาจเกิดแก่ผู้ที่ทำงานอยู่ ณ อาคารใกล้เคียง
- 1.2.11 การทำความสะอาดอาคาร สถานที่ก่อสร้าง การขจัดขยะมูลฝอย วัสดุ เหลือใช้ หรือขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลออกนอกบริเวณก่อสร้าง
- 1.2.12 การดำเนินการป้องกันความเสียหายและอุบัติเหตุ รวมทั้งการประกันความเสียหายเกี่ยวกับการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต อันอาจเกิดจากการก่อสร้างครั้งนี้
- 1.2.13 ค่าภาษีอากรและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อันจำเป็นในการดำเนินการข้างนี้ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 1.2.14 การเปลี่ยนแปลงแก้ไข การรื้อถอนและทำขึ้นใหม่ในส่วนที่ผู้รับจ้างเฝ้าทำการก่อสร้างผิดไปจากแบบแปลน รายการ หรือข้อกำหนด
- 1.2.15 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงเล็ก ๆ น้อย ๆ เพื่อความมั่นคงทางวิศวกรรม และความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยทางสถาปัตยกรรม โดยมีได้เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบส่วนใหญ่หรือลักษณะเดิม
- 1.2.16 การขนย้ายวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องตามแบบ รายการที่กำหนด ออกจากบริเวณงาน
- 1.2.17 การถมดินหรือทรายบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง

หมวดที่ 2. การดำเนินการของผู้รับจ้างเหมา

2.1 ภายใน 14 วันนับจากวันลงนามในสัญญา จะต้องเริ่มต้นลงมือทำการก่อสร้างรายนี้

2.2 ภายใน 30 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้าง _____ ต้องแสดงตารางการดำเนินการก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) เสนอผู้ว่าจ้าง

2.3 เมื่อเริ่มดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ประสานงาน หรือเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- 2.4 ผู้รับจ้างจะต้องฟังคำสั่งสถาปนิกผู้ _____ และวิศวกรเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้อง
ในส่วนนั้น ๆ ซึ่งทางฝ่ายผู้ว่าจ้างได้มอบหมายให้ดำเนินการเกี่ยวกับการออกแบบ
ก่อสร้างอาคารนี้ การเสนอเรื่องราวต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างต้อง
ผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้างของฝ่ายผู้ว่าจ้างทุกครั้ง
- 2.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ควบคุมงานก่อสร้างมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปีอย่างน้อย 1 คน
และหัวหน้าคนงาน รวมทั้งช่างฝีมือที่มีประสบการณ์และความชำนาญแล้วแต่สาขาของงาน
เป็นอย่างดีมาทำงานก่อสร้างนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะให้ผู้นั้นผู้ใดออกจากการทำงาน
ก่อสร้างนี้ได้ ถ้าเห็นว่าผู้นั้นปฏิบัติมิชอบ หรือไร้สมรรถภาพ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหา
ผู้อื่นมาทำงานแทนโดยทันที
- 2.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบแสดงการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ (SHOP DRAWING) เสนอผู้ว่าจ้าง
และได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนลงมือปฏิบัติงานทุกขั้นตอนของงานหรือ
ทุกครั้งที่มีการร้องขอ
- 2.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการวางผังอาคาร และปรับระดับพื้นที่ดินบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง
ให้ถูกต้องตามแบบแปลน และให้ผู้รับจ้างตรวจสอบแล้วจึงจะลงมือทำงานขั้นตอนต่อไปได้
- 2.8 ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวก ให้ความเอาใจใส่ เป็นอย่างดีและ
ประสานงานกันอย่างใกล้ชิดระหว่างช่างแขนงต่าง ๆ และผู้รับจ้างการติดตั้งอุปกรณ์
อื่น ๆ เช่น การเดินท่อต่าง ๆ การติดตั้งระบบประปา, ไฟฟ้า โทรศัพท์ หรือระบบเสียง
เพื่อมิให้งานแต่ละสาขาล่าช้า หรือเกิดการชำรุดเสียหาย และต้องซ่อมแซมงานส่วนที่
เชื่อมต่อการติดตั้งอุปกรณ์นั้น ๆ ให้เรียบร้อยครบถ้วนตามแบบแปลน
- 2.9 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมฝัगत่อเหล็ก (SLEEVES) สำหรับการเดินท่อต่าง ๆ ไว้
ล่วงหน้า ก่อนฝัगत่อต้องทำแบบแปลนรายละเอียด (SHOP DRAWING) แสดงตำแหน่ง
ขนาดท่อ มาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนลงมือทำ

หมวดที่ 3. ข้อกำหนดและหลักปฏิบัติทั่วไป

3.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษารูปแบบ รายการต่าง ๆ ข้อกำหนดและขั้นตอนการทำงาน
ต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า เสียแต่เนิ่น ๆ เมื่อมีความสงสัยประการใดให้สอบถาม
ผู้ว่าจ้างก่อนเป็นลายลักษณ์อักษร และเมื่อได้รับคำตอบเป็นลายลักษณ์อักษร
จากผู้ว่าจ้างแล้วจึงจะทำงานนั้น ๆ ได้ ในการนี้ระยะเวลาในการโต้ตอบ
หนังสือจะถือเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจต่อสภาพพื้นที่ ๆ จะทำการก่อสร้าง รวมทั้ง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ในการค้า
สภาพแวดล้อมอย่างละเอียด โดยไม่นำเอาอุปสรรคจากธรรมชาติ จากสภาพ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่มาเป็นข้ออ้างใด ๆ ทั้งสิ้น นอกจากจะเป็นเหตุสุดวิสัยโดยแท้จริงที่ไม่สามารถคาดคิดมาก่อนเท่านั้น โดยให้ยื่นคำร้องต่อผู้ว่าจ้างโดยด่วน เพื่อวินิจฉัยแก้ไขเหตุสุดวิสัยนั้น

- 3.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้งในอาคารนี้จะต้องเป็นของใหม่และถูกต้องตรงตามแบบแปลน รายการประกอบแบบก่อสร้าง ข้อกำหนดและสัญญาทุกประการ ห้ามนำวัสดุและอุปกรณ์ชนิดใด ๆ ที่มีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนตามข้อกำหนดข้างต้น หรือมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนดเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง
- 3.4 การขอใช้วัสดุ เทียบเท่าวัสดุที่กำหนดไว้แล้วจะต้องปฏิบัติตามระเบียบทางราชการ โดยเคร่งครัด จะมีการตั้ง กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาอย่างละเอียด และหากวัสดุใด ๆ ที่กรรมการอนุมัติให้ใช้นั้นมีราคาต่ำกว่าวัสดุหรืออุปกรณ์ที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องลดราคาค่าก่อสร้างลงตามราคาที่แตกต่างกันนั้น
- 3.5 การเก็บวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาในบริเวณก่อสร้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันมิให้เสื่อมคุณภาพ ชำรุดเสียหาย หากเกิดการเสื่อมคุณภาพ ชำรุดหรือสูญหาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาทดแทนให้ครบถ้วน
- 3.6 การเคลื่อนย้ายวัสดุหรืออุปกรณ์ รวมทั้งเครื่องมือของผู้รับจ้างที่เหลือใช้แล้วออกจากบริเวณก่อสร้างจะต้องขออนุญาต เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงจะทำการเคลื่อนย้ายได้
- 3.7 วัสดุหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่มีปรากฏอยู่ในรูปแบบหรือรายการ หรือมีความคลาดเคลื่อนในรายละเอียด หรือวิธีการก่อสร้าง และสิ่งดังกล่าวจำเป็นต้องมีหรือต้องทำให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ หรือวิธีการก่อสร้าง อันเป็นปกติวิสัยแล้ว แม้มิได้มีระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดหาให้ครบถ้วนเสมือนหนึ่งว่าได้มีปรากฏในรูปแบบและรายการนั้นแล้ว เพื่อให้การใช้ประโยชน์ได้สมบูรณ์เหมาะสม
- 3.8 ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาไว้และพร้อมที่จะแสดงใบสั่งซื้อ ใบรับ หรือใบเสร็จรับเงินในการสั่งซื้อวัสดุและอุปกรณ์ต่อผู้ว่าจ้างได้ตลอดเวลา เพื่อการตรวจสอบให้มีความถูกต้องในเรื่องวัสดุตามรายการในสัญญา
- 3.9 ในการตรวจรับงานแต่ละงวด หากงานในงวดก่อน ๆ ซึ่งตรวจรับไปแล้วเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขซ่อมแซมให้เรียบร้อยก่อน
- 3.10 ผู้รับจ้างต้องไม่โอนสัญญา หรือส่วนหนึ่งส่วนใดในสัญญาให้แก่ผู้อื่นเพื่อให้พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 3.11 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการประกันงานโดยไม่ก่อการรบกวนประชาชนโดยไม่จำเป็นในที่สาธารณะ และไม่ทำให้เกิดการเสียหายต่อถนนหนทางสาธารณะ ระบบท่อประปา หรือระบายน้ำ สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หากเกิดการเสียหายจะต้องชดเชยค่าเสียหายนั้น ๆ

- 3.12 ผู้รับจ้างจะต้องกระทำตามกฎหมาย กฎข้อบังคับ ระเบียบของทางราชการ ที่กำหนดให้ถึงในโครงการก่อสร้าง ในเรื่องแรงงาน และในเรื่องภาษีอากร
- 3.13 ผู้รับจ้างจะต้องไม่กระทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ นอกจากได้รับคำสั่งเป็น ลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง
- 3.14 กรมโยธาธิการจะเป็นผู้คำนวณจำนวนเงินที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากราคางาน ในสัญญาในเมื่อมีงานเพิ่มหรือลด หรือมีการยกเลิกตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง
- 3.15 ในระหว่างเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสะดวกแก่ เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องเข้าไปตรวจงานได้โดยสะดวกเสมอ
- 3.16 หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างในเรื่องงานใด ๆ ระหว่างระยะเวลาของการก่อสร้าง หรือระยะเวลาของการประกันงานนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ ที่จะว่าจ้างบุคคลอื่นเข้ามาทำงานแทนผู้รับจ้าง โดยหักค่าใช้จ่ายในการนี้จาก เงินค่าจ้างที่ผู้รับจ้างได้รับ
- 3.17 ห้ามมิให้ติดตั้งเครื่องหมายการค้า และป้ายโฆษณาสินค้าทุกชนิดในบริเวณ งานก่อสร้าง เว้นแต่เป็นป้ายโฆษณาการก่อสร้างตามระเบียบของทางราชการ
- 3.18 การทอใช้วัสดุเทียบเท่าจะต้องมี เหตุมาจากวัสดุที่ระบุในแบบและรายการไม่มี จำหน่ายหรือขาดตลาด และจะต้องปฏิบัติตามข้อ 3.14
- 3.19 เมื่อจะทำการส่งมอบงานก่อสร้างที่สำเร็จแล้วให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องเก็บ กวาดเศษหัก เศษปูน รวมทั้งสิ่งอื่น ๆ และทำความสะอาดภายในตัวอาคารและ บริเวณก่อสร้างในขอบเขตที่ดำเนินการให้เรียบร้อย
- 3.20 ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ดำเนินการอื่นเป็นการขัด ต่อความสะดวกของการปฏิบัติราชการอื่น ๆ ในอาคารหลังเดิมที่มีอยู่
- 3.21 ในการดำเนินการก่อสร้างครั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องมีความระมัดระวังในการปฏิบัติ การทุกขั้นตอน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือความเสียหายใด ๆ อันเนื่องมาจาก การก่อสร้างครั้งนี้ และเมื่อมีการเสียหายต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร และ บริเวณก่อสร้างและสิ่งแวดล้อมข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในส่วนที่ เสียหายเหล่านั้น และดำเนินการซ่อมหรือชดเชยความเสียหายทั้งสิ้น หากมี ปัญหาว่าเมื่อดำเนินการใด ๆ ไปแล้วอาจจะก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ จะต้องรับ รายงานให้ผู้ว่าจ้างวินิจฉัยปัญหานั้น ๆ ก่อนลงมือดำเนินการต่อไป
- 3.22 หากแบบก่อสร้างหรือรายการมีรายละเอียดไม่ชัดเจน หรือแบบก่อสร้างและรายการ ขัดแย้งกัน ให้ผู้รับจ้างสอบถามผู้ว่าจ้างเพื่อขอทราบรายละเอียด และได้รับ เอกสารที่จำเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปไขประโยชน์ด้านการค้า อนุมัติจากผู้ว่าจ้างจึงจะดำเนินการได้ การชี้ขาดใด ๆ ของสถาปนิกหรือวิศวกร ไม่สามารถชี้แจงได้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับรายละเอียดของแบบก่อสร้างหรือรายการ หรือให้จัดทำตามแบบหรือรายการที่ขัดแย้งกันอย่างไรอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างมีสิทธิเรียกร้องค่าจ้างหรือระยะเวลาทำการแต่อย่างใด

- 3.23 รูปแบบ รายการก่อสร้างงานแต่ละสาขา เมื่อขัดแย้งกันให้ดำเนินการตามข้อ 3.22 โดยยึดรูปแบบและรายการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมเป็นหลัก โดยมีวิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างเป็นผู้เสนอรูปแบบ และรายการคำนวณ ให้วิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้างพิจารณา.



ประเภทวัสดุและวิธีการก่อสร้าง

หมวดที่ 4. วัสดุทำผิวพื้น (ดังที่ได้ให้หมายเลขใน (พ) ตามแบบแปลน)

ผิวพื้นหมายเลข 1 พื้นปูแผ่นหินขัดสำเร็จรูปขนาด 12" x 12" ของ ซิกรีต หรือ มาเบล็กซ์-901 หรือ เอลเซียมาเบิล-202 จะต้องทำการ ขัดเรียบหลังจากปูเสร็จเรียบร้อยแล้วอีกครั้ง เพื่อให้มีความเรียบเสมอกัน ป้องกันการเกิดฝุ่นตกล้างตามแนวรอยต่อ จะใช้ช่างชำนาญในการปู โดยให้ความเปียกของปูนพอดี ไม่ไหลจนเกินไป และสกัดส่วนของปูนต้องคงที่ เพื่อให้มีการหดตัวเท่ากัน โดยตลอด จะต้องไม่เป็นแอ่งน้ำขัง หากมีการกำหนดให้มีความลาดเอียง เช่น บริเวณระเบียงทางเดิน แต่ละชั้นต้องทำ ความลาดเอียงให้เป็นไปตามที่กำหนดออกสู่ด้านนอกของอาคาร

- รอยต่อให้จุดด้วยสีอะครีลิกผสมสีที่ใกล้เคียงกับสีหินขัด จะต้องปูให้ได้แนวตรงกันเป็นระเบียบ ใช้ช่างที่มีความชำนาญและประสบการณ์ในการปูแผ่นหินขัดโดยเฉพาะ เสริมแล้วให้ลง Wax ขัดมันโดยทั่วถึง มีบัวเชิงผนังหินขัดกับที่สีดาดตลอดแนวพื้นชนกันผนัง ผิวฉาบปูนให้สูงจากพื้นผิว 15 ซม.

ผิวพื้นหมายเลข 2 เป็นการตกแต่งผิวพื้นชนผนังใดและชั้นบันไดทุก ๆ แห่ง ทำตามกรรมวิธีและวัสดุตามรายการตกแต่งผิวพื้น หมายเลข 1 ทุกประการ ส่วนชั้นบันไดให้ปูแผ่นหินขัดสำเร็จรูปหรือทำหินขัดกับที่ แต่ต้องกลมกลืนกับพื้นหินขัดสำเร็จรูปเป็นอย่างดี โดยมีจุกบันไดอลูมิเนียมชนิดมี P.V.C. 3 เส้น ของ EIFFEL หรือ P.B.P หรือ SAFETRED จะต้องดำเนินการให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ โดยทั่ว

ผิวพื้นหมายเลข 3 เป็นการทำผิวพื้นภายในห้องบรรยายรวม ขนาดใหญ่ทั้ง 4 ห้อง รวมทั้งพื้นที่นั่งฟังบรรยายทั้งหมด และขึ้นทางเดินภายในห้องบรรยายขนาดใหญ่ทั้ง 4 ห้อง ดังกล่าว โดยให้ปูกระเบื้องยางขนาด 12" x 12" ความหนาแผ่น 2 มม. ใช้ชนิดไม่มีส่วนผสมของแอสเบสทอส เป็นชนิด ไลน์อย่างดีของ WATAFLEX หรือ STARFLEX หรือเทียบเท่า

ฉิวพื้นหมายเลข 4

พื้นปูกระเบื้องเซรามิคชนิดด้านขรุขระขนาด 8" x 8"
หนาไม่ต่ำกว่า 7.0 มม. ของ ดราโก้ หรือ ดูราเบรอส
หรือคุณภาพเทียบเท่า จะมีการกำหนดสีและความหนาของผิว
ให้ในขณะก่อสร้าง

- (ก) การเตรียมผิวพื้นต้องมีการแต่งผิวพื้นที่จะปูด้วยปูนทรายผสมน้ำยากันซึม SETCRETE R.M.W. หรือ C.M. CONPROOF ลาดลงสู่ท่อน้ำทิ้ง น้ำไม่ขัง ก่อนปูต้องศึกษาทิศทางของน้ำทิ้ง และจุดระบายน้ำทิ้งให้สัมพันธ์กัน และปรึกษาผู้ควบคุมงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อให้พื้นลาดเอียงโดยไม่มีที่งุด จุดใดของห้องน้ำทุกห้อง
- (ข) พื้น ค.ส.ล. ห้องน้ำทุกห้อง กั้นสาดทุกชั้น ผสมเคมีผสมคอนกรีตกันซึมตามข้อ (ก) โดยทำตาบกรรมวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- (ค) หลังจากพื้นปรับระดับแห้งดีแล้วจึงปูแผ่นเซรามิค โดยใช้เคมีสำหรับผสมซีเมนต์ทราย อัตราส่วน 1:1 ผสม LATICRETE หรือ C.M. CONPLEBS ตามคำแนะนำวิธีการใช้ของ ⁴²³⁷บริษัทผู้ผลิต
- (ง) การปูแผ่นเซรามิคจะต้องให้หน้าเรียบเสมอกัน แนวตรงกัน น้ำไม่ขัง เมื่อแห้งดีแล้วต้องล้างให้สะอาด อุดรอยต่อด้วยซีเมนต์ขาวผสมสีที่ใกล้เคียงกับสีของเซรามิค แล้วจึงทำความสะอาดอย่างถูกวิธี
- (จ) ไซข้างปูที่มีความชำนาญการโดยเฉพาะ

ฉิวพื้นหมายเลข 5

พื้นฉิวซีเมนต์ขัดเรียบ มีความลาดเอียง 1:200 น้ำไม่ขังไม่เป็นแอ่ง

ฉิวพื้นหมายเลข 6

พื้นฉิวทางเท้ารอบอาคารเป็นซีเมนต์ขัดหยาบ มีความลาดเอียง 1:200 น้ำไม่ขัง ไม่เป็นแอ่ง

ฉิวพื้นหมายเลข 7

พื้นฉิวหาระบบกันซึม โดยมีความลาดเอียงตามที่กำหนดสำหรับพื้นกันสาดทั่วไป และภายในผนังแห้งค้ำ

- พื้น ค.ส.ล. กั้นสาดทุกชั้น ผนังภายใน แห้งค้ำน้ำ พื้นห้องน้ำต้องผสมน้ำยากันซึม SETCRETE R.M.W.

- ทำผิวซีเมนต์ขัดมัน โดยใช้น้ำยากันซึมดังกล่าวแล้วอีกครั้งตามส่วนผสม และกรรมวิธีผู้ผลิต
- ทำความลาดเอียงไม่เป็นแอ่ง น้ำไม่ขัง

ผิวพื้นหมายเลข 7 ก. ได้แก่ ผิวพื้นบริเวณชั้น 3 ของอาคารบรรยายรวม ซึ่งจะต้องทำตามกรรมวิธีของผิวพื้นหมายเลข 7

และจะต้องปูแผ่นหินขัดสำเร็จรูปตามผิวพื้นหมายเลข 1 โดยจะต้องมีความลาดสู่แนวท่อระบายน้ำที่กำหนด ไม่เป็นแอ่ง น้ำไม่ขัง

ผิวพื้นหมายเลข 7 ข. ได้แก่ ผิวพื้นชั้นดาดฟ้าอาคาร สูง 12 ชั้นซึ่งจะต้องทำตามกรรมวิธี

ของผิวพื้นหมายเลข 7 และจะต้องทำการปูแผ่นกันซึม ผลิตภัณฑ์ NOVATER AQUATHENE - CONMART หรือ NURALITE ความหนาแผ่นกันซึม 1.4 มม. เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเทพูนทรายเสริมเหล็กตะแกรง ๑ 4 มม.

0.20 แล้วขัดมันผิวหน้าด้วยซีเมนต์ ให้มีความลาดเอียง 1:300 ลงสู่แนวรางระบายน้ำด้านหลัง การเทพูนทรายเสริมเหล็กตะแกรงนี้ ส่วนที่บางที่สุดต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม.

- ในขณะที่วางเหล็กตะแกรงบนแผ่นกันซึมจะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังที่สุดเพื่อป้องกันการฉีกขาดของแผ่นปูกันซึม ซึ่งจะฉีกขาดไม่ได้เป็นอันตราย นอกจากนี้ยังจะต้องทำการเจาะร่องปูนทรายกว้าง 1.5 ซม. ลึก 1 ซม. ทุก ๆ ระยะ 4 x 5 ตร.ม. แล้วหยอดร่องด้วยแอสฟัลท์

ว.ที่ ๕. การทำผนังต่าง ๆ

๕.๑ ผนังก่ออิฐฉาบปูน

๕.๑.๑ อิฐที่ใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้เป็นอิฐโปร่ง ชนิดที่ใช้ก่อผนังตาม มอก. 153-2513 ขนาดที่ใช้เป็นอิฐโปร่ง ๘ ช่อง ขนาด 7.5 x 14 x 23 ซม. เมื่อก่อแล้วเฉลี่ย ตร.ม. ละ 28 ก้อน ผลิตภัณฑ์ D.T.K. หรือ บปก. หรือ ซี.เอ็ม

๕.๑.๒ วิธีการก่อและส่วนผสมของ ปูนก่อ

- ก. อิฐที่จะนำมาก่อต้องพรมน้ำให้ชุ่มก่อน การก่อต้องก่อโดยการชิงเชือก หรือด้าย ให้ได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ระยะระหว่างแถวปราศแต่่ากัน รอยต่อโดยรอบแผ่นอิฐต้องไม่น้อยกว่า 1 ซม.
- ข. การก่อชนคาน เสา พื้น ผนัง ค.ส.ล. หรือเสาอื่นจะต้องเสียบเหล็ก ๑ ๘ มม. ไว้ทุกระยะไม่เกิน 40 ซม. โดยยื่นออกมา 25 ซม. และยังคงอยู่ในเสา คาน ค.ส.ล. อีก 10 ซม.
- ค. การก่อชนกันเป็นมุม การก่อชนผนังอื่น การเว้นช่องสำหรับติดตั้ง ประตูหน้าต่างต้องมีเสาอื่นทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดหนาเท่าผนังที่ก่อ กว้างไม่น้อยกว่า 15 ซม. เสริมเหล็ก ๑ ๘ มม. 2 เส้น มีปลอกเหล็ก ๑ ๘ มม. ทุกระยะ 20 ซม. เหล็กเสาอื่นต้องยึดต่อกับเหล็กที่ยื่นออกมาจากพื้น เสา ผนังหรือคาน ค.ส.ล. ที่ยื่นเหล็กไว้ก่อนแล้ว
- ง. ทุกระยะที่เกินกว่า 2 เมตร ของความสูงของผนังและทุกระยะที่เกินกว่า 3 เมตร ของความยาวผนังให้มีทับหลังหรืออื่น ค.ส.ล. เสริมเหล็กเหมือนข้อ (ค)
- จ. การก่อ อิฐชนห้องพื้นหรือคาน ค.ส.ล. ต้องเว้นช่องไว้ไม่ต่ำกว่า 14 ซม. และทิ้งไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน ซึ่งจะก่อปิดช่องนี้ได้
- ฉ. อิฐที่ก่อใหม่ ๆ จะต้องไม่ถูกกระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน
- ช. ส่วนผสมของปูนก่อ

ซีเมนต์ 1 ส่วน (โดยปริมาตร)
 หายหยาบ 3 ส่วน (")

5.2 กำหนดให้ทำบั่ว: ซึ่งผนังทุกแห่งที่ผิวหินขัดกับผนังก่ออิฐฉาบปูนชนกันโดยเป็น บั่ว: ซึ่งผนังหินขัดสูงจากพื้น 0.15 ม. ใช้หินเบอร์ 3 กับเบอร์ 4 ส่วนสีจะ ต้องทำตัวอย่างให้พิจารณาก่อนการทาสีจริง

5.3 การฉาบปูนผนังอิฐหรือส่วนที่เป็น ค.ส.ล. และส่วนผสมของปูนฉาบ

(ก) ผนังอิฐที่ก่อไว้แล้วต้องราดน้ำให้ทั่วก่อนฉาบปูน

(ข) ผิวคอนกรีตที่จะฉาบปูนต้องทำผิวให้ขรุขระก่อนแล้วล้างผิวให้สะอาด ทา ด้วยน้ำปูน 1 ครั้ง และต้องสลัดปูนทรายที่มีส่วนผสมของซีเมนต์และทราย ในอัตราส่วน 1:1 ก่อน

(ค) ให้ฉาบหนาไม่น้อยกว่า 1 ซม. และไม่เกิน 2.5 ซม.

(ง) การฉาบจะต้องมีผิว: เรียบสม่ำเสมอเป็นแนวตรง ไม่โค้งหรือเป็นคลื่น หึ่งต้องได้ฉาก ได้ตั้ง ได้ระดับ มุมจะต้องได้ฉาก

(จ) การฉาบปูนแบ่งแนวให้เขาช่อง ขนาดกว้าง 1 ซม. ลึบ 0.5 ซม. หรือจะต้องได้ขนาดที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

5.4 การทำผิวผนังต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลนในรูป Δ

ผิวผนังหมายเลข 1 เป็นผิวผนังฉาบปูนเรียบ การทาสี ให้เป็นไปตามรายละเอียดในการทาสี การเขาช่องให้ดูรายละเอียด แต่ละแห่ง รวมทั้งตรวจจากรูปแบบก่อสร้างอย่างละเอียด หรืออาจมีการกำหนดให้เฉพาะก่อสร้าง

ผิวผนังหมายเลข 2 เป็นผนังบุวัสดุตกแต่ง (บริเวณปล่องลิฟต์ด้านในอาคาร)

วัสดุที่ใช้: ปูนหินอ่อน ขนาด 15 ซม. \times 30 ซม.

\times หนา 1.5 ซม. ต้องมีลวดลาย สี สัน กลมกลืนกันระหว่าง

ผิวผนังทั้งผืนที่จะปูต่อเนื่องกัน การยึดแผ่นปูต้องใช้ระบบ

ตะขอฝัง และใช้เคมึผสมในซีเมนต์ : ทราย ที่ใช้

ปูนนี้ ของ คอนกรีต หรือ อนุคุณ มาตรฐานการติดตั้ง

จะต้องมีความชำนาญสูง ได้แนว เป็นระเบียบ มีความ

เรียบเสมอกัน ผลิตภัณฑ์หินอ่อนของ เอลเซียมาเบิ้ล หรือ

ไกรกามแก้ว หรือ BERLI JUCKER

ต้องนำตัวอย่างมาให้พิจารณาเลือกสี-ลายก่อน จึง

จะดำเนินการติดตั้งได้

เอกสาร ผิวผนังหมายเลข 3 เป็นผนังกระเบื้องเซรามิค ขนาด 4 ซม. \times 8 ซม. ผลิตภัณฑ์การค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีช่องแคบติดต่อกันกับวัสดุผิวพื้นหมายเลข 4 จะมีการกำหนดสี

ให้ขณะก่อสร้าง การปูต้องใช้ช่างชำนาญการปูโดยเฉพาะ
ได้แนวเส้นเดียวกับแนวกระเบื้องปูพื้น มีความเป็นระเบียบ
เรียบสม่ำเสมอ

ผิวผนังหมายเลข 4

เป็นผิวผนังภายใน แห่งค้ำกับน้ำใต้ดินและบนหลังคา ซึ่งต้อง
ทำเช่นเดียวกับการทำผิวพื้นหมายเลข 7 โดยเฉพาะในเรื่อง
การใช้น้ำยากันซึม ใน ค.ส.ล.และผิวปูนฉาบ

ผิวผนังหมายเลข 5

เป็นผนังอลูมิเนียมผสมสีพร้อมการติดตั้ง ผลิตภัณฑ์ LUXALON
หรือ STANDARD ซึ่งจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

ผิวผนังหมายเลข 6

เป็นผิวผนังปูกระเบื้องดินเผา บริเวณภายนอก รอบ ๆ ห้อง
บรรยายรวมขนาดใหญ่ทั้ง 4 ห้อง

ดินเผาจะต้องมีคุณภาพดี ขนาด 2" x 4" มีสีเรียบสม่ำเสมอ
ทุกแผ่น ขนาดสม่ำเสมอทุกแผ่น และไม่บิดงอ มีการเผาด้วย

อุณหภูมิสูงผิวและเนื้อดินมีความแกร่ง ผลิตภัณฑ์ บปก. หรือ
โกกรากแก้ว ทำตัวอย่างให้ดูก่อนการติดตั้ง

การปูต้องเว้นแนวใหญ่ โดยดูจากรูปด้านอาคาร โดยแนว
ร่องใหญ่จะต้องมีสีเข้มจัดตัดตลอดแนวทุกแนว

- การปูแผ่นกระเบื้องต้องใช้ช่างฝีมือผ่านการปูผนังมาโดย
เฉพาะ โดยจะต้องปูได้แนวตั้ง แนวฉาก เรียบร้อยตลอดทั้งผนัง
และจะต้องไม่หลุดร่อน ต้องยึดติดแน่นกับตัวอาคาร เมื่อปูแล้ว
จะไม่มีน้ำปูนเป็นคราบหรือเกาะบนแผ่นอิฐที่ปูปรากฏให้เห็น
ถ้าไม่มีช่างฝีมือที่ชำนาญพอควร ให้ผู้ผลิตกระเบื้องเป็นผู้ติดตั้ง
ด้วย เพื่อให้ผลงานที่เรียบร้อยตามวัตถุประสงค์ในการประดับ
ผนัง

ผิวผนังหมายเลข 7

หมายถึง ผนังราวกันตก ตามแบบขยายในแบบ เลขที่
ม.25941 หรือแบบแผ่นที่ A-35 ซึ่งจะอยู่ตามแนวหน้าต่าง
น7, น8, น9, น10, น11A, น12, น13, น14, และ น15

ผิวผนังหมายเลข 8

ได้แก่ ผนังเบาที่ห้องน้ำย่อย พร้อมบานประตูและอุปกรณ์
ครบชุด และพร้อมการติดตั้ง _____
รวมทั้งแผงกันใหญ่ตรงอ่างล้างหน้าตรงทางเข้าห้องน้ำใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้และแผงกันระหว่างโถปัสสาวะช่วยในห้องน้ำต่าง ๆ เป็นแผงกัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามมิให้ผู้ใดนำเอกสารนี้ไปใช้
สำหรับพร้อมอุปกรณ์ครบชุด พร้อมการติดตั้งตามมาตรฐานของ
โคเร็กซ์ (KOREX) หรือ คุณภาพเทียบเท่า

หมวดที่ ๘. การทำฝาแปดาน

ฝาแปดานหมายเลข 1 ได้แก่ ฝาแปดานแผ่นยิปซัมบอร์ด หน้า ๑ มม.วางบน T-BAR อลูมิเนียมอบสีของ สแตนดาร์ดอลูมิเนียม หรือ ธนาคุณ หรือ DAIKEN ขนาด ๐.๘๐ × ๐.๘๐ ขนาดตามมาตรฐานของบริษัทผู้จำหน่ายและติดตั้ง ส่งตัวอย่างให้เลือกสีและพิจารณาความเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง

หมายเหตุ

ฝาแปดานหมายเลข 2

ห้องน้ำทุกห้อง เปลี่ยนเป็นแผ่นกระเบื้องกระดาดหน้า ๘ มม. ทาสี ได้แก่ ฝาแปดาน ค.ส.ล. ฉาบปูนเรียบ จะต้องใช้ส่วนผสมที่ดี เมื่อฉาบแล้วจะไม่แตกและหลุดร่อน

ฝาแปดานหมายเลข 3

ฝาแปดานอลูมิเนียมอบสีของ สแตนดาร์ดอลูมิเนียม หรือ LUXALON หรือ G.H. GOLD HOLM. ส่งตัวอย่างให้เลือกสีก่อนการติดตั้ง

ฝาแปดานหมายเลข 4

ได้แก่ ฝาแปดานแผ่นอลูมิเนียมอบสีวางบน T-BAR อลูมิเนียมอบสี ขนาด ๐.๘๐ × ๐.๘๐ ผลิตภัณฑ์ T-BAR อลูมิเนียมอบสี เช่นเดียวกับกับฝาแปดานหมายเลข 1 แผ่นอลูมิเนียมอบสีเป็นแผ่นผลิตภัณฑ์ของ DAIKEN-SOLIMAC หรือ ธนาคุณ หรือเทียบเท่า ความหนา 15 มม. ขนาด ๐.๘๐ × 1.2๐ (ตัดเป็น ๐.๘๐ × ๐.๘๐) โดยจะต้องส่งตัวอย่างให้ตรวจสอบก่อนการติดตั้ง

ข้อที่ 7 รายการประตู

ขนาดกำหนดตามรูปแบบ ดูแบบขยายประตูประกอบ

ประตู ป.1, ป.1A , ป.2, ป.2A และ ป.2B ป.2C ประตูเหล็กม้วน

รายละเอียดการใช้มือหมุนช่วยในการเปิด ดูการระบุในแบบขยาย ขนาดดู

ในแบบขยาย การใช้มือหมุนช่วยนั้นอาจจะเป็นการใช้ระบบโซ่ก็ได้ วัสดุประสงค์

คือ ช่วยผ่อนแรงได้ ผลิตภัณฑ์ FRAMATECH หรือ WINFLOW หรือ PENTACO

แผ่นเหล็กเป็นเหล็กเคลือบสี ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ส่วนโปรไฟล์เลือก

ใช้ลวดลายตาข่าย ขนาด 1/2" x 18 ซม.หนา 1.5 มม. เป็นเหล็กชุบสังกะสี

ประตู ป.3 ประตู: เข้าห้องน้ำต่าง ๆ ขนาดบาน ๑๐.๘๐ x 2.๐๐

เป็นเหล็กตีไม้สักกลมมุม กรอบบานไม้สัก 1 1/2" x 5" กรอบบานตรงกลาง

ไม้สัก 1 1/2" x 4" วงกบไม้เนื้อแข็ง 2" x 4" บานพับ SECCO

หรือ PENTACO ขนาด 4" ซุปสิบรอนซ์ บานละ 3 ตัว

- ตัดกลอนขนาด 4" ของ SECCO หรือ PENTACO บานละ 1 ตัว
ด้านในห้อง

- กุญแจลูกบิดของ YALE หรือ KWIKSET หรือ PENTACO

เป็นชนิดโครเมียมด้าน

- DOOR CLOSER ของ YALE หรือ COMPACT No.8502

เป็นชนิดเปิดค้างได้กว่า 90 องศาขึ้นไป

ตัวบานลงแลคเตอร์ด้าน

ประตู ป.4 ประตูบานไม้อัดสักสำเร็จรูป ขนาด ๐.๙๐ x 2.๐๐ วงกบไม้

เนื้อแข็ง 2" x ๕"

บานพับ กลอน กุญแจลูกบิด DOOR CLOSER เหมือน

ป.3 ทุกประการ จำนวนตามแบบก่อสร้าง ตัวบานลงแลคเตอร์ด้าน

ประตู ป.5 ประตูบานเปิดคู่เป็นเหล็กตีไม้สักกลมมุม กรอบบานไม้สัก 1 1/2" x 4"

กรอบบานกลางไม้สัก 1 1/2" x 4" วงกบไม้เนื้อแข็ง 2" x 5"

บานพับ กลอน กุญแจลูกบิด DOOR CLOSER เหมือน ป.3 จำนวนตาม

แบบก่อสร้าง ขนาดตามแบบ ตัวบานลงแลคเตอร์ด้าน

ประตู ป.6 ประตูบานเปิดคู่เป็นไม้อัดสัก ขนาดตามแบบ วงกบไม้เนื้อแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 2" x 4" หรือบานพับ กลอน กุญแจลูกบิด DOOR CLOSER โดยขั้นตอนการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น เหมือน ป.3 จำนวนตามแบบก่อสร้าง จึงเต็มมือจับซุบโครเมียมร่นำไปใช้

ทุกบาน ตัวบานลงแลคเคอร์ด้าน

ประตู ป.7 ประตูบานเปิดคู่เป็นเหล็กไม้สักกลมมุม กรอบบานไม้สัก $1\frac{1}{2}'' \times 5''$

กรอบบานกลางไม้สัก $1\frac{1}{2}'' \times 4''$ วงกบไม้เนื้อแข็ง $2'' \times 4''$

บานพับ กลอน กุญแจลูกบิด เหมือน ป.3 จำนวนตามแบบก่อสร้าง

เพิ่มมือจับชุดโครเมียมทุกบาน ขนาดตามแบบตัวบานลงแลคเคอร์ด้าน

ประตู ป.3 บานประตูเหมือน ป.3 ทุกประการ วงกบไม้เนื้อแข็ง $2'' \times 4''$ บานพับ

กลอน กุญแจลูกบิดเหมือน ป.3 จำนวนตามแบบก่อสร้าง

ขนาดตามแบบ ตัวบานลงแลคเคอร์ด้าน

ประตูป.9 บานประตูบานเหล็ก ลักษณะการเปิดและขนาดตัวบานเหมือน ป.8

ทุกประการ วงกบเป็นเหล็ก $2'' \times 4''$ ไม่ต้องติด DOOR CLOSER

เหล็กแผ่นบานหนา 1.8 มม. 2 ด้าน

ใช้ปิดห้องเก็บของบนตาดฟ้า ตัวบานและวงกบทาสีกันสนิมและสีน้ำมัน

ทับหน้าตามรายการทาสี

ประตูป.10 เป็นประตูกรอบบานไม้สัก ไม้สัก มีลวดลายรูปลักษณะ ขนาดตามแบบขยาย

ลูกฟักกระจกสีชา หนา 6 มม. วงกบไม้เนื้อแข็ง $2'' \times 5''$

บานพับ กลอน กุญแจลูกบิด มือจับ ใช้ลวดลายพิเศษ ของ สกุลไทย

เป็นลักษณะทองแดงรมดำ ลวดลายเข้ากับรูปร่างประตู สั่งตัวอย่างให้

พิจารณาก่อน

วงกบ ตัวบาน ย้อมสีโอ๊ค แล้วลงแลคเคอร์ด้าน

ติด DOOR CLOSER

บานเปิดทั้ง 2 บาน และเป็น DOOR CLOSER

ที่เปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 150 องศา

มาตรา 8 รายการหน้าต่าง

ขนาดกำหนดตามรูปแบบ ดูแบบขยายหน้าต่างประกอบ

หน้าต่าง น.๑ เป็นหน้าต่างช่องแสงทั่วไปอยู่ระดับสูงจากพื้น 2 เมตรขึ้นไป (ดูตามแบบขยาย) แบ่งเป็นช่อง ๆ 4 ช่อง โดยมีเส้น ค.ส.ล. ล้อมรอบแต่ละช่อง มีทั้งติดตายและบานกระทุ้ง

- ตัวบานประกอบด้วยวงคอบเหล็ก 2 ขนาด $1\frac{1}{2}$ " เป็นชนิดชุบสังกะสี ขึ้นรูปตามมาตรฐานดาร์ลิงตันแห่งประเทศไทย ผลิตภัณท์ NACO หรือ WINDFLOW หรือ FRAMATECH หรือ PENTACO ลุกฟักกระบอกใส 5 มม.

หน้าต่าง น.๑.ก เหมือน น. 1 ทุกประการ แต่มีเพียง 2 ช่อง คือเป็นบานกระทุ้ง 1 ช่อง และบานติดตาย 1 ช่อง (ดูรูปแบบประกอบ)

หน้าต่าง น.๑.ข. เหมือน น. 1 แต่สูงเปลี่ยนจาก 0.325 เป็น 0.325 ความยาวเท่าเดิมโดยแบ่งเป็น 4 ช่อง เหมือนเดิม บานกระทุ้งคู่ชาย-ขวา เปลี่ยนเป็นกระทุ้งเดี่ยว ชาย-ขวา กระบอกใช้กระบอกฝา 5 มม. คุณภาพ ตาม มอก.

หน้าต่าง น. A เหมือน น. 1 ทุกประการ แต่เพิ่มความกว้างจาก 4.20 เป็น 5.20 และมีหน้าต่างบานเลื่อนเป็นอลูมิเนียมบานเลื่อนอีก 4 บาน ตามรูปแบบขยาย คุณสมบัตึอลูมิเนียมให้ดูจาก น. 19, น. 20

- มีเคาน์เตอร์ (A) เป็น ค.ส.ล. หินขัด ตามรูปแบบขยาย

หน้าต่าง น B เหมือน น. 1 ทุกประการ ความกว้างเท่า น. 1 คือ 4.20 และมีหน้าต่างบานเลื่อนอีกเป็นอลูมิเนียมบานเลื่อนอีก 4 บาน ตามรูปแบบขยาย คุณสมบัตึอลูมิเนียมให้ดูจาก น. 19, น. 20

- มีเคาน์เตอร์ (B) เป็น ค.ส.ล. หินขัดตามรูปแบบขยาย

หน้าต่าง น. 2 หน้าต่างเหล็กชุบสังกะสี Z $1\frac{1}{2}$ " ขึ้นรูปตามมาตรฐาน ดาร์ลิงตันแห่งประเทศไทย ผลิตภัณท์ NACO หรือ WINDFLOW , FRAMATECH หรือ PENTACO : ขนาดตามแบบขยาย มีบัวหน้าต่างตามแบบขยาย คือเป็นอลูมิเนียมเชื่อมรอยต่อด้วยไฟฟ้า ด้วยวิธี ARC โดยรอยต่อจะต้องมีความเรียบร้อยและมั่นคงแข็งแรง

กระบอกเป็นกระบอกใสอย่างดี คุณภาพตาม มอก. หน้า 5 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูยู่ดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ใช้ลิขสิทธิ์ในใส่ จุดกระบอกอย่างดี จุดอย่างเรียบร้อย ไม่เปราะ - ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรีน ใบใช้ เป็นนกระบอก

าต่าง น.3, น.3 A , น.4, น.5, น.6, น. 16, น. 17, น. 17A , น. 18

- ขนาดตามแบบขยาย กรอบบานเหล็ก Z ชูบสังกะสี $1\frac{1}{4}$ " ผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับ น.2 กระจกใส 5 มม. คุณภาพกระจกตาม มอก.กำหนด เฉพาะ น.3 A ใช้กระจกฝ้า 5 มม. การทาสี ดูรายการทาสี มีบัวหน้าต่างตามแบบขยาย

าต่าง น.7, น.8, น.9, น. 10, น. 11, น. 11 A น. 12, น. 13, น. 14, น. 15

- ขนาดตามแบบขยาย กรอบบานเหล็ก ชูบสังกะสี $1\frac{1}{4}$ " ผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับ น.2 กระจกใส 5 มม. คุณภาพตาม มาตรฐานอุตสาหกรรมกำหนด
- ต้องยึดตะเกียบตัวอาคารให้มีความแข็งแรง สามารถรับแรงสั่นสะเทือน และแรงลมได้ตามหลักวิชาช่าง
- การเปิดปิดตัวบานกระทุ้งทุกบานต้องใช้ระบบมือหมุน เปิดได้พร้อม ๆ กัน ใบแต่ละชุด ถ้าชุดใหญ่ต้องแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ในชุดนั้น ๆ เช่น น.8, น. 10, และ น. 15

9 หน้าต่างบานเลื่อนอลูมิเนียมผิวสีชาเข้มมอโนลิธ ขนาดตามแบบขยาย กระจกใส 5 มม. คุณสมบัติอลูมิเนียม ขนาดหน้าตัด อุปกรณ์ครบชุด พร้อมฝีมือการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล อลูมิเนียม หรือ เปีย่งสงสิ่ง โดยจะต้องส่งตัวอย่างให้พิจารณาก่อนการติดตั้ง

9 A เหมือน น. 19 แต่ไม่มีช่องแสงด้านบนตลอดแนวความยาว ให้ดูแบบขยายประกอบ คุณสมบัติและผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับ น. 19

0 หน้าต่างบานเลื่อนอลูมิเนียม ขนาดตามแบบขยาย คุณสมบัติและผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับ น. 19

ข้อ 9 การทำบันไดต่าง ๆ ทุก ๆ บันได

ขนาด วัสดุ ผิวเป็นไปตามแบบขยายและรายการพื้น จมุกบันไดเป็นจมุกบันไดอลูมิเนียม
ผลิตภัณฑ์ P.B.P หรือ EIFFEL หรือ SAFETREN ชนิดมี P.V.C 3 เส้น
ส่งตัวอย่างให้พิจารณาก่อนดำเนินการ

ข้อ 10 สุขภัณฑ์ห้องน้ำ

- รายการสุขภัณฑ์สำหรับห้องน้ำให้ดูแบบขยายห้องน้ำประกอบ การเดินท่อสุขาภิบาลต้องทำ
SHOP DRAWING ให้ตรวจรับรองก่อนการเดินท่อ โดยจะต้องทำการตรวจสอบ
---กับแบบโครงสร้างตลอดเวลาดำเนินงาน และจะต้องจัดเตรียมแผนการให้สอดคล้อง
กันกับงานระบบอื่น ๆ และงานตกแต่ง

- สุขภัณฑ์ทั้งหมดให้ตรวจสอบจำนวนจากแบบก่อสร้างทั้งหมด ผลิตภัณฑ์ เป็นชนิด
เคลือบเทาทั้งหมด ของ WATAWARE หรือ AMERICAN STANDARD

_____ อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์ SANEI หรือ TOTO

- ส. 1 โถชักโครกแบบนั่งราบแบบมีหม้อน้ำ C 150E & 5151 หรือ SUSAN Q-177
- ส. 2 โถชักโครกแบบนั่งยองแบบมีหม้อน้ำ CE 3T3/S516 หรือ SQVAT 1F Q-202
- ส. 3 อ่างล้างหน้าชนิดเคลือบขาวแบบฝังเตาเตอร์ I579 หรือ JADE Q-007
- ส. 4 โถปัสสาวะชายชนิดเคลือบขาว U57 หรือ SANTANA Q-303
และมีที่กั้นปัสสาวะชายเคลือบขาวจำนวนตามแบบแปลน A100
หรือ DIVISION Q306 หรือผนังกั้นที่ปัสสาวะชายของ โคเร็กซ์
พร้อมการติดตั้ง
- ส. 5 กระจกเงาอย่างดี ไม่ฟลอกตา ลมมุมติดตั้ง ขนาดตามแบบแปลน
ความหนากระจก 6 มม.
- ส. 5 A เช่นเดียวกับ ส. 5 ทุกประการ ขนาดตามแบบแปลน จำนวนทั้งสิ้น
2 แผ่น
- ส. 6 ฝักบัวก้านแข็งอย่างดีของ SANEI หรือ TOTO พร้อมอุปกรณ์การเปิด-ปิด
ครบชุด
- ส. 7 ที่ใส่กระดาษชำระ

เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ครบชุดของผนังสำเร็จรูป โคเร็กซ์ (โดยเพิ่ม
เฉพาะ ส. 7 ที่ห้องน้ำคณบดีทั้ง 2 ห้อง ๆ ละ 1 ที่) / หรือคุณภาพเทียบเท่า

ส. 8 ก๊อกล้างน้ำพื้น
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
เป็นก๊อกน้ำห้องน้ำหรือห้องสุขาแบบมีเยื่อ จำนวนตามแบบ

ส.๑ รูประบายน้ำทิ้งที่พื้น เป็นชนิดชักกลั่น มีตะแกรงกรองผงทำความสะอาดได้ เป็นทองเหลืองชุบโครเมียม จะต้องตรวจสอบตำแหน่งจากแบบขยาย ห้องน้ำ พร้อม ๆ กับแบบทางวิศวกรรมสถาปัตยกรรม หรือให้ผู้ควบคุมงาน ร่วมกันทำงานตามวัตถุประสงค์ คือ จะมีน้ำซึ่งหรือเป็นแอ่งใบที่ใดที่หนึ่งใน ห้องน้ำไม่ได้

ส.๑๐ กระจกเงาอย่างดี ไม่หลุดตา ปรับมุมได้ ลบมุมรอบด้าน ความหนา กระจก 3 มม.ขนาดบานโดยประมาณ 14" x 20"



หมวดที่ 11 การมุงหลังคาห้องบรรยายรวมขนาดใหญ่ทั้ง 4 ห้อง

- วัสดุหลังคาเป็นหลังคาเหล็กลอน ระบบไร้สลักยึด (BOLTLESS SYSTEM) MODEL W650 ผลิตภัณท์ BSP หรือ ล็อกซ์เลย์ล์ หรือเทียบเท่า มีการพันโพลียูรีเทนพอม หนาประมาณ 1 ซม. เพื่อลดเสียงรบกวนจากหลังคา ผสมน้ำยาไม่ลามไฟ ดี-1692-59 ที่ มาตรฐานการติดตั้งและอุปกรณ์ครบชุด เพื่อให้งานมุงหลังคาป้องกันฝนได้สมบูรณ์ และป้องกันการรบกวนจากนก หนู ค้างคาว ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต สีของลอนต้องให้สถาปนิกเลือกก่อนดำเนินการ
- ใต้แผ่นหลังคาจะต้องมีแผ่นกันความร้อน พาร์ไฟสลด หรือเทียบเท่า อย่างหนา ป้องกันรังสีความร้อน การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตแนะนำ
- โครงหลังคาดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง การวางระยะแปต้องประสานงานกับผู้ผลิตและติดตั้งแผ่นหลังคาอย่างใกล้ชิด

หมวดที่ 12 รายการหาสื่ออาคารรวมทั้งการใช้วัสดุหรือนำยาเคลือบผิวต่าง ๆ

12.1 ขอบเขตการหาสื่อและการเคลือบผิวต่าง ๆ

- ส่วนที่ฉาบปูนทั้งหมดทั้งภายนอกและภายใน รวมทั้งฝ้าเพดาน ยกเว้นส่วนที่มีวัสดุตกแต่งอื่นที่เป็นวัสดุมีสีสำเร็จในตัวเอง ซึ่งให้สำราจจากแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบฯ โดยละเอียด
- ท่อต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตา (ยกเว้นท่อประเภท พีวีซี)
 - ส่วนที่เป็นไม้ต่าง ๆ และเป็นส่วนที่ต้องมองเห็นหรือต้องการโชว์ผิวไม้ รวมทั้งการรักษาเนื้อไม้
 - ส่วนที่เป็นเหล็กต่าง ๆ รวมทั้งโครงหลังคาเหล็ก ราวเหล็ก ประตูรั้ว และอื่น ๆ
 - ให้ทำตามรายละเอียดจากรายการย่อย ๆ ในหมวดต่าง ๆ ซึ่งมีการกำหนดให้หาสื่อเคลือบผิวหรืออบสี เฉพาะที่ได้ระบุไว้ชัดเจนอยู่แล้ว ในแต่ละรายการวัสดุตามหมวดต่าง ๆ
 - การหาสื่อต้องรองพื้นด้วยสีรองพื้น 1 ครั้ง แล้วหาสีทับหน้าอีก 2 ครั้ง ท่างกัน ให้สีแต่ละชั้นแห้งสนิทก่อน
 - ต้องส่ง SHADE สีและรายละเอียดให้ _____
- สถาปนิก : พิจารณาเลือกก่อนการลงมือปฏิบัติการ

12.2 การเตรียมผิว

12.2.1 ผิวปูนก่อสร้างใหม่

ผนังภายในและผนังภายนอกให้ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท โดยเฉพาะผนังภายในต้องให้มีการถ่ายเทอากาศในระหว่างรอให้แห้งต้องจุดแต่งรอยร้าวและรอยเปื้อนรอยขีดต้องอุดซ่อมให้เรียบร้อย ห้ามใช้กระดาษทรายขัดผนังปูน ต้องไม่หาสีผนังระหว่างฝนกำลังตก หรือขณะมีอากาศเปียกชื้น

12.2.1 ผิวโลหะ

เหล็กกล้าและเหล็กที่ไม่ได้รับการฉาบสีมาจากโรงงานให้ทำความสะอาดจนปราศจากฝุ่น สนิม ฯลฯ โดยใช้แปรงลวด ย้อน

และเหล็กสกัด หรืออุปกรณ์ช่วยขัดแต่งผิวให้เรียบร้อยโดยไม่เสียรูปทรง โลหะทั่วไปให้หาสีรองพื้นที่กำหนดให้ 1 ครั้งก่อนหาสีจริง

โลหะอบสังกะสีต้องล้างด้วยน้ำมัน แล้วตามด้วยส่วนผสมจาก 3 กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟตต่อน้ำ 1 ลิตร ให้ทิ้งไว้ 12 ชม. แล้วแปรงออก

10.2.2 ไม้

ให้ขัดผิวด้วยกระดาษทรายหยาบและละเอียดให้หมดเกลี้ยง ตามไม้ให้ตัดออก
แล้วจูดด้วยเนื้อไม้เดียวกัน หรือจูดด้วยสีกลมกลืนกัน รอยตาหนีงเล็กน้อย
ให้ทาด้วยแซแล็ค หลังรองพื้นแล้วให้จูดรอยร้าวและรอยตะปูให้เรียบร้อย
โดยจูดด้วยสีตามสีธรรมชาติของไม้ นั้น ๆ

10.3 ประเภทของสี

- 10.3.1 สีพลาสติคภายนอกอาคารโดยทั่ว ๆ ไป กำหนดให้ เป็นสีประเภทอครีลิก
ของ DELTA หรือ ATOP หรือ SIGMA หรือเทียบเท่า
จะต้อง เป็นสีที่ใช้ทาภายนอกอาคารเท่านั้น การรองพื้นต้องใช้สีรองพื้น
โดยเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์ หากสีประเภทใดมีการประกาศให้ใช้มาตรฐาน
อุตสาหกรรมแล้วต้องส่งรายละเอียดมาพิจารณา ก่อน ใช้
- 10.3.2 สีพลาสติคภายในอาคารโดยทั่ว ๆ ไป กำหนดให้ เป็นสีประเภทอครีลิกที่มีกึ่ง เงา
ใช้สำหรับทภายในอาคารเท่านั้น ผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับในข้อ 10.3.1
- 10.3.3 ผนังที่บุด้วยกระเบื้องดินเผาให้ทาหรือพ่นเคลือบด้วย SILICONE ตามผลิตภัณฑ์
ที่ระบุในข้อ 10.3.1
- 10.3.4 สารเคลือบผิวประเภทแลคเกอร์ด้าน ใช้ทาโชว์ผิวไม้ที่ต้องการแสดงผิวตาม
ธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุในข้อ 10.3.1
- 10.3.5 สีนํ้ามัน ให้ทากับโลหะเหล็กต่าง ๆ และวางกบไม้ สำหรับโลหะเหล็กต้องรองพื้น
ด้วยสีป้องกันสนิม ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุในข้อ 10.3.1
- 10.3.6 สีอื่น ๆ ที่มีได้กำหนดไว้ในรายละเอียดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้ด้วยความ
เรียบร้อยทุกประการตามวัตถุประสงค์ โดยส่งรายละเอียดให้พิจารณาก่อนการ
ใช้สีทุกประเภท

ดวงโคมไฟฟ้า

ตำแหน่งที่จะติดตั้งดูจากผัง ไฟฟ้าแสงสว่างก่อนติดตั้งจะต้องร่วมกับควบคุมงาน
และสถาปนิก กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน ภายหลังจากวางโครงการไฟฟ้าเพดานแล้ว
สำหรับผลิตภัณฑ์ดวงโคมให้เพิ่มผลิตภัณฑ์ DELIGHT หรือ STARLITE

เอกสารนี้เป็นเอกสาร VANDA ไวส์ หรือเทียบเท่า การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ ให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบรูปแบบและรายการประกอบแบบอย่างละเอียดถี่ถ้วน และทำการตรวจสอบราคาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ถี่ถ้วนก่อน จะทำการยื่นซองประกวดราคา นอกจากนี้ต้องศึกษาสภาพพื้นที่ก่อสร้างฯ โดยรอบคอบ เพื่อป้องกันความผิดพลาดต่าง ๆ รวมทั้งเป็นการเตรียมแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ อันอาจจะเกิดขึ้นในขณะก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจนกว่าจะได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามรูปแบบและรายการต่าง ๆ ที่จะระบุไว้ในหนังสือสัญญาก่อสร้างต่อไป.



กองสถาปัตยกรรม กรมโยธาธิการ

๒๙ สิงหาคม ๒๕๓๓

เห็นชอบโดย ผู้อำนาจการกองสถาปัตยกรรม
(นายสุวิทย์ ดิษยาจารย์)

ตรวจโดย สถาปนิก ๗ หัวหน้ากลุ่มคณะที่ปรึกษา
(นายวิโรจน์ ไชยบุรีตี) **สถาปนา**

เขียนรายการโดย นายบำรุง ทองดีแท้ สถาปนิกผู้ออกแบบอาคาร



Form with handwritten entries and signatures:

- ส่งชื่อ: [Signature]
- ส่งขอ: [Signature]
- ส่งขอ: [Signature]
- ส่งขอ: [Signature]



- มาตรฐานงานก่อสร้างอาคารเรียนรวม
และ บัญญัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
สจล .

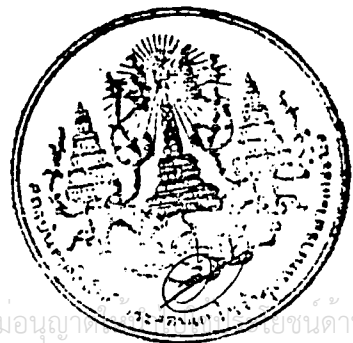


มาตรฐานงานก่อสร้าง **กำแพง**

วิศวกรรมโครงสร้างและปฐพีกลศาสตร์.

มศธ. 101 - มศธ. 106

ลงชื่อ.....	ตำแหน่ง.....
ลงชื่อ.....	ตำแหน่ง.....
ลงชื่อ.....	ตำแหน่ง.....
ลงชื่อ.....	ตำแหน่ง.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานวิศวกรรมโครงสร้างและปฐพีกลศาสตร์ กระทรวงมหาดไทย ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยช. ๑๐๑ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงานคอนกรีตและอ่อนกรีตเสริมเหล็ก

- ๑. ปูนซีเมนต์
- ๒. ทราย
- ๓. หินหรือกรวด
- ๔. น้ำ
- ๕. คอนกรีต
- ๖. แบบหล่อ
- ๗. เหล็กเสริมคอนกรีต

๑
๑
๒
๒
๕
๕
๖

มยช. ๑๐๒ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงานคอนกรีตอัดแรง

- ๑. คอนกรีต
- ๒. ลวดเหล็ก
- ๓. การดึงลวดเหล็ก
- ๔. ทอรวลวดเหล็ก
- ๕. การอัดซีเมนต์เหลว
- ๖. การรักษาลวดภายหลังการอัดซีเมนต์เหลว

๖
๘
๘
๑๐
๑๐
๑๐

มยช. ๑๐๓ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

- ๑. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
- ๒. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
- ๓. การเก็บวัสดุ
- ๔. การชักเหล็กเส้น
- ๕. การตอเหล็กเสริม
- ๖. การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดสอบ

๑๑
๑๕
๑๓
๑๓
๑๓
๑๖

หมวด ก. การชักและการตอเหล็กเส้น

หมวด ข. การเชื่อมคอกเหล็กด้วยไฟฟ้า

มยช. ๑๐๔ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงาน

- ๑. ชนิดและวิธีใช้เหล็กเส้น

หน้าของพิมพ์

ไม้โซในงานทาง ๗

ดำเนินา



- ๔. เกณฑ์จำกัดขอบครองในเนื้อไม้ ๒๔
- ๕. การเก็บและส่งตัวอย่างไม้เพื่อทดสอบคุณภาพ ๒๗

ผนวก มยช.๑๐๔ - ๒๕๒๕ บัญชีรายชื่อไม้เนื้อแข็ง ๒๘
 บัญชีรายชื่อไม้ที่ใช่สำหรับวางกบประทุน - หน้าค่าง ๓๒

- มยช.๑๐๕ - ๒๕๒๕ มาตรฐานงานฐานราก
- ๑. ฐานรากแต่ที่ไม่ตองโซเสาะเข้ม ๓๓
 - ๒. ฐานรากที่ตองโซเสาะเข้ม ๓๕
 - ๓. การชุกกินเพื่อทำฐานราก ๓๖

- ผนวก มยช.๑๐๕ - ๒๕๒๕ มาตรฐานการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน
- ๑. หัวไป ๓๗
 - ๒. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ๓๗
 - ๓. วิธีการทดสอบ ๓๘
 - ๔. เกณฑ์ตัดสิน ๓๘

- มยช.๑๐๖ - ๒๕๒๕ มาตรฐานงานเสาเข็ม
- ๑. เสาเข็มไม้ ๓๙
 - ๒. เสาเข็มคอนกรีต ๓๙
 - ๓. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเสาเข็มและวิธีการตอกเสาเข็ม ๔๒

- ผนวก ก. มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็ม
- ๑. ข้อกำหนดของเสาเข็มที่จะทดสอบ ๔๕
 - ๒. อุปกรณ์และเครื่องมือในการเพิ่มน้ำหนัก ๔๕
 - ๓. การวัดการทรุดตัวของเสาเข็ม ๔๖
 - ๔. การทดสอบแบบมาตรฐาน ๔๗
 - ๕. การทดสอบถึงจุลวิบัติ ๔๘
 - ๖. การทดสอบเป็นวงจร ๔๘
 - ๗. การรายงาน ๔๘

มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมสำหรับโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง (นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น) ดังต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน ที่ซังน้ำ และเขื่อน มาตรฐานนี้ไม่ครอบคลุมถึงโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างที่สัมผัสดินเค็มหรือน้ำเค็ม

๑. ปูนซีเมนต์

- ๑.๑ ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงสร้างทั้งหมดให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๕ เล่ม ๑
- ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดถ้าแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะไม่ได้กำหนดว่าเป็นปูนซีเมนต์ประเภทใด ให้ถือว่าเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๕ เล่ม ๑ เช่น ปูนซีเมนต์ตราช้างของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาคสีเขียวของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด ปูนซีเมนต์ตราเพชรของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น
- ๑.๒ ถ้าจะใช้ปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็วในงานก่อสร้างของโครงสร้างให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทสาม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๕ เล่ม ๑ เช่น ปูนซีเมนต์ตราเอราวัณของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ตราพญานาคแดง ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด และตราสามเพชร ของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น
- ๑.๓ ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่บรรจุถุงเรียบร้อย หรือเป็นปูนซีเมนต์ที่เก็บในภาชนะบรรจุของบริษัทผู้ผลิต
- ๑.๔ ปูนซีเมนต์บรรจุถุง จะต้องมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าน้ำหนักอย่างน้อย ๓๐ ซม. ในโรงที่มีหลังคาคลุมมีฝาปิดกันฝนไว้
- ๑.๕ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพโดยความชื้น แข็งตัวจับกันเป็นก้อนแล้ว หรือโดยเหตุอื่น
- ๑.๖ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภทผลิตคอนกรีตปนกัน หรือเทลึคต่อกันในขณะที่ส่วนที่เทไว้ก่อนซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภทกันยังไม่แข็งตัว

ทราย

ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่หยาบ คม แข็งแกร่ง และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นเจือปน เช่น เปลือกหอย ดิน เถาถ่าน และสารพิษหรือสิ่งต่าง ๆ และต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบทรายผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

๓. หินหรือกรวด

- ๓.๑ หิน กรวด ที่ใช้ต้องแข็งแรง เนื้อยาวไม่ยุ่ย และระลอกบร่ำจากผิวสีก่อนเจือปน
- ๓.๒ ก้อนนำไปใช้ผสมคอนกรีตต้องรอนเมล็ดที่ใหญ่กว่าที่กำหนดออกและล้างน้ำไปปราศจากสิ่งสกปรกก่อนใช้เสมอ
- ๓.๓ ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบ หิน กรวด ของกรมโยธาธิการ มยช.๐๐๒ - ๒๕๒๕

๔. น้ำ

- ๔.๑ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืดปราศจากน้ำมัน กรด กลาง เกลือ และสารอินทรีย์ต่าง ๆ
- ๔.๒ ถ้านำในที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ เช่น น้ำที่ม่น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเจือปน ให้นำน้ำสะอาดจากที่อื่นมาใช้แทน
- ๔.๓ ถ้าจำเป็นต้องใช้น้ำที่ขุ่นมาผสมคอนกรีตแล้ว จะต้องทำน้ำให้ใสก่อนจึงจะนำมาใช้ได้โดยปฏิบัติดังนี้ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ ๑ ลิตร คือน้ำขุ่น ๕๐๐ ลิตร ผสมทิ้งไว้ประมาณ ๕ นาที หรือจนตกตะกอนนอนก้นหมดแล้วจึงกักเอาน้ำใสมาใช้ได้

๕. คอนกรีต

- ๕.๑ ส่วนผสมและกำลังคอนกรีต
 คอนกรีตที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็ก มีชนิด ค๑, ค๒, ค๓ หรือ ค๔ ดังแสดงในตารางส่วนผสมของคอนกรีต ค๑, ค๒, ค๓ หรือ ค๔ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายทดสอบทำส่วนผสมเอง โดยรวมปริมาตรกับวัสดุรวมอยู่ตามแบบ หรือวิธีการของผู้ว่าจ้างถึงส่วนผสมที่เหมาะสมแก่คุณภาพของวัสดุเป็นกรวด ๆ ไม้ กรวดหยาบ หรือส่วนผสมต่างทำล่วงหน้าก่อนใช้ในงานคอนกรีตจริง ๆ ในระยะเวลาอันสมควร และจะอาจแจ้งถึงอัตราส่วนผสมขึ้นการทดลอง และทัศนคติใจให้ใหญ่กว่าจากทราบก่อน อย่างไรก็ตาม การแจ้งส่วนผสมให้ทราบนี้ไม่เป็นการทำให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบในเรื่องคอนกรีตไม่ได้กำลังตามกำลังตามต้องการ คอนกรีต ค๑, ค๒, ค๓, ค๔ จะต้องมีคุณสมบัติตามตารางข้างล่างนี้ และหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่น คอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างทั่วไปให้ใช้ชนิด ค๑

ชนิดของคอนกรีต	จำนวนปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต ๑ ม ^๓ เน้นถ้ากรวดมีน้อย กว่า	แรงอัดประลัยค่าเฉลี่ยของลูกบาศก์ คอนกรีตมาตรฐานขนาด ๑๕๐x๑๕๐ ซม อายุ ๒๘ วัน กก/ซม ^๒
ค๑	๒๕๐	๓๕๐
ค๒	๓๖๐	๔๖๐
ค๓	๔๗๐	๕๗๐
ค๔	๕๘๐	๖๘๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกส่วนผสมให้ถือหลักดังนี้

- ก. ปูนซีเมนต์ให้มีเพียงพอ เพื่อให้ได้กำลังตามต้องการ และมีความคล่องตัวในการเท (WORKABILITY) เพียงพอ
 - ข. ปริมาณน้ำให้น้อยที่สุดเพียงพอให้คอนกรีตความชื้นพอเหมาะไม่เหลวเกินไป
 - ค. ส่วนผสมต้องสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้กำลังที่แน่นอนโดยตลอด
- ในกรณีที่จะใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (READY MIXED CONCRETE) ส่วนผสมของคอนกรีตยอมให้เปลี่ยนแปลงไปบ้าง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต แยกค่าแรงอัดค่าลูกของลูกบาศก์คอนกรีตมาตรฐาน $๑๕ + ๑๕ + ๑๕$ ซม. จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อ ๕.๑ ก่อนที่จะนำมาใช้จะต้องรายการคำนวณส่วนผสมและผลการทดสอบค่าแรงอัดค่าลูก ให้นำมาพิจารณาเห็นชอบ

๕.๒ การเทคอนกรีต

- ๕.๒.๑ ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบหล่อและการวางเหล็กเสริมว่ามั่นคงและถูกต้องตามแบบรายละเอียดพร้อมทั้งทำความสะอาดให้ปราศจากเศษวัสดุที่อยู่ในแบบที่จะเทและอุดรอยรั่วต่าง ๆ เพื่อให้มีหน้าปัดหน้าออกเรียบร้อย และได้รับความเห็นชอบจากผูควบคุมงานของผู้อาวจางแล้วจึงจะทำการเทคอนกรีตได้
- ๕.๒.๒ การส่ำเลี้ยงและการเทคอนกรีตจะคงทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต สำหรับการทำให้คอนกรีตแน่น ให้ใช้เครื่องกันสะเทือน
- ๕.๒.๓ คอนกรีตที่ผสมแล้วต้องรีบนำไปลงในแบบโดยเร็วก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว (ไม่ควรเกิน ๓๐ นาที) และต้องระวังมิให้เหล็กเสริมเคลื่อนหรือเคลื่อนไปจากตำแหน่งเดิม
- ๕.๒.๔ ถ้าหากเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่ราบเรียบแล้วต้องหยุดเทคอนกรีตตามทิวหาที่กำหนดหรือตามตำแหน่งดังนี้

- ก. ส่วนเสาทันระดับไม่เกิน ๕.๐ ซม. ต่ำจากท้องคานหัวเสา
 - ข. สำหรับคานที่กลางคานโดยไซ้ไม้กันฉนวน ในกรณีที่คานชอยติดกับคานหลังตรงบริเวณดังกล่าวให้เลื่อนรอยต่อในคานออกไปอีกระยะ ๑ เมตร เพื่อของความลึกของคานหลัก
 - ค. ส่วนรับพื้นที่กางแผ่นโอยไซ้ไม้กันฉนวน
- เมื่อจะเทคอนกรีตต่อไปให้ใช้กระสอบชุบน้ำคลุมที่รอยต่อไว้ล่วงหน้าก่อนเทไม่น้อยกว่า ๒ ซม. แล้วความสะอาดผิวรอยต่อ แล้วราดด้วยน้ำปูนซีเมนต์

๕.๒.๕ ในการทดสอบกรีตจะต้องทำ SLUMP TEST ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์ หรือผู้ควบคุมงานของผู้อาวจางเห็นว่าคอนกรีตข้นหรือเหลวเกินไป
วิธีทำ SLUMP TEST และระยะเวลาการยุบตัวของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตาม
มาตรฐานการทดสอบของกรมโยธาธิการ มยช.๐๐๔ - ๒๕๒๕

๕.๒.๖ ห้ามทดสอบกรีตในขณะที่มีฝนตกเว้นแต่จะมีที่ป้องกัน

๕.๓ การบ่มคอนกรีต

เมื่อคอนกรีตเสร็จแล้วในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัวของปกคลุมมี หลอดแสงแดด กระแสลมหรือ
ท้องป้องกันมี คอนกรีตได้รับความกระเทือน และเมื่อพ้นระยะเวลา ๒๔ ชม.แล้ว หรือเมื่อ
คอนกรีตแข็งตัวแล้ว ต้องจัดการบ่มมี คอนกรีตชุ่มน้ำโดยตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๗ วัน
ด้วยการใช้กระสอบชุบน้ำคลุมหรือด้วยการอื่น ๆ

๕.๔ การแตงผิวคอนกรีต

๕.๔.๑ เมื่อลอกแบบออกแล้วตาเนื้อคอนกรีตมีลักษณะเป็นรูพรุน หรือขรุขระ ก่อนที่จะดำเนินการ
ต่อไปให้แจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้อาวจาง ตรวจสอบเสียก่อน ขอวินิจฉัย
ของคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้อาวจาง ให้ถือเป็นเลิกซาก

๕.๔.๒ เมื่อต้องการจะฉาบปูนทับผิวหน้าคอนกรีตให้กะเทาะผิวคอนกรีตให้ขรุขระตลอดโดยทั่ว
ราวก่อนให้ขึ้นแล้วจึงฉาบปูน เมื่อฉาบปูนเสร็จแล้วให้ดำเนินการบ่มผิวทั้งที่ใดกำหนด
ไว้ในข้อ ๕.๓

๕.๔.๓ การฉาบปูนภายในของผิวคอนกรีตที่จะใช้ขังน้ำ ต้องฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมแล้วฉาบชั้น
ผิวให้เรียบ แล้วผู้รับจ้างไม่ฉาบชั้นผิวจะต้องหาทับด้วยน้ำยากันซึม วิธีการอื่นน่าจะให้
ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนผิวคอนกรีตภายนอกให้ฉาบปูนจากเงาให้เรียบหรือ
หรือที่ใดระบุไว้ในแบบรายละเอียด

๕.๕ ความห่มของคอนกรีต

ถ้ามีโลแสงไว้ในแบบรายละเอียดแล้วให้ใช้ส่วนห่มคอนกรีตจากผิวไม้แบบถึงผิวภายนอก เหล็กเสริม
ดังต่อไปนี้

พื้น	๑.๕	ซม.
คาน-เสา	๒.๕	ซม.
เสาตอม่อ	๔.๐	ซม.
ฐานราก	๕.๐	ซม.

๖ การหล่อตัวอย่างคอนกรีตและการทดสอบ

๕.๖.๑ เพื่อเป็นการตรวจคุณภาพของคอนกรีตว่าดีพอหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแบบเหล็กมาตรฐานมาหล่อตัวอย่างคอนกรีตขนาด ๑๕ + ๑๕ + ๑๕ ซม. ต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง โดยเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้านั้น ๆ และนำไปเก็บบำรุงรักษาตาม มยช.๐๐๓ - ๒๕๒๕

๕.๖.๒ การเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่จะทดสอบให้เก็บทุกวันเมื่อมีการเทคอนกรีต และอย่างน้อยต้องเก็บ ๓ ก้อน เพื่อหลอมกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ ๒๘ วัน หากผู้รับจ้างประสงค์จะดำเนินการขึ้นต่อไปให้เร็วขึ้น ผู้รับจ้างสามารถจะเก็บตัวอย่างเพิ่มอีก ๓ ก้อน เพื่อทดสอบกำลังเมื่อคอนกรีตอายุ ๗ วัน โดยใช้วิธีการเก็บดังนี้

- ก. เก็บเมื่อหลอมคอนกรีตแต่ละส่วนของโครงสร้าง เช่น เสา คาน และพื้น
- ข. เก็บทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีตทุก ๆ ๕๐ ลูกบาศก์เมตร และเศษของ ๕๐ ลูกบาศก์เมตร
- ค. เก็บทุกครั้งเมื่อมีการ เปลี่ยนแหล่งทรายหรือหิน - กรวด
- ง. สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready mixed Concrete)
การเก็บให้เก็บที่ปากกลางและก้นโม

๕.๖.๓ การพิจารณาผลการทดสอบ

คอนกรีตที่หล่อแล้วจะยอมรับใ้ทดสอบเมื่อผลการทดสอบแห่งลูกบาศก์คอนกรีตทดสอบมาตรฐานที่เก็บมาทั้งสามก้อนเมื่ออายุครบ ๒๘ วัน นั้นตรงตามความต้องการข้อใดข้อหนึ่งในสองข้อต่อไปนี้

- ก. กำลังอัดของแกงคอนกรีตแต่ละก้อน จะต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้อ ๕.๑
- ข. ถ้าก้อนใดก้อนหนึ่งมีกำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้อ ๕.๑ กำลังเฉลี่ยของทั้งสามก้อนนั้นจะต้องสูงกว่าที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า ๑๐% และผลต่างของกำลังอัดของก้อนที่มีกำลังอัดต่ำสุดกับค่าที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน ๕% ของค่าที่กำหนดไว้ ในกรณีที่ทดสอบค่าของกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ ๗ วัน ค่ากำลังของแต่ละก้อนจะต้องไม่น้อยกว่า ๗๐% ของค่าที่กำหนด เมื่ออายุครบ ๒๘ วัน อย่างไรก็ตามการพิจารณาคัดเลือกกำลังคอนกรีตขึ้นสุดท้ายถือเมื่อก่อนคอนกรีตอายุครบ ๒๘ วัน เป็นเกณฑ์

๕.๖.๔ หากปรากฏว่าค่าแรงอัดเฉลี่ยของผลการทดสอบทั้งที่ใ้กล่าวมาแล้วไม่เป็นไป

ตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ ๕.๖.๓ ผู้รับจ้างต้องสกัดหรือรื้อส่วนที่เหลือนอกกรีตไปแล้วนั้นออกเสียแล้วจากการหล่อใหม่โดยใช้คอนกรีตซึ่งมีคุณภาพค่าแรงอัดประลัยไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ ๕.๖ หรือผู้รับจ้างจะคงใช้วิธีตรวจสอบที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ความเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหล่อคอนกรีตใหม่หรือการตรวจสอบความมั่นคง แข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น จะคิดมูลค่าเพิ่มเติมแต่อย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

๕.๖.๕ การทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยของตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานนั้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งมาให้กรมโยธาธิการ เป็นผู้ทดสอบหรือส่วนราชการอื่นใด หรือที่ที่ผู้แทนของผู้ว่าจ้างสามารถร่วมทำการทดสอบได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

๖. แบบหล่อ

- ๖.๑ แบบหล่อจะทำจากวัสดุที่แข็งแรง ไม้ ไม้คองอ อาทิเช่น เหล็ก ไม้ ฯลฯ
- ๖.๒ แบบหล่อต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันน้ำปูนรั่วและผิวภายในของแบบที่ติดกับคอนกรีตต้องเรียบและต้องล้างให้สะอาดก่อนลงมือเทคอนกรีตเสมอ
- ๖.๓ แบบหล่อและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลวจะต้องมั่นคงแข็งแรง พอร์รับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนเมื่อใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตได้โดยไม่ทรุดตัวหรือแอ่นตัวจนเสียระดับหรือแนวหากเกิดการเสียระดับหรือแนวหรือมีคานาจนเห็นว่า จะเกิดผลเสียหายผู้รับจ้างจะต้องทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นทิ้งขึ้น แล้วหล่อใหม่ในลูกตองโลจะคิดมูลค่าเพิ่มเติมแต่อย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ ทั้งนี้มีค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างพบความรั่วหรือรอยต่อที่เสียหายใด ๆ ที่อาจจะเกิดจากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้น ๆ
- ๖.๔ แบบหล่อจะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะได้กำหนด เวลา การถอดแบบของไม้ให้คอนกรีตไว้รับความกระเทือน และให้ถือกำหนดเวลาการถอดแบบดังต่อไปนี้

แบบข้างคาน กำแพง ฐานราก	๒	วัน
แบบข้างเสา	๓	วัน
แบบล่างรองรับพื้น - คาน	๑๕	วัน

 และเมื่อถอดแล้วให้คำจามจุดต่าง ๆ ที่เหมาะสมไว้อีก ๑๕ วัน
- ๖.๕ ห้ามมิให้ขึ้นไปทำการก่อสร้างบนส่วนก่อสร้างที่เทคอนกรีตแล้วจนกว่าจะพ้น ๔๔ ชม. หลังจากเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายในแบบหล่อส่วนนั้น
- ๖.๖ แบบหล่อที่รื้อออกแล้ว ก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่จะต้องทำความสะอาดและตกแต่งให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปใช้อีกได้

มาตรฐานงานคอนกรีตอัดแรง

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ครอบคลุมส่วนหับโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างทุกประเภทที่เป็นคอนกรีตอัดแรง

๑. คอนกรีต

- ๑.๑ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทสาม (ชนิดแข็งตัวเร็ว) ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๖๕-๒๕๒๕ และค่าของแรงอัดประลัย (Ultimate Compressive Strength) ของแท่งลูกบาศก์คอนกรีตมาตรฐานขนาด ๑๕ + ๑๕ + ๑๕ ซม. เมื่อมีอายุครบ ๒๘ วัน ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กก./ซม.^๒
- ๑.๒ ปูนซีเมนต์ หิน ทราย และน้ำที่นำมาใช้ผสมคอนกรีตนั้นจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่ข้อกำหนดไว้ในรายการมาตรฐานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กของกรมโยธาธิการ มยช. ๑๐๑ - ๒๕๒๕
- ๑.๓ ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการจะใช้สารผสม (Admixture) เช่น สารที่ช่วยให้คอนกรีตแข็งตัวช้าในระยะแรก เพื่อช่วยในการปฏิบัติงานจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผูวจ้างก่อน
- ๑.๔ กรรวิธีในการผลิตคอนกรีต เช่น การเท การบำรุงรักษา การคิกคังไม่แบบ การควบคุมคุณภาพ การยอมรับการวัดผลของกำลังคอนกรีตและอื่น ๆ ให้อุปปฏิบัติ เช่นเดียวกัน มยช. ๑๐๑ - ๒๕๒๕

๒. ลวดเหล็ก (Prestressing Wire)

- ๒.๑ ลวดเหล็กที่ใช้จะต้องเป็นลวดเหล็กชนิดแรงดึงสูงที่มีผิวสะอาด ไม่มีสนิมกร่อน ไม่เปื้อนน้ำมัน ไม่มีรอยแตกกราว และต้องมีคุณสมบัติทางกลต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๕๕ ทั้งมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

คุณสมบัติทางกลของลวดเหล็ก

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลาง มิลลิเมตร	ความเค้นสูงสุด กิโลกรัมแรงต่อ ตารางมิลลิเมตร		ความเค้นพิสูจน์ ๐.๒% กิโลกรัมแรงต่อ ตารางมิลลิเมตร		การทดสอบการ ชักกลับ		ความลา ดิดเป็นร้อยละ
		ไม่น้อย กว่า	ไม่มาก กว่า	ไม่น้อย กว่า	ไม่มาก กว่า	จำนวนครั้ง ไม่น้อยกว่า	รัศมีหัว คัทมิลลิ เมตร	
								ไม่มากกว่า

ลวดเหล็กประเภทไม่คลายแรง (nonstress - relived)

PO 2	2.00	205	230	155	170	3	5	-
PO 3	3.00	175	200	130	150	3	10	4.5

ลวดเหล็กประเภทไม่คลายแรง (Stress-relieved and nonstress-relived)

PC 4	4.00	175	200	130	150	3	12.5	4.5
PC 4 A		175	200	150	170			
PC 5	5.00	175	200	130	150	3	15	4.5
PC 5 A		175	200	150	175			
PC 7	7.00	160	185	120	140			
PC 7 C		160	185	135	160			

หมายเหตุ ค่าความล้า ที่กำหนดในตารางนี้ไว้สำหรับการทดสอบนาน ๑๐ ชม. เท่านั้น ส่วนค่าที่ใช้ในการออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบสากล

๒.๒ ลวดเหล็กที่ใช้จะต้องมีรายงานการทดสอบเกี่ยวกับความล้า (Relaxation) จากโรงงานผลิตส่งมายังผู้วางจางกาย

๒.๓ ลวดเหล็กที่ส่งมาต้องเป็นม้วนและเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๒.๔ เหล็กเสริมอื่น ๆ ที่มีใช้ลวดเหล็กชนิดแรงดึงสูงซึ่งนำมาใช้รวมในงานคอนกรีตอัดแรง

นี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีตของกรมโยธาธิการ มยช.๑๐๓ - ๒๕๒๕

๒.๕ ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็กที่ยอมให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๕๕ ทั้งมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็ก

ขนาดระบุ ของลวดเหล็ก	เส้นผ่านศูนย์กลาง มิลลิเมตร	ความคลาดเคลื่อน ที่ยอมให้มิลลิเมตร	พื้นที่หน้าตัดระบุ ตารางมิลลิเมตร	น้ำหนักระบุทีโลกรัม ค่าทีโลเมตร
PC 2	2.00	± 0.025	3.143	24.7
PC 3	3.00	± 0.050	7.069	55.5
PC 4, PC 4 A	4.00	± 0.050	12.75	98.7
PC 5, PC 5 A	5.00	± 0.050	19.64	154.0
PC 7, PC 7 A	7.00	± 0.050	38.48	302.0

๒.๖ การเก็บตัวอย่าง

๒.๖.๑ จะต้องเก็บลวดเหล็กตัวอย่างก่อนหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

๒.๖.๒ การเก็บลวดตัวอย่างให้เก็บจากทุกมวล หักตามและปลายมวลอย่างน้อยแห่งละ ๒ ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างต้องยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร

การทิ้งลวดเหล็ก

๓.๑ ลวดเหล็กจะทำการทิ้งหรือตัดทิ้งต่อเมื่อค่าแรงอัดของลูกบาศก์คอนกรีตมาตรฐาน

๑๕ + ๑๕ + ๑๕ ซม. ของคอนกรีตโครงสร้างส่วนนี้เมื่อค่าไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดดังนี้

- งานอาคาร ร้อยละ ๘๐ ของแรงอัดประลัยที่กำหนดให้

- งานสะพาน ร้อยละ ๘๕ ของแรงอัดประลัยที่กำหนดให้

- งานเสาเข็ม ร้อยละ ๙๐ ของแรงอัดประลัยที่กำหนดให้

แต่นี้ การทิ้งลวดเหล็กจะต้องทำให้เกิดค่าแรงอัดในคอนกรีตไม่เกินร้อยละ ๒๕ ของค่าแรงอัดของคอนกรีตขณะนั้น

๓.๒ การทิ้งลวดเหล็กในกรณีที่เป็นแบบดึงเหล็กภายหลัง (Post - Tension)

ถ้าความยาวของลวดเหล็กยาวเกิน ๒๐ เมตร ให้ทิ้งทั้งร่องปลายและให้ทิ้งพร้อม ๆ กัน

ถ้าเป็นแบบดึงเหล็กก่อน (Pre - Tension) ให้ทิ้งเหล็กปลายเดียวได้

๓.๓ ส่วนยึดของลวดเหล็กทิ้งจะต้องไล่ความยาวตามที่เจาะรูไว้ในแบบรายละเอียด ในระหว่าง

การทิ้งลวดเหล็กนั้น ให้ตรวจสอบความยาวของลวดเหล็กที่ยึดออกมากับเครื่องวัดแรงอัด

(Pressure Gauge) ของเครื่องมือที่ใช้สำหรับทิ้งลวดเหล็กนั้นด้วย

๓.๔ การหักตัวเมื่อ Cone ลูกแรกหักแล้วลวดจะทิ้งไม่อันไปตาม Cone มากกว่า

๘.๘ มม. คือ Cone หักมากกว่านี้ให้อยู่ในการวินิจฉัยของวิศวกรผู้ว่าจ้าง

ท่อร้อยลวดเหล็ก

๔.๑ ท่อร้อยลวดเหล็กต้องไม่รั่วและไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต

๔.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อต้องโตกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด หรือกลุ่มลวดเหล็กอย่างน้อย

๖ มม. หรือมีพื้นที่หน้าตัดภายในโดยอย่างน้อย ๒ เท่า ของพื้นที่หน้าตัดของลวดเหล็กหรือกลุ่ม

ลวดเหล็กนั้น

การอัดซีเมนต์เหลว

๕.๑ ซีเมนต์เหลวที่ใช้ในการอัดตัวเข้าไปในร่องว่างคอนกรีตบริเวณนี้ ส่วนผสมของน้ำและปูนซีเมนต์

(W/C Ratio) จะต้องมีค่าไม่เกินร้อยละ ๑๐ และมีค่าของอัตราส่วนซีเมนต์ต่อปูนซีเมนต์

หรืออัตราส่วนที่ใช้ในกรณีนี้จะต้องไม่เกินค่าที่ระบุไว้ในข้อกำหนดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

๕.๒ การฉีกซีเมนต์เหลวจะต้องทำด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกแรงดันประมาณ ๖ กก./ซม^๒ และจะเลิกอัดฉีกซีเมนต์เหลวไว้ก็ต่อเมื่อที่ปลายอีกข้างหนึ่งมีซีเมนต์เหลวพุ่งไหลออกมาเต็มท่อและพุ่งไหลสม่ำเสมอแล้วจึงออกท่อได้

๖. การชักลากภายหลังการอัดซีเมนต์เหลว

การชักลากให้ชักไปเมื่อซีเมนต์เหลวแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า ๓ วัน การชักให้ชักกลับไป แก๊สห้ามชักกลับไปเลย เมื่อชักเรียบร้อยแล้วให้พอกหุ้มรอยชักกลับไปปูนซีเมนต์ผสมทราย อัตราส่วน ๑:๑



มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

ขอบข่าย มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีตนี้ ครอบคลุมสำหรับงานคอนกรีตทั่วไปทั้งหมด ยกเว้น เหล็กแรงดึงสูงที่ใช้งานคอนกรีตอัดแรง

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กเส้นใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ต้องมีผิวสะอาดไม่มีสนิมกร่อน ไม่เป็นน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว และต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

๑.๑ เหล็กเส้นกลม (Plain Round Bar)

คุณสมบัติทางกล

เหล็กเส้น กลม	แรงเค้นที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า กก/ซม. ^๒	แรงเค้นดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า กก/ซม. ^๒	ความยืดในช่วง ความยาว ๕ เทหาของเส้น ผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า	การทดสอบทวการกักเย็น	
				มุมการกัก	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลางวงกัก
SR ๒๔	๒๕๐๐	๓๕๐๐	๒๑%	๑๘๐	๑.๕ เทหาของ เส้นผ่านศูนย์กลาง กลาง

- หมายเหตุ
- แรงเค้นที่จุดคราก = Yield Stress
 - ความเค้นดึงสูงสุด = Maximum Tensile Stress
 - ความยืด = Elouigation
 - การทดสอบทวการกักเย็น = Cold Rend Test
 - มุมการกัก = Bending Aogle
 - เส้นผ่านศูนย์กลางวงกัก = Diarcter of bends
 - ช่วงความยาว ๕ เทหาของเส้นผ่านศูนย์กลาง = Gauge Length

๑.๒ เหล็กเส้นชออย (Deformed Bar)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

คุณสมบัติทางกล

เหล็กเส้น ข้อย	แรงเค้นที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า กก/ซม. ^๒	แรงเค้นถึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า กก/ซม. ^๒	ความยืดในช่วง ความยาว ๕ เทหาของเส้น ผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า	การทดสอบทวิการหักเห	
				มุมการหัก	เส้นผ่านศูนย์กลาง วงหัก
SD ๓๓	๓๐๐๐	๔๕๐๐	๑๗%	๑๔๐	๕ เทหาของเส้น ผ่านศูนย์กลาง
SD ๓๕	๓๕๐๐	๕๐๐๐	๒๓%	๑๔๐	"
SD ๔๐	๔๐๐๐	๕๓๐๐	๑๔%	๑๔๐	"

คุณสมบัติอื่น ๆ จะต้องตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๔

๒. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

๒.๑ สำหรับเหล็กเส้นกลม

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ไม่เกิน (มิลลิเมตร) /กว่า	ผลต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางวัด ณ ตำแหน่งเดียวกันไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร)
RB ๖-๑๕	๖ - ๑๕	± ๐.๕	๐.๖๕
RB ๑๕-๒๕	๑๕ - ๒๕	± ๐.๕	๐.๘๕
RB ๒๕-๓๕	๒๕ - ๓๕	± ๐.๖	๐.๘๖

หมายเหตุ RB = Round Bar (เหล็กเส้นกลม)

๒.๒ สำหรับเหล็กเส้นข้อย

๒.๒.๑ ขนาดระบุของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นข้อย หาได้จากสูตร

$$D = 12.73 W$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง เป็นมิลลิเมตร

ไม่อาจผลิตได้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อเอกสารและของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W คือ น้ำหนักของเหล็กเป็นกิโลกรัมต่อความยาว ๑ เมตร

คุณสมบัติทางกล

เหล็กเส้น ขอลอย	แรงเค้นที่จุดคราก ไม่น้อยกว่า กก/ซม. ^๒	แรงเค้นถึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า กก/ซม. ^๒	ความยืดในช่วง ความยาว ๕ เทาของเส้น ผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า	การทดสอบทวิการกักเข็น	
				มุมการกัก	เส้นผ่านศูนย์กลาง วงกัก
SD ๓๓	๓๐๐๐	๔๕๐๐	๑๓%	๑๒๐	๔ เทาของเส้น ผ่านศูนย์กลาง
SD ๓๕	๓๕๐๐	๕๐๐๐	๒๖%	๑๒๐	"
SD ๔๐	๔๐๐๐	๕๓๐๐	๑๔%	๑๒๐	"

คุณสมบัติอื่น ๆ จะต้องตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๔

๒. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

๒.๑ สำหรับเหล็กเส้นกลม

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ไม่เกิน (มิลลิเมตร) /กวา	ผลทางของเส้นผ่านศูนย์กลางวงก ณ ตำแหน่งเดียวกันไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร)
RB ๖-๑๔	๖ - ๑๔	± ๐.๕	๐.๖๔
RB ๑๔-๒๕	๑๔ - ๒๕	± ๐.๕	๐.๘๔
RB ๒๕-๓๖	๒๕ - ๓๖	± ๐.๖	๐.๘๖

หมายเหตุ RB = Round Bar (เหล็กเส้นกลม)

๒.๒ สำหรับเหล็กเส้นขอลอย

๒.๒.๑ ขนาดระบุของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นขอลอย หาได้จากสูตร

$$D = 12.73 W$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ซึ่งเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นมิลลิเมตร มอนูอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกหนึ่ง W คือ น้ำหนักของเหล็กเป็นกิโลกรัมต่อความยาว ๑ เมตร

๕.๓ การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธีคือ

๕.๓.๑ ในการต่อเหล็กแบบวางทับเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลมใหวางทับโยยให้เหลื่อมกัน มีระยะยาวเท่ากับ ๔๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น และปลายของเหล็ก ที่ต่อจะต้องงอไปตาม มุม θ ส่วนเหล็กข้อยอยใหวางทับกันมีระยะเท่ากับ ๓๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของ เหล็กข้อยอยโยยมีต่อของขย

๕.๓.๒ การต่อโยยวิธี การเชื่อมทวยไฟฟา

๕.๓.๒.๑ ไฟฟาที่ใชเชื่อมตองมีกำลังแรงสูงพอ การต่อใหเชื่อมแบบตองชน (Butt We: และจะตองเป็นไปตามมาตรฐานของการเชื่อมตองเสร็จแลวรอยตองจะตอง รับแรงเค้นดึง (Tensile Stress) โยไมนอยกวา ๑.๒๕ เท่าของแรงเค้นดึงของเหล็กเส้นตามที่โยกำหนดไว้ในขย ๑

๕.๓.๒.๒ การเชื่อมตองเหล็กโยปฏิบัติ ดังนี้

ก. ตักปลายเหล็กหึ่ง ๒ ทอนที่จะนำมาเชื่อมใหเอียงลาดตาม มุม θ .

การเชื่อมตองเหล็กทวยไฟฟา

ข. ทำความสะอาดปลายเหล็กที่ตักแลว นำมาวางใหโยแนวหรือกูนยและ มีระยะห่างโยตาม มุม θ . การเชื่อมตองเหล็กทวยไฟฟา

ค. ทำการเชื่อมเป็นชั้นหรือเป็นแนว ภายหลังกการเชื่อมแนวหนึ่งหรือชั้นหนึ่ง แลวจะตองเกาะเอาซีเหล็กหุมแนวหรือชั้นนั้น ๆ ออกทุกครั้ง ไปแลวไซ แปรงลวฤดูใหสะอาดกอนจะทำการเชื่อมครั้งตอไป ปฏิบัติดังนี้เรื่อยไป เชื่อมโยความหนาเต็มตามกำหนด

ง. สำหรับเหล็กขนาดเล็กกวาเส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร เชื่อมโยย ตักปลายเหล็กตรง

๖. การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดลอง

๖.๑ ผู้รับจ้างจะตองตักเหล็กเส้นทุก ๆ ขนาด ขนาดหนึ่งไมนอยกวา ๕ ทอน ยาวทอนละไมนอยกวา ๑.๐๐ เมตร

๖.๒ การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างจะตองเก็บจากกอง เหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และจะตองเก็บเหล็ก ตัวอย่างคยหนาผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง

๒.๒.๒ ความคลากเคลื่อนที่ยอมให้

ความคลากเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของ เหล็กเส้นขอยอย

หมายเลขขนา	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความคลากเคลื่อนที่ยอมให้ไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร)
DB ๔.๕-๑๖	๔.๕ - ๑๖	๐.๔
DB ๑๘ - ๒๕	๑๘ - ๒๕	๐.๕
DB ๒๘ - ๓๒	๒๐ - ๓๒	๐.๖

หมายเหตุ DB = Deformed BAR (เหล็กเส้นขอยอย)

๓. การเฝ้าระวัง

- ๓.๑ เหล็กเส้นที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องเก็บไว้ในที่ที่มีหลังคาคลุม และมีฝาปิดบังฝนทั้ง จะต้องเก็บไว้ในเนื้อพื้นดินไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม.
- ๓.๒ เหล็กเส้นที่นำมาใช้งานจะต้องแยกเก็บไว้เป็นพวก ๆ โดยมีย้ายบอกชนิดและขนาดไว้ อย่างชัดเจน

๔. การกักเหล็กเส้น

- ๔.๑ ห้ามกักเหล็กเส้นโดยวิธีเผาไฟร้อน
- ๔.๒ การกักเหล็กเส้นให้เป็นไปตามแผนก ก.
- ๔.๓ การกักเหล็กค้อมมา ความคาค เอียงของเหล็กค้อมมา นอกจากจะระบุไว้ในแบบรายละเอียด จะต้องกักเอียงเป็นมุม ๔๕ องศา

๕. การค่อเหล็กเสริม

- ๕.๑ เหล็กเสริมของคาน - พื้น นอกจากที่เป็นลานยื่นหรือพื้นยื่น หรือที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด จะต้องค่อในตำแหน่งดังต่อไปนี้
 เหล็กกลางของคาน - พื้น ให้ค่อตรงบริเวณหัวเสา หรือหัวคาน
 เหล็กบนของคาน - พื้น ให้ค่อตรงบริเวณกลางคาน - พื้น
 สำหรับเหล็กเสาให้ค่อตรงจุดหลังพื้น และให้เป็นไปตาม แผนก. ก.มยช. ๑๐๓ - ๒๕๒๕

๕.๒ นี้ รอยค่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และความถี่ค่อ ไม่ควรเกินประมาณ ๑.๐๐ เมตร หากไม่จำเป็นจริงๆ แล้วห้ามค่อเหล็กเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕.๓ การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธีคือ

๕.๓.๑ ในการต่อเหล็กแบบวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลมให้วางทาบโดยให้เหลื่อมมีระยะยาวเท่ากับ ๔๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น และปลายของเหล็กที่ต่อจะต้องงอโลกตาม ขนาด ก. ข้อ ๑ ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันมีระยะเท่ากับ ๓๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยโดยมีคองงอขอ

๕.๓.๒ การต่อโดยวิธี การเชื่อมทวยไฟฟ้า

๕.๓.๒.๑ ไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมต้องมีกำลังแรงสูงพอ การต่อให้เชื่อมแบบตอชน (Butt) และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการเชื่อมต่อเสร็จแล้วรอยต่อจะรองรับแรงเค้นดึง (Tensile Stress) ได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของแรงเค้นดึงของเหล็กเส้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑

๕.๓.๒.๒ การเชื่อมต่อเหล็กให้ปฏิบัติ ดังนี้

ก. ตัดปลายเหล็กทั้ง ๒ ท่อนที่จะนำมาเชื่อมให้อย่างฉากตาม ขนาด ข. การเชื่อมต่อเหล็กทวยไฟฟ้า

ข. ทำความสะอาดปลายเหล็กที่ตัดแล้ว นำมาวางให้โกแนวหรือศูนย์และมีระยะห่างโกตาม ขนาด ข. การเชื่อมต่อเหล็กทวยไฟฟ้า

ค. ทำการเชื่อมเป็นชั้นหรือเป็นแนว ภายหลังการเชื่อมแนวหนึ่งหรือชั้นหนึ่งแล้วจะต้องเกาะเอาขี้เหล็กหุ้มแนวหรือชั้นนั้น ๆ ออกทุกครั้ง ไปแล้วแปรงลวกดูให้สะอาดก่อนจะทำการ เชื่อมครั้งต่อไป ปฏิบัติดังนี้เรื่อยไป เชื่อมโกความหนาเต็มตามกำหนด

ง. สำหรับเหล็กขนาดเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร เชื่อมโกตัดปลายเหล็กตรง

๖. การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดลอง

๖.๑ ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กเส้นทุก ๆ ขนาด ขนาดหนึ่งไม่น้อยกว่า ๕ ท่อน ยาวท่อนละไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ เมตร

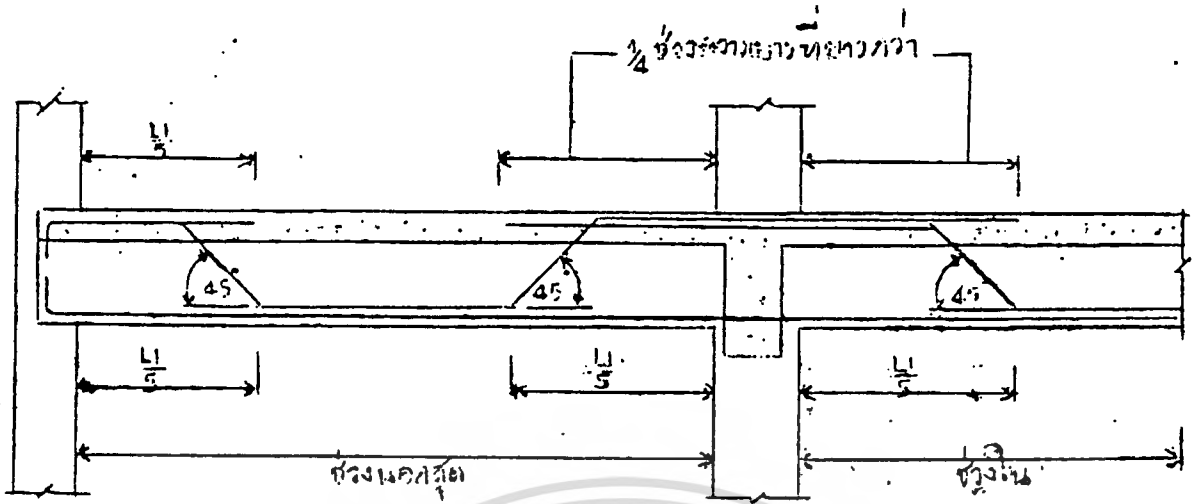
๖.๒ การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างจะต้องเก็บจากกองเหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องเก็บเหล็กตัวอย่างคอบหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

- ๖.๓ การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างให้เก็บจากเหล็กเส้นหนึ่งต่อจำนวนเหล็กทุก ๆ ๑๐๐ เส้น หรือเศษของ ๑๐๐ เส้น
- ๖.๔ เมื่อเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งมายังผู้ว่าจ้างเพื่อทำการทดสอบคุณภาพ ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างอาจแจ้งให้นำไปทดสอบคุณภาพที่หน่วยราชการอื่นที่ผู้ว่าจ้างเหมาเชื่อ "ถ้อยคำ" ได้
- ๖.๕ ถ้าปรากฏว่า เหล็กเส้นตัวอย่างที่นำไปทดสอบนั้นมีคุณภาพต่ำกว่าคุณภาพของเหล็กเส้นที่ไถ่รับไว้ในข้อ ๑ แล้ว การที่จะนำเหล็กเส้นกองที่เก็บเหล็กตัวอย่างนั้นมาใช้งานใดหรือไม่อย่างไร ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะให้ผู้รับจ้างจัดหาเหล็กเส้นที่มีคุณภาพใดตามข้อกำหนดฯ เปลี่ยนใหม่หรือเพิ่มจำนวนเหล็กเสริมให้มากขึ้นโดยที่ผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้



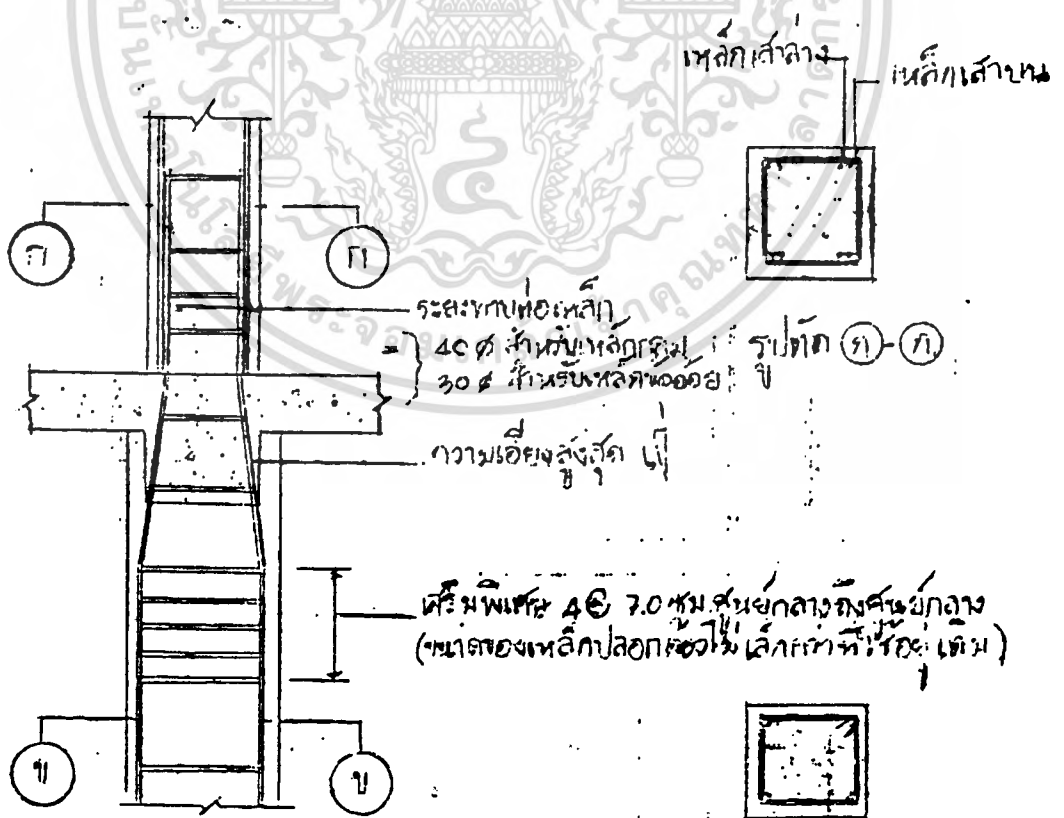
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. การกัดเหล็กค่อม ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดอีกให้ปฏิบัติดังนี้



- หมายเหตุ ก. รูปที่แสดงเป็นการแสดงการเสริมทแยงเหล็กขอย้อย ถ้าเป็นเหล็กเส้นกลมธรรมดาและปลายเหล็กจะต้องงอขอตามขอ (๑)
- ข. ในกรณีที่มีความลึกมากกว่า $1/10$ ของความยาวช่วง ตำแหน่งต่าง ๆ ของเหล็กค่อมจะใช้ตามรูปข้างบนนี้ไม่ได้

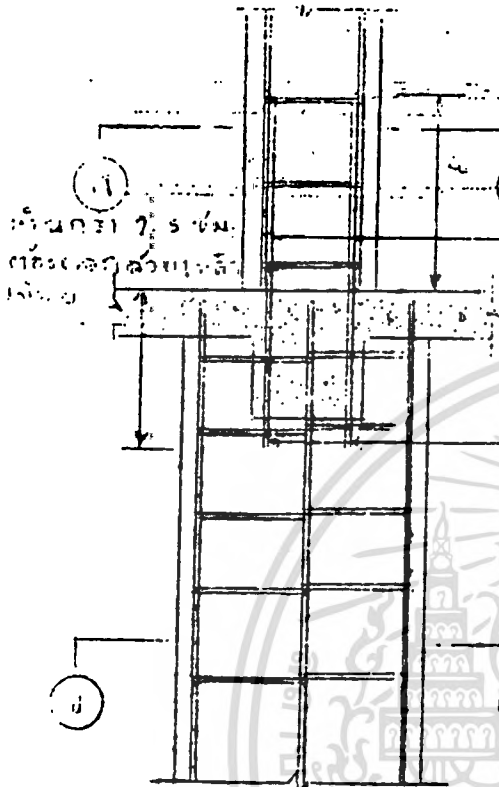
๓. การค่อเหล็กเสา ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดอีกให้ปฏิบัติดังนี้



เหล็กเส้นบน
เหล็กเส้น (lower)



รูปตัด ก - ก



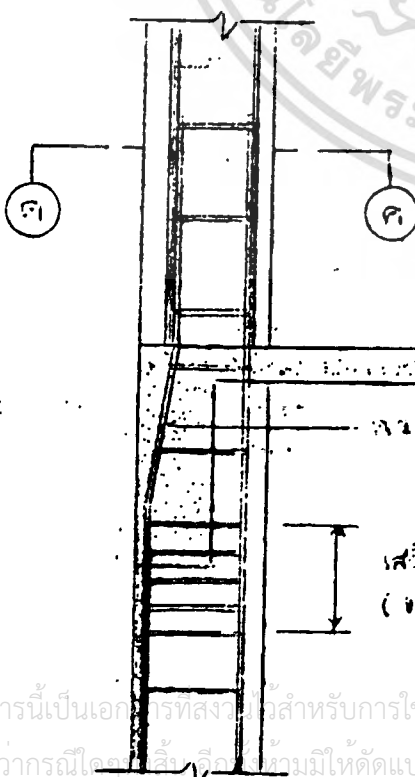
บันได กว้าง 7.5 ซม.
สำหรับเหล็กเส้น

ระยะระหว่างคาน = 40 ซม. สำหรับเหล็กเส้นบน
30 ซม. สำหรับเหล็กเส้นข้าง

เหล็กเส้นวางต้องมียาง
และวางหน้าไม้ก่อนวางเหล็กเส้นบน



รูปตัด ข - ข



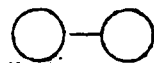
ขนาดของเหล็กเส้น 1.6 ซม.

เสริมเหล็กเส้น @ 7.5 ซม. สำหรับคานรองรับคาน
(ขนาดของเหล็กเส้นต้องไม่เล็กกว่าที่ใส่เดิม)

เหล็กเส้นบน
เหล็กเส้นล่าง



รูปตัด ค - ค



เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ใช้มีหน้าที่ให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนวก ฮ. มยธ.๑๐๓ - ๒๕๒๕

การเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

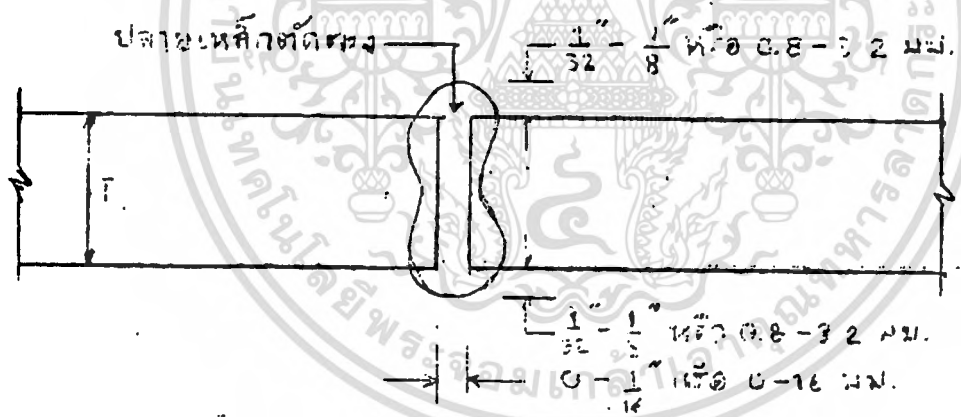
๑. ลวดเชื่อมและกระแสไฟฟ้าที่ใช้

- ๑.๑ ลวดเชื่อมที่นำมาใช้เชื่อมให้ลวดเชื่อมที่มีคุณสมบัติไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๘๘
- ๑.๒ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อม และกระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมจะต้องเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตลวดเชื่อมนั้น ๆ กำหนดไว้

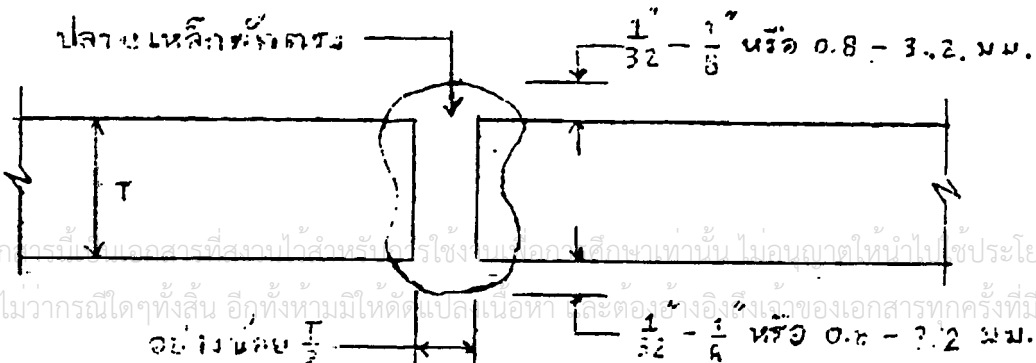
๒. การวางเหล็กเพื่อเชื่อมสำหรับเหล็กแบนและเหล็กรูปต่าง ๆ

๒.๑ การต่อเหล็กแบบชน (Butt Weld) ในท่อนกวยวิธีดังนี้คือ

๒.๑.๑ Square - butt joint welded both sides
ใช้สำหรับต่อเหล็กที่มีความหนา (T) ไม่เกิน ๑/๘" (๖.๓๕ มม.)



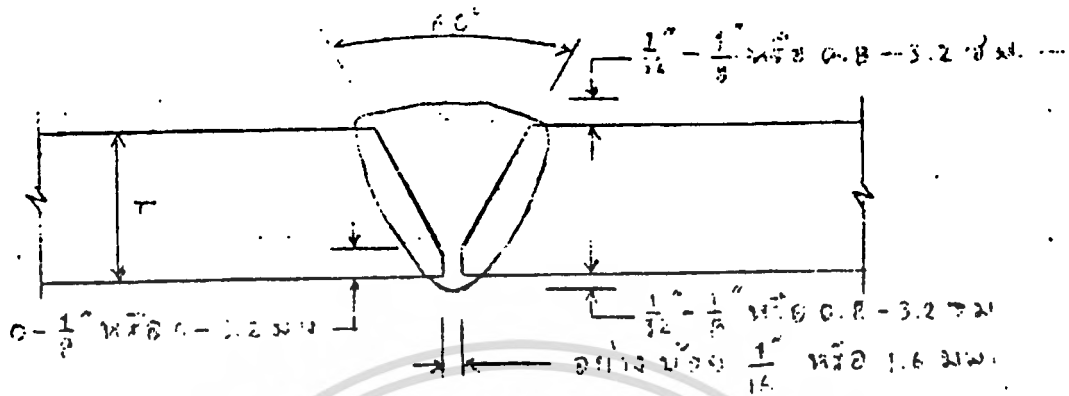
๒.๑.๒ Open square - butt joint welded side s
ใช้สำหรับต่อเหล็กที่มีความหนา (T) ระหว่าง ๑/๘" - ๕/๑๖" (๖.๓๕ - ๑๙ มม.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในกองศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเลขของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ฉบับนี้มยธ.๑๐๓/๒๕๒๕

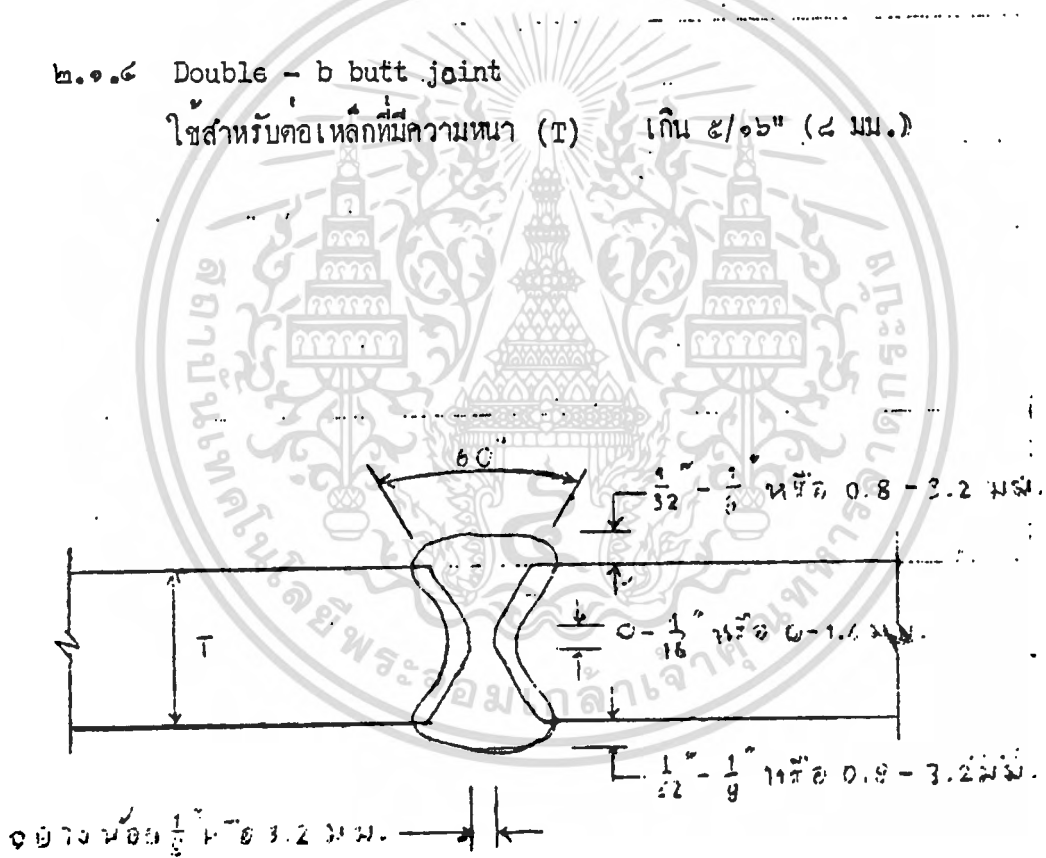
๒.๑.๓ Single - V butt joint welded both sides

ใช้สำหรับต่อเหล็กที่มีความหนา (T) เกินกว่า ๕/๑๖" (๔ มม.)



๒.๑.๔ Double - b butt joint

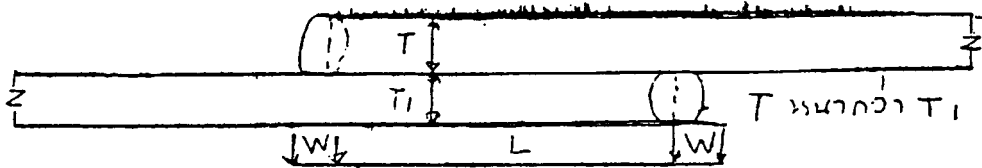
ใช้สำหรับต่อเหล็กที่มีความหนา (T) เกิน ๕/๑๖" (๔ มม.)



๒.๒ การต่อเหล็กแบบทาบกัน (Fillet welds)

ให้ดูท้ายวิธีกึ่งนี้

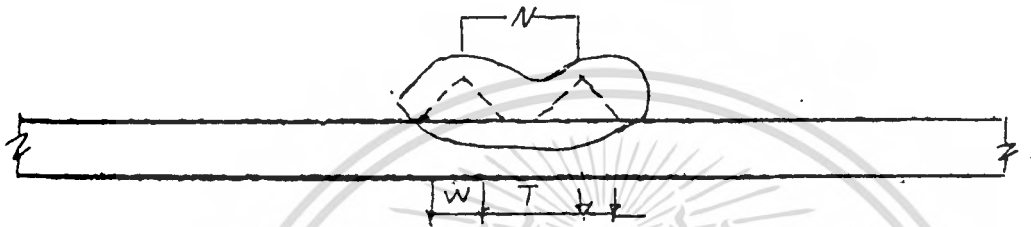
๒.๒.๑ Doulds filled - welded lep joint



ความยาว L อย่างน้อย $\geq T_1$ แต่ไม่น้อยกว่า ๑" (๒๕.๔ มม.)

ความยาว W ให้เป็นไปตามแบบรายละเอียด แต่ไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ ๒

๒.๒.๒ Fillet - reinforced - welded T joint



ความยาว W ประมาณ $T/4$ แต่ต้องไม่ต่ำกว่า $3/2"$ (๔.๓๕ มม.)

Max effective fillet = $T - 1/16"$

๒.๒.๓ ความหนาของรอยเชื่อม (Throat thickness = $0.707 W$)

จะต้องเป็นไปตามแบบหรือรายการที่ระบุไว้

๒.๒.๔ ในกรณีที่แบบรายละเอียดไม่ระบุขนาดของรอยเชื่อมหรือระบุไว้มีขนาดน้อยกว่าค่าที่ระบุไว้ใน

ตารางที่ ๒ แล้ว ขนาดของรอยเชื่อมจะต้องเป็นไปตามตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ขนาดรอยเชื่อม (Minimum weld sizes for thick plates)

ความหนาของแผ่นเหล็กที่หนากว่า (T)	ขนาดของรอยเชื่อม (W) อย่างน้อย	หมายเหตุ
$\leq 1/2"$	$3/16"$ (๔.๗๖ มม.)	ทั้งนี้ขนาดของรอยเชื่อมต้องไม่มากกว่าความหนาของ (W) แผ่นเหล็กแผ่นที่บางกว่า
เกินกว่า $1/2"$ - $3/4"$ (๑๒.๗ - ๑๙.๐๕ มม.)	$1/4"$ (๖.๓๕ มม.)	
" $3/4"$ - $1"$ (๑๐.๐๕ - ๒๕.๑ มม.)	$5/16"$ (๗.๙๔ มม.)	
" $1 1/8"$ + $2 1/2"$ (๓๑.๑ - ๕๙.๑๕ มม.)	$3/2"$ (๕.๕๓ มม.)	
" $1 3/8"$ + $3"$ (๕๓.๑๕ - ๗๖.๒ มม.)	$1/2"$ (๑๒.๗ มม.)	
" $3"$ (๗๖.๒ มม.)	$5/8"$ (๑๕.๘๘ มม.)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. การต่อเหล็กเส้นกลมและเหล็กขอยอย

- ๓.๑ การเชื่อมต้อจะต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดให้แบบใดแบบหนึ่งที่กำหนดไว้ในข้อ ๒.๑.๓ หรือ ๒.๑.๔
- ๓.๒ ตำแหน่งการต่อเหล็กจะต้องไม่อยู่ใน จุดที่เหล็กงอ รอยต้อจะต้องอยู่ห่างจากจุดที่เหล็กงออย่างน้อย ๕๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
- ๓.๓ การต่อเหล็กให้ต้อ ณ ตำแหน่งที่เหล็กรับแรงน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถต่อเหล็ก ณ จุดที่กำหนด ก็กล่าวได้ ให้เสริมเหล็กปลอกมากขึ้นจากเดิมเป็นสองเท่า ในระยะห่างจากปลายของเหล็ก ที่เชื่อมแต่ละปลายออกไปอย่างน้อย ๑๕ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

๔. การดำเนินการเชื่อม

- ๔.๑ เหล็กที่จะนำมาเชื่อมจะต้องจัดและวางให้เรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๒
- ๔.๒ บริเวณปลายเหล็กที่คล้องกันที่จะนำมา เชื่อมจะต้องจัดให้เรียบและสะอาดปราศจากฝุ่น สี น้ำมัน
- ๔.๓ เหล็กเส้นที่จะนำมาเชื่อมต่อกันจะต้องวางให้เส้นแนว เส้นผ่านศูนย์กลาง รั้งของมันและกันขณะทำการ เชื่อมควรวางอยู่บนที่รองรับยาวประมาณข้างละ ๑ เมตร ห่างจากจุดที่จะเชื่อม
- ๔.๔ การเชื่อมจะต้องเชื่อมเป็นชั้น ๆ หรือเป็นแนว ๆ ตามลำดับ ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูป
- ๔.๕ ระหว่างการเชื่อมแต่ละแนวให้ปล่อยทิ้งไว้ในอากาศหนึ่งจนอุณหภูมิต่ำกว่า ๒๕๐ โดยการใช้พัดที่เป่าลมจาก กังกลางความยาวของแนวเชื่อม ห้ามกระทำการใด ๆ เพื่อที่จะเร่งให้อุณหภูมิลดลง



เมื่อเชื่อมเสร็จแต่ละชั้นหรือแต่ละแนว การเชื่อมชั้นต่อไปจะต้องเจาะเอาซี่เหล็กออกให้หมด ทุกครั้งแล้วแปรงให้สะอาดเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยธ ๑๐๘ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงานไม้

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้างทุกชนิด ยกเว้นไม้แบบ ไม้วงกบประตู หน้าต่าง และไม้ฉลิมประเภทต่าง ๆ

๑. ชนิดและประเภทของไม้

๑.๑ ไม้ที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคารจะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งตามบัญชีรายชื่อไม้เนื้อแข็งของภาค ณวท มยธ.๑๐๘ - ๒๕๒๕

๑.๒ ไม้ที่ใช้เป็นส่วนประกอบทั่วไป ซึ่งมีใช้สำหรับโครงสร้างหลัก อาทิ เช่น ไม้สำหรับทำเสา ฝ้า ฝ้าเพดาน ฉาก และรายการไม้กระป๋องไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนก็ได้ เช่น ไม้ยางเหียง กระบาก พลอง กวัก ไม้ตะเคียนทอง ฯลฯ ไม้เนื้ออ่อนที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้จะต้องอาบควายน้ำยารักษาเนื้อไม้ การอาบควายน้ำยาจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการอาบควายน้ำยาไม้ออก.อ.ป.ปลายไม้ที่ศึกษาในการก่อสร้างให้หาควายน้ำยากันแมลง

๑.๓ ในกรณีที่มีผู้รับจ้างจำเป็นต้องใช้ไม้นอกจากระบุในรายการ ณวท มยธ. ๑๐๘ - ๒๕๒๕ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไม้ที่จะใช้ตามขนาดและจำนวนที่ระบุในข้อ ๕ มยธ. ๑๐๘ - ๒๕๒๕ เพื่อให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบคุณภาพ

๒. ขนาดของไม้

๒.๑ ขนาดของไม้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือในรายการเป็นขนาดระบุของไม้ที่ยังมีไสเรียบที่ไสเรียกกันอยู่ในตลาด

๒.๒ ไม้ต่าง ๆ ที่นำมาใช้โดยไม้ต้องไสเรียบขมให้มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่าขนาดระบุไสไม่เกิน ๖ มม. สำหรับไม้ที่มีความหนาหรือความลึกตั้งแต่ ๒ นิ้ว (๕๐.๘ มม.) ขึ้นไปและไม้เกิน ๘ มม. สำหรับไม้ที่มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่า ๒ นิ้ว

๒.๓ ไม้ที่ไสเรียบขมให้มีความหนาหรือความลึกเมื่อไสน้อยกว่าขนาดระบุดังนี้

ความหนาหรือความลึกของชนากระบุ	ความหนาหรือความลึกที่ยอมรับได้น้อยกว่าชนากระบุ ไม่เกิน
เกินกว่า ๖ นิ้ว (๑๕๐.๘ มม.) ขึ้นไป	๑๒.๐ มม.
เกินกว่า ๒ นิ้ว (๕๐.๘ มม.) แต่ไม่	๘.๐ มม.
เกินกว่า ๖ นิ้ว	
ระหว่าง ๑ นิ้ว - ๒ นิ้ว (๒๕.๔ มม. -	๗.๕ มม.
๕๐.๘ มม.)	
ระหว่าง ๑ นิ้ว (๒๕.๔ มม.)	๖.๐ มม.

๓. ไม้ที่ใช้ในงานต่าง ๆ ให้จำแนกดังนี้คือ
- ไม้ก่อสร้างชั้นหนึ่ง ไม้แก่ ไม้ใช้สำหรับโครงสร้างของอาคารพิเศษตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร เช่น โรงมหรสพ อัจฉรินทร์ หอประชุม อุโมงค์ อาคารที่สูงกว่า ๑๕ เมตร เป็นต้น
 - ไม้ก่อสร้างชั้นสอง ไม้แก่ ไม้ใช้สำหรับโครงสร้างของอาคารสาธารณะตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร เช่น โรงแรม โรงเรือน โรงพยาบาล เป็นต้น
 - ไม้ก่อสร้างชั้นสาม ไม้แก่ ไม้ใช้สำหรับโครงสร้างของบ้านพักอาศัยตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร เช่น ตึก บ้านเรือน โรงแพ เป็นต้น

๔. เกณฑ์จำกัดขอบกรอบในเนื้อไม้
 ไม้ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานนอกจากจะมีคุณภาพและไม้มาตรฐานตามข้อกำหนดต่าง ๆ กันแล้ว จะต้องมีความเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้

ไม้ก่อสร้างชั้นสอง

- ๔.๑ ก ขนาดตัดือเอาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วนที่กว้างที่สุดแคบที่สุด
- ก. ทั่วไป ผลบวกของเส้นผ่าศูนย์กลางของคาทั้งหกในระหว่างช่วงกลาง (๑/๒ ของความยาวช่วง) ของความยาวของคาน - คง จะต้องไม่ถึงขนาดความกว้างของหน้าไม้ที่คานนั้น ๆ

๕. ขนาดสูงสุด ขนาดสูงสุดของคานที่ยอมรับได้มีดังนี้

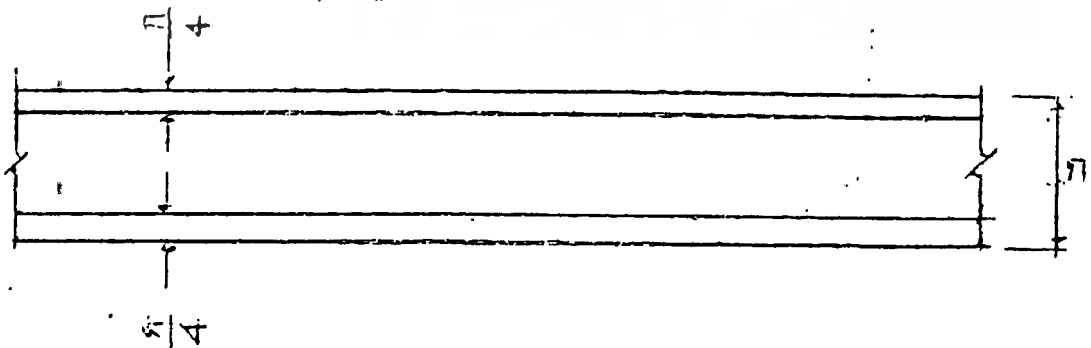
เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ขนาดสูงสลุ ขนาดสูงสลุของคาน้ำยอมน้ำใหม่กึ่งนี้

หน้าไม้ (นิ้ว)	บนหน้าแคบ	ขนาดสูงสลุของคาน้ำ (นิ้ว)	
		บน ๑/๔ ของหน้ากว้าง ตอนบนและตอนล่าง (รูป)	บนกึ่งกลางของ หน้ากว้าง
๑	๑/๔	-	๑/๔
๒	๓/๘	๑/๔	๓/๘
๓	๑/๒	๓/๘	๑/๒
๔	๓/๔	๑/๒	๓/๔
๕	๑	๓/๔	๑
๖	๑ ๑/๔	๑	๑ ๑/๔
๗	๑ ๑/๒	๑ ๑/๔	๑ ๑/๒
๘	๑ ๓/๔	๑ ๑/๒	๑ ๓/๔
๙	๒	๑ ๓/๔	๒
๑๐	๒ ๑/๔	๒	๒ ๑/๔
๑๑	๒ ๑/๒	๒ ๑/๔	๒ ๑/๒
๑๒	๒ ๓/๔	๒ ๑/๒	๒ ๓/๔
๑๓	๓	๒ ๓/๔	๓
๑๔	๓ ๑/๔	๓	๓ ๑/๔
๑๕	๓ ๑/๒	๓ ๑/๔	๓ ๑/๒
๑๖	๓ ๓/๔	๓ ๑/๒	๓ ๓/๔

หมายเหตุ

ถ้าเป็นเสาที่มีหน้าคาน้ำเหลี่ยมจตุรัสให้ถือเป็นหน้ากว้างทั้งสองหน้า



หน้ากว้างของไม้

ก. คาน้ำหรือคาน้ำยอมน้ำใหม่ได้ในขนาดเกี่ยวกับคาน้ำศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔.๒ รอยแตกยาว ความยาวของรอยแตกยาว วัดตามเส้นที่ปลายหนึ่งปลายอีกของไม้ ความยาวสูงสุดของรอยแตกกำหนดใหม่ดังนี้

หน้าไม้ (นิ้ว)	ความยาวสูงสุดของรอยแตก (นิ้ว)
ไม่เกิน ๓	
" ๔	
" ๖	
" ๘	
" ๑๐	
" ๑๒	
" ๑๔	
" ๑๖	

๔.๓ เนื้อไม้แห้งที่ของไม้

ยอมให้เนื้อไม้แห้งได้ไม่เกิน

- ๑/๕
- ๑/๕
- ๑/๕

เศษส่วนของหน้าแคบ กิ่งนี้
 สำหรับไม้ก่อสร้างชั้นหนึ่ง
 " ชั้นสอง
 " ชั้นสาม

๔.๔ มุมเสี้ยน มุมเสี้ยนจะต้องมีความลาดชันไม่เกิน ๑ ใน ๑๕

๔.๕ กะพี้ กะพี้ยอมให้มีไคสำหรับงานก่อสร้างชั่วคราว ถ้าเป็นงานก่อสร้างถาวรหน้าต่างสี่ของไม้แต่ละหน้าจะต้องมีส่วนที่เป็นแกนให้เห็นไคอย่างน้อย ๕๕% และต้องทำการอบน้ำยา รักษาเนื้อไม้เสียก่อน

๔.๖ ไม้ทอนโทที่มีน้ำหนักเบาชนิดปกติ มีรูมอดหรือมีเนื้อดูก้วยเหตุใดก็ตามให้คัดออก ห้ามนำมาใช้

๔.๗ การจำแนกไม้ตามคุณสมบัติ

ไม้ก่อสร้างชั้นหนึ่ง ยอมให้มีตำหนิต่าง ๆ ไคเพียงครึ่งหนึ่งของไม้ชั้นสอง
 เว้นแต่ตาหลุม ตาตุบ ไม่ยอมให้มีมุมเสี้ยนจะต้องไม้ชั้นถึงหนึ่งในยี่สิบ

ไม้ก่อสร้างชั้นสาม ย่อมใหม่ค้ำหนักต่าง ๆ ไม้เป็นเท่าครึ่งของไม้ชั้นสอง มุมเสี้ยนย่อมใหม่ได้ถึง ๑ ใน ๑๒

๕. การเก็บและส่งตัวอย่างไม้เพื่อทดสอบคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไม้ตามจำเป็นต่อการทดสอบคุณภาพในการส่งตัวอย่างไม้แต่ละชนิดจะส่ง
ส่งชนิดละ ๓ ท่อนเป็นอย่างน้อย แต่ละท่อนยาวไม่น้อยกว่า ๕๐ ซม.

การเก็บตัวอย่างไม้จะต้องเก็บคอดหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วนำส่งผู้ว่าจ้าง เพื่อทดสอบค่าใช้จ่าย
ในการนี้ทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

หมายเหตุ มุมเสี้ยนคือมุมเนื้อไม้ทำกับความยาวของตัวไม้



ไม้เนื้อแข็งที่นำมาใช้ทอมี Modulus of Rupture

ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ กก/ซม.^๒

Proportional Limit

ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ กก/ซม.^๒

Moisture Content

ก.บัญชีรายชื่อไม้เนื้อแข็ง

การใช้งาน

ลำดับที่	ชื่อพื้นเมือง - ชื่อทางวิทยาศาสตร์	ภาคที่มีไม้ขึ้น		โครงสร้างหลัก		ฝา - พะทาว และเครา		พื้น	
		บน	ใต้น้ำ	ภายใน	ภายนอก	ภายใน	ภายนอก	ภายใน	ภายนอก
๑.	กระถินพินาย <i>Acacia Siamensis</i> C.	ท	X	X	X	X	X	X	X
๒.	กลุ่มไม้กระพิง <i>Manilkara</i> spp			X	X	X	X	X	X
	๒.๑ เกต <i>M. bexandra</i> Dubard	ต							
	๒.๒ ละมูกเสีกา <i>M. kauli</i> Dubard	อ							
๓.	กะพี้เขาควาย <i>Dalbergia cultrata</i> Craib	ก	X	X	X	X	X	X	X
๔.	กันเกรา * <i>Fagrea fragens</i> Roxb	ท	X	X	X	X	X	X	X
๕.	กลุ่มไม้เขลียง <i>DEALIUM</i> SPP.		X	X	X	X	X	X	X
	๕.๑ เล็ง <i>D. COCHINENSE</i> P.	ค							
	๕.๒ กายี่เขา <i>D. indym</i> Linn	อ/น							
๖.	เคี่ยม <i>Cotylelobium lanceolatum</i> Craib	ท	X		*XX*	X	X	X	X
๗.	กลุ่มไม้แคทราย <i>Stereospermum</i> spp.			X	X	X	X	X	X
	๗.๑ แคทราย <i>S. neuranthum</i> Kurz	น							
	๗.๒ แคฝอย <i>S. fimbriatum</i> A. DC	น.ท							
๘.	กลุ่มไม้ซาก <i>Erythrophloeum</i> spp.			X					
	๘.๑ ซาก <i>E. suoeiruhum</i> Cagap.	ก.ค.			X	X	X	X	X
	๘.๒ ซาก <i>E. keysmanit</i> Kurz	ก.ค							
		อ/น							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งาน

ชื่อพื้นเมือง - ชื่อทางวิทยาศาสตร์	ภาคที่มีไม้ขึ้นอยู่	ไม้โคก	โครงสร้างหลัก		ผา - เตา และเคร่า		พื้น		
			ภายใน	ภายนอก	ภายใน	ภายนอก	ภายใน	ภายนอก	ภายใน
กลุ่มไม้แคง <i>X.kerrii</i> Craib		X	X	*X*	*X*	*X*	X	*X*	X
ส.๑ แคง <i>X.xylostrpa</i> Taub	ท								
ส.๒ แคง <i>X.xyloctrpa</i> Taub	ท								
ไม้เตียนราก <i>Hopea Pierrei</i> Hance	น.ค.	X	X	X	X	X	X	X	X
ไม้เคียนหิน <i>Hopea ferrea</i> pierre		X	**X	**X*	X	X	น	X	น
ไม้แคงใหญ่ ป. <i>Lagers - troemia</i>	ท	X	**X	**X	X	X	*X*	X	X
<i>ealyculata</i> Kurz									
ไม้แคงเล็ก <i>Tetminalia mucronata</i> & H			X	X	X	X	X	X	X
ไม้แคง <i>Vitex</i> sp.	น.ก.		X	X	X	X	X	X	X
ค.อ.									
น.									
อ/น. <i>Shorea obtuna</i> Well	อ/น.	*X*	*X*	X	X	X	X	X	X
ไม้แคง <i>Mesua ferrea</i> Limn	ค	X	X	X	X	น	น	X	X
ไม้แคง ป. <i>Pterccarpus</i> spp.		X	**X	**X	X	X	X	X	X
ส.๑ ประศู <i>P.cambodinnce</i> Pierre	น.ก.								
ส.๒ ประศู <i>P.indicus</i> Willd	ค								
น.ก.									
ไม้แคงกะลาแต้ <i>Sindera</i> spp.			X	X	X	X	X	X	X
ส.๑ มะคาแต้ <i>S.siamensis</i> Teyasm	ท	X						X	
ส.๒ มะกาลิง <i>S.meritima</i> Pierre	อ/น.								
ไม้แคงโมง ป. <i>Azalia xylocarpa</i> Craib	ท	X	**X	X	X	X	X	*X*	X
อ.ก.									
อ/น. <i>Pentzome suavis</i> A.DC.	อ/น	*X*	**X	**X	**X	**X	**X	**X	**X
ไม้แคง <i>Tntsis bakerd</i> Prian	ค.	X	*X*	*X*	X	X	X	*X*	X
ไม้ล็กหิน <i>Vatiea</i> spp.			**X	**X	X	X	X	X	**X
ไม้สาทร ๗๖๖ <i>Millettia</i> spp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Shorea glauca</i> King	ค	X	X	X	X	น	น	X	X

สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม้แคงชนิดต่างๆนั้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปรรูป และต่ออ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่การนำไปใช้

การใช้งาน

ลำดับที่	ชื่อพื้นเมือง - ชื่อทางวิทยาศาสตร์	ภาค	การใช้งาน						
			ไม้	ไม้	โครงสร้างหลัก		ฝา - เฟอร์นิเจอร์		ยา
					ภายใน	นอก	ภายใน	นอก	
๒๕.	กลุ่มไม้โอบ Homelium spp.		X		X	X	X	X	X
	๒๕.๑ โอบ H.damrongianum	ท							
	๒๕.๒ ชานาง H.tementoum Benth	ท							
๒๖.	กลุ่มไม้ชัน เต็งตานี Pl. Shorea spp.		X		X	X	X	X	X
	๒๖.๑ ชัน S.therelii Pierre	น.							
	๒๖.๒ เต็งตานี S.cochin chinensis Pierre								
	๒๖.๓ พระนอง S.wiesneri Stapf	อ							
๒๗.	ตะเคียนทอง Hopea oderata Roxb	ท	X		X	X	X	X	X
๒๘.	กลุ่มไม้ตะแบก Pl. Lagerstrremia spp.		X		X	X	X	X	X
	๒๘.๑ ตะแบกเคียน L.belansee Kophme	ท							
	๒๘.๒ ตะแบกนา L.floribunda Jack.	ท							
	๒๘.๓ ตะแบกนา L.siamica Cagnep.	ท							
	๒๘.๔ ตะแบกใบเล็ก D.collonsee Craib	ท							
	๒๘.๕ ตะแบกเปลือกบาง L.dugerreanap	กน.							
	๒๘.๖ กะแบก L.Cuapidata Wall.	ท							
	๒๘.๗ เสลาคำ L.Undulata Koehne	ก							
	๒๘.๘ เสลาใบเล็ก L.tomentosa Prasl	กน.							
	๒๘.๙ เสลาใบใหญ่ L.Loudonii Teysm & Binn	อ							
	๒๘.๑๐ เสลาเปลือกหนา L.villosa Wall	ท							
	๒๘.๑๑ เสลาเปลือกบาง L.collettii Craib	กน.							
	๒๘.๑๒ อินทนิล L.ovalifolia Teyamet Binn	ท.							
	๒๘.๑๓ อินทนิลน้ำ L.flosreginae Wall	ท							
	๒๘.๑๔ อินทนิลบก L.macracarpe Wall	ท							

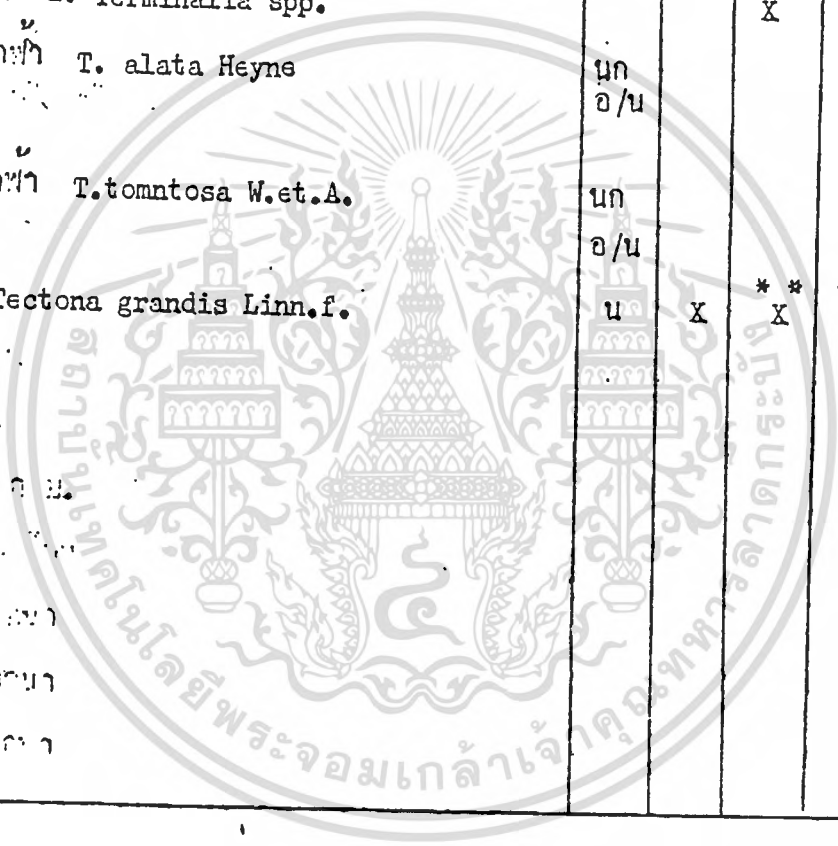
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตัวอย่างอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	วงกบ ประจักษ์หน้าคาง
มะค่าโมง	AFZELIA XYLOCARPACRATB	X
กลุ่มไม้จำปา	ARCRAFA FLAGRANS ROXB.	X
กันเกรา	HOPEA ODORATA BOXB.	X
ตะเคียนทอง	HOPEA ODORATA BOXB.	X
หลุมพอ	INTSIA BAKERI PRJAN	X
กลุ่มไม้ตะแบก	LAGESTEOEMTA SPP.	X
ตะเคียนชัน	BJANOCAPUE HENRI KING	X
กลุ่มไม้แดง	SYLFA SPP.	X
ยมหอม	CEDEPJA TOONA BOXB.	X
ยมหิน - สะเคาขาว	CHMERASTA VOLUTINA W.&A.	X
เคี่ยม	COTINLOFTUM LANCEOLATUMCRALB	X
กลุ่มไม้พยอม	SHOREA AMUREL ROXB.	X
สะทีก	PICTEO SPP.	X
รัง	PENTACOME SUAVIS	X
กลุ่มไม้ประดู่	PTEROPARPUS SPP.	X
กลุ่มไม้สวาย	POMERIA SPP.	X
ตะเคียนหิน	HOPEA PERREA PIERRE	X
กลุ่มไม้สาคร	MILIETTLA SPP.	X
บุนนาค	MESUA PERREA	X
ตุ้มเตน	DULBANCA SONHER.TIONDSHAM	X
นนทรีย์	POLTOPHORUM SPP.	X
ตาเสือ	ANCOORA SPP.	X
ทัง	NEOLITSEA KEYLONICA MERR	X
แอก	SHOREACLAUCA KING	X
ขนุน	ARTOCARPUS SPP	X
เจียงพรา - นางแอ	CARALLIA SPP.	X
กลุ่มไม้เขลียง	DIALIUMS SPP.	X
สัก	TECOKIA GRANDIS LINN	X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

หมายเหตุ ไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็งหรือไม้แก่นจะถูกจำกรูไปไว้ใบตารางข้างบนนี้ให้สังเกตตัวอย่าง
ใบกรมไปรษณีย์หรือตราของกรมป่าไม้จะคงไว้ด้วยขนาดเป็นความลึกขนาดครึ่งกมเท่านั้น

ลำดับที่	ชื่อพื้นเมือง - ชื่อทางวิทยาศาสตร์	ภาคที่มีขึ้นอยู่	บันได	โครงสร้างหลัก		ผา-เพดานและเครา		ภายใน
				ภายใน	ภายนอก	ภายใน	ภายนอก	
				๒๘	ยมหอม <i>Gedrala toona</i> Roxb.	ท	X	
๓๐	กุ่มไม้รูกฟ้า ป. <i>Terminalia</i> spp.			* *	* *	X	X	X
	๓๐.๑ รูกฟ้า <i>T. alata</i> Heyne	นกอ/น						
	๓๐.๒ รูกฟ้า <i>T. tomntosa</i> W.et.A.	นกอ/น						
๓๑	สัก ป. <i>Tectona grandis</i> Linn.f.	น	X	* *	* *	* *	X	X



หมายเหตุ

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ๑ ก. = ภาคกลาง | ป. = ปริมาณมาก |
| น. = ภาคเหนือ | * = มีค่าทางสวยงาม |
| ค. = ภาคใต้ | ** = นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน |
| คค. = ภาคตะวันตก | ม. = ไม้ใช้ |
| อ/น = ภาคตะวันออก/เฉียงเหนือ | X = เครื่องหมายแสดงว่ามีใช้การ |
| อ. = ภาคตะวันออก/ท้องอานน้ำยา | = ทั่วไป |

หมายเหตุ

๒. ในกรณีที่ไม้ที่ไม่มีรายชื่อปรากฏในบัญชีรายชื่อไม้เนื้อแข็งจากมีคุณสมบัติตามที่กำหนดข้างแล้วขอมิให้ใช้งานใด "อย่างไรก็ตามต้องทำการทดสอบเพื่อยืนยันคุณสมบัติของไม้ก่อนนำใช้งานจากสถาบันที่กรมโยธาธิการ เห็นชอบไม่ว่าจะเป็นไม้เนื้อแข็งชนิดใด"

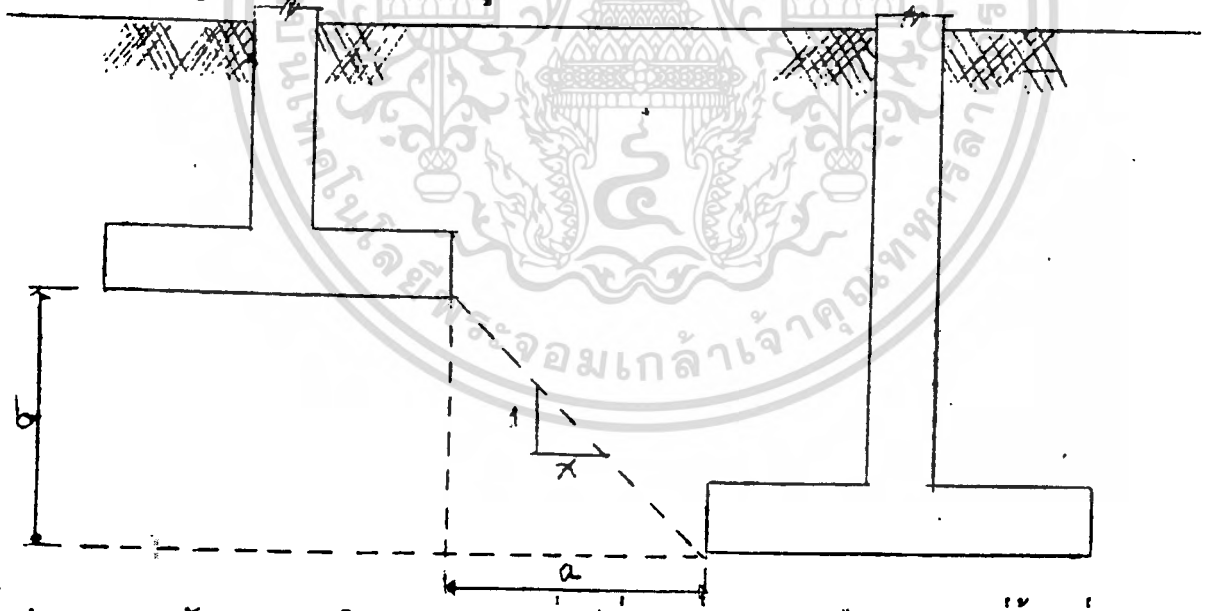
มยศ.๑๐๘ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงานฐานราก

ขอมชาย มาตรฐานงานนี้ใช้บังคับสำหรับงานฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป (นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น ดังต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน และที่ซึ่งน้ำ)

๑. ฐานรากแช่ที่ไม่ตองใสเสาเข็ม

- ๑.๑ ฐานรากจะตองวางอยู่บนดินเดิมเสมอ ความลึกของฐานรากชนากและรายละเอียดการเสริมเหล็กจะตองเป็นไปตามแบบ รายละเอียดที่ใกกำหนดให้
- ๑.๒ การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน จะตองทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพังขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า
- ๑.๓ ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกันนั้น จะตองมีระดับลึกต่างกันไม่เกินชอกกำหนดข้างล่าง หากแบบรายละเอียดกำหนดระดับตื้นกว่าฐานรากเกินชอกกำหนดแล้ว ตองสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบของผูวาวางเพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไปได้

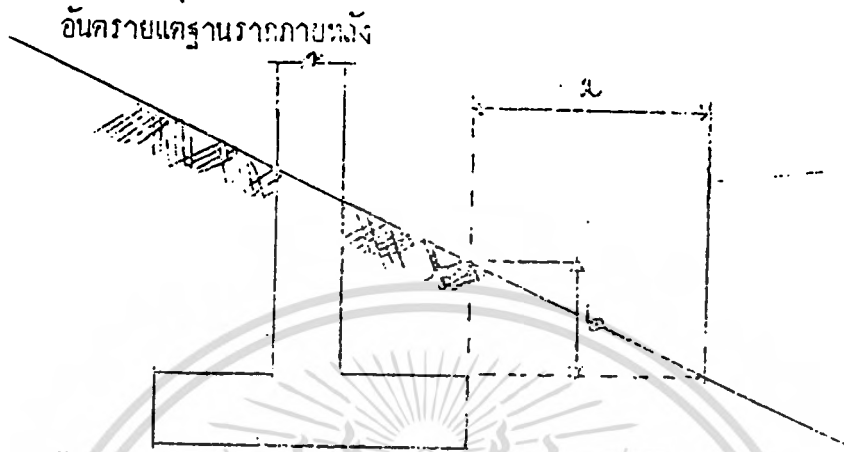


ชอกกำหนด สำหรับฐานรากบนดิน (Soil) b ไม่มากกว่า a หรือ x ไม่น้อยกว่า ๐.๕

สำหรับฐานรากบนหิน (Rock) b " a " x " ๐.๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑.๘ ในการก่อสร้างฐานรากบนชั้นที่เอียงลาดชัน ฐานรากต้องมีมิติติดกับพื้นที่เอียงลาดชัน จะต้องมีระยะจากขอบนอกสุดของฐานรากถึงพื้นที่เอียงลาดชัน ledge distance เป็นไปตามข้อกำหนดข้างล่าง ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นการป้องกันการถล่มของผิวดินอันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



ข้อกำหนด สำหรับฐานรากสำหรับดิน (soil) " " ไม่น้อยกว่า ๑ เมตร

" " ว่างบนดิน (rock) " " ๐.๗๕ "

สำหรับฐานรากวางบนหิน (rock) บนแข็ง (rock) ไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ ม.

หากแบบและรายการละเอียดใดกำหนดระยะของฐานรากดังกล่าวไว้เป็นอื่นแล้ว ให้ถือปฏิบัติตามแบบและรายการละเอียดที่มีข้อกำหนดไว้ แต่จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ไว้กำหนดไว้ข้างบน

๑.๘ ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากค้ำยันในกรณีขุดดินหรือรายการละเอียดอื่น เนื่องจากขุดถึงลูกวังหรือชั้นหินที่แข็ง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อ

๑.๘.๑ รับแจ้งรายละเอียดใหญ่รับจ้างรายตัวเพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร ค่าวินิจฉัยดังกล่าวเป็นค่าของค่า ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๑.๘.๒ หากเป็นชั้นหินที่แข็ง ฐานรากจะต้องมีแนวระดับอยู่ในพื้นที่นั้นลึกไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ ม. ผู้รับจ้างจะต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ๒.๕๐ ซม. ลึกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ ม. ฐานรากต้องฝังไม่น้อยกว่า ๒ รู เพื่อพิจารณาประกอบค้ำยัน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

๑.๘.๓ หากเป็นชั้นลูกวัง ให้ถือปฏิบัติตามเงื่อนไขหินที่ในข้อ ๑.๘.๒ ทุกประการ

๑.๕.๔ ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นหินพิศหรือชั้นลูกรังแล้วปรากฏว่า มีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ ๑.๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นนั้น ๆ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับกลยุทธ์ของผู้อาวุโส วิธีการทดสอบใหม่ปฏิบัติตามแผนวท มยธ.๑๐๕ - ๒๕๒๕ การทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินทุกประการ

๑.๖ ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับฐานรากตามที่รายการละเอียดกำหนดไว้แล้วปรากฏว่า ดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็งและเพื่อเป็นการทราบแน่นอนว่าพื้นดินชั้นดังกล่าวจะมีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกใดตามที่แบบหรือรายการละเอียดกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินทุกประการ

๒. ฐานรากที่ตอกเสาเข็ม

- ๒.๑ ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ใ้กำหนดให้
- ๒.๒ การดำเนินการก่อสร้างฐานรากใหม่ปฏิบัติตามข้อ ๑ (๑.๒, ๑.๓ และ ๑.๔) ทุกประการ
- ๒.๓ เสาเข็มที่ใ้จะต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติเป็นไปตาม มยธ.๑๐๖ - ๒๕๒๕ มาตรฐานงานเสาเข็ม ข้อ ๑ และข้อ ๒ ทุกประการ
- ๒.๔ การยก การตอกให้เป็นไปตาม มยธ.๑๐๖ - ๒๕๒๕ มาตรฐานเสาเข็ม ข้อ ๑ ทุกประการ ทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มให้เป็นไปตาม แผนก ก. มยธ.๑๐๖ - ๒๕๒๕
- ๒.๕ เสาเข็มไม้จะเป็นเสาเข็มสั้นหรือยาวก็ตาม หัวเสาเข็มจะต้องจมอยู่ใ้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ทั้งนี้ หากปรากฏว่าเมื่อขุดดินถึงระดับฐานรากใดตามแบบและรายการละเอียดที่กำหนดแล้ว ยังไม่ถึงระดับน้ำใต้ดิน ผู้รับจ้างจะต้องตอกลงไปอีกหรือตักเพื่อให้หัวเสาเข็มอยู่ใ้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวินิจัยของผู้อาวุโส
- ๒.๖ ฐานรากที่ใ้เสาเข็มยาว การตอกเสาเข็มจะต้องคอยความระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายแก่อาคารข้างเคียง ความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและชดเชยค่าเสียหายนั้น ๆ แต่ผู้ใ้ การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้เรียบโดยตอกเสาเข็มเป็นแนว ๆ หรือเสร็จเป็นฐาน ๆ ไป ห้ามตอกสลับไปสลับมา
- ๒.๗ ในกรณีที่เสาเข็มจมลงเร็วผิดปกติ ในขณะที่ตอกสำหรับอาคารเดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องรายงานใ้ผู้อาวุโสทราบทันที เพื่อจะใ้พิจารณาว่าควรจะทำอย่างไร คำวินิจัยดังกล่าวถือเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะที่ใ้เท่านั้น ไม่อนุญาตใ้เผยแพร่เป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใ้ใ้สิ้น อีกทั้งห้ามมิใ้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใ้

๒.๖ หากมีความจำเป็นจะต้องถมดินหรือทรายในบริเวณที่โคกตกเสาเข็มไว้แล้ว การถมจะต้องถมก้วยความระมัดระวังมิให้เสาเข็มชำรุด เอน เอียง หรือหนีศูนย์กลาง และเพื่อมิให้เกิดปัญหาอีกกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องถมดินหรือทราย รอบเสาเข็มแต่ละต้นให้สูงกว่าระดับอื่น ๆ เสียก่อน จากนั้นจึงถมบริเวณอื่น ๆ ต่อไป ห้ามถมไปทางด้านเดียว ความเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

๓. การขุดดินเพื่อทำฐานราก

- ๓.๑ การขุดบ่อทำฐานราก ผู้รับจ้างจะต้องขุดให้ไขว่ขนาด และระบับตามแบบและรายการละเอียดพร้อมทั้งป้องกันมิให้ดินพังทลาย เกิดความเสียหายใด ๆ ซึ่งอาจจะทำให้ก้วยการกันคอก หรือขุดดินบดเป็นชั้น ๆ ลงไป กิ่งที่ขุดขึ้นจะต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- ๓.๒ ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำก่อนบ่อออกให้หมดก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานราก และตลอกเวลาดำเนินการ เทคอนกรีตฐานราก
- ๓.๓ เมื่อทำฐานรากเสร็จตามแบบและรายการละเอียดแล้ว ก่อนที่จะทำการกลบดินผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตรวจดูความเรียบร้อยของฐานรากนั้นแล้วจึงจะทำการกลบดินได้
- ๓.๔ การถมดินจะต้องถมดินเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน ๓๐ ซม. โดยกระทุ้งให้แน่นทุก ๆ ชั้น

มาตรฐานการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน

ขอบข่าย การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน (Bearing Capacity of soil) นี้ใช้เฉพาะงานฐานรากของโครงสร้าง เช่น อาคารทั่วไป สะพาน และที่ซึ่งน้ำ การดำเนินการทดสอบให้กระทำ ณ สถานที่ก่อสร้างฐานรากจริง เฉพาะฐานรากที่มีปัญหา ในการก่อสร้าง

๑. ทั่วไป

- ๑.๑ ให้ดำเนินการทดสอบด้วยแผ่นเหล็กต่าง ๆ ขนาดอย่างน้อย ๒ ชุด โดยตำแหน่งทดสอบ ห่างกันไม่น้อยกว่า ๕ เท่าของขนาดแผ่นเหล็กทดสอบใหญ่ที่สุด
- ๑.๒ ระดับชั้นดินที่จะทดสอบต้องเป็นระดับเดียวกันกับฐานรากที่จะทำการก่อสร้าง
- ๑.๓ ให้ดำเนินการคอกหยั่ง (Sounding Test) อย่างน้อย ๔ จุด ในบริเวณทดสอบ ลึกลงไปไม่น้อยกว่า ๒ เท่า ขนาดฐานรากที่ใหญ่ที่สุดที่ใช้
- ๑.๔ การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องได้รับการตรวจและเห็นชอบจากผู้ควบคุมการ ทดสอบของผูวจ้างก่อนจึงจะเริ่มการทดสอบได้
- ๑.๕ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

๒. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

- ๒.๑ หลุมทดสอบต้องขุดลงไปให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๔ เท่าของขนาดแผ่นเหล็กทดสอบ . อย่าปล่อยให้หลุมทดสอบไว้อย่างไม่มีสิ่งไปป้องกันความชื้นที่จะหายไปและให้รีบดำเนินการ ทดสอบ
- ๒.๒ แผ่นเหล็กทดสอบ (Steel Bearing Plate) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๓๐ หรือ ๔๕ หรือ ๕๐ ซม. และหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. หรือแผ่นเหล็กกลมที่มีความหนา และเนื้อที่เท่ากัน
- ๒.๓ ชุดเพ็้นน้ำหนัก (Hydraulic Jack) ต้องมีกำลังอัดไม่ต่ำกว่า ๕๐ เมตริกตัน มีมาตรวัด แรงกด (Pressure Gauge) วัดแรงกดที่เกิดขึ้น โดยยอมให้ผิดพลาดไม่เกินร้อยละ ๐.๒ ของน้ำหนักที่เพิ่มในแต่ละช่วง พร้อมทั้งมีใบรับรองแสดงผลทดสอบ (Calibrated and Tested Report) มาแสดงก่อนใช้ชุดเพ็้นน้ำหนักดังกล่าว ใบรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๓ เดือน จากสถาบันที่กรมโยธาธิการรับรอง
- ๒.๔ แครบบรรทุกน้ำหนัก (Loading Platform) ต้องแข็งแรงและมีน้ำหนักบรรทุกมากพอ -

ที่จะให้แรงกดที่ตลอดการทดสอบที่รองรับของห่างจากตำแหน่งทดสอบไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ ม.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๕ ให้ใช้มาตร (Dial Gauge) อย่างน้อย ๒ ตัว ติดตั้งไว้ในทิศทางตรงกันข้าม เพื่อวัดการทรุกตัวของแผ่นเหล็กทดสอบ และมาตรทุกตัวที่ใช้ต้องมีระบบและความละเอียดในการวัดค่าเหมือนกันหมด สามารถวัดค่าการ ทรุกตัวได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. และอ่านได้ละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๒๕ มม.

๒.๖ ให้ติดตั้งคานรับมาตร (Reference Beam) แขยงอิสระโดยยึดกับเสาเหล็กหรือคอนกรีตที่ตอกไว้ห่างจากแผ่นเหล็กทดสอบไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ เมตร

๓. วิธีการทดสอบ

- ๓.๑ นำน้ำหนักสูงสุดที่ใช้ในการทดสอบจะเป็น ๒ เท่าของน้ำหนักปลอกภัยที่ใช้ในการออกแบบ
- ๓.๒ เพิ่มน้ำหนักทดสอบขึ้นตอนละประมาณ ๑ ใน ๑๐ ของน้ำหนักสูงสุดที่กำหนดไว้
- ๓.๓ ก่อนเพิ่มน้ำหนักแต่ละขั้นตอนต้องรักษาน้ำหนักไว้ไม่น้อยกว่า ๑ ชม. และอัตราการทรุกตัวต้องไม่มากกว่า ๐.๐๒ มม. คอนาที่ จึงจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นต่อไปได้ เมื่อเพิ่มน้ำหนักสูงสุดเท่าที่ต้องการแล้ว และไม่แสดงลักษณะว่าถึงจุดประลัย (Ultimate) ให้รักษาน้ำหนักไว้ ๑ ชม. ก่อนจะเริ่มลดน้ำหนัก
- ๓.๔ ให้ลดน้ำหนักลงขั้นตอนละร้อยละ ๒๕ ของน้ำหนักทั้งหมด ใช้เวลาขั้นตอนละ ๑ ชม. หรือจนกว่าการคืนตัวหมดไป
- ๓.๕ บันทึกการทรุกตัวทุกครั้ง ก่อนและหลังการเปลี่ยนน้ำหนักและทุก ๆ ๑, ๒, ๕, ๑๐, ๒๐, ๔๐ และ ๖๐ นาที
- ๓.๖ ในกรณีที่รักษาน้ำหนักไว้จนครบชั่วโมงแล้วอัตราการทรุกตัวยังไม่ได้ ๐.๒๐ มม. คอนาที่ ให้คงน้ำหนักนั้นไว้จนกว่าจะได้อัตราการทรุกตัว ๐.๐๒ มม. คอนาที่และการทรุกตัวทั้งหมด (Total Settlement) ต้องไม่มากกว่า ๒๕ มม.

๔. เกณฑ์ตัดสิน

- ๔.๑ ในระหว่างเวลาทดสอบ ถ้าปรากฏว่า การทรุกตัวรวมกันเกินกว่า ๒๕ มม. หรืออาการทรุกตัวเร็วเกินสมควร หรือไม่สิ้นสุดลงภายในเวลาอันสมควรแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งเลิกการทดสอบครั้งนี้ และให้เริ่มทำการทดสอบใหม่ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดหรือตัดสินว่าน้ำหนักที่ใช้ทดสอบถึงขณะนั้นเป็นน้ำหนักสูงสุด ให้นำไปใช้ในการคำนวณค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินได้
- ๔.๒ ถ้าจะดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว การทรุกตัวทั้งหมดไม่เกิน ๒๕ มม. และไม่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของผู่อการศึกษาเท่านั้น ผู้อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าแสดงลักษณะว่าถึงจุดประลัย ก็ให้ถือว่าผลการทดสอบหรือจบความของการแล้ว. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนั้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยศ ๑๐๖ - ๒๕๒๕

มาตรฐานงานเสาเข็ม

ขอมชาย มาตรฐานนี้ใช้บังคับสำหรับงานเสาเข็มคอนกรีต (ยกเว้นเสาเข็มคอนกรีตหล่อในที่ (cast insitu pile) และเสาเข็มไม้ทุกประเภทที่ใช้ในงานก่อสร้างกึ่งต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน และที่ซึ่งน้ำ นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น ก็ให้ถือเฉพาะส่วนที่แตกต่างกึ่งระบุไว้ในรายการพิเศษนั้นเป็นหลัก ส่วนข้อความอื่นใดที่ไม่มีระบุไว้ในรายการพิเศษให้ถือปฏิบัติตามรายการมาตรฐานฉบับนี้

๑. เสาเข็มไม้

- ๑.๑ ไม้ที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มจะต้องเป็นไม้เบญจพรรณที่ตัดมาจากต้นที่แข็งแรงและยัง เป็นอยู่ ณะที่นำมาใช้ของนำมาใช้ของไม้หรือมีราขึ้น ไม้ที่ยุ่งายหามนำมาใช้ เช่น ไม้ยางพารา
- ๑.๒ เสาเข็มจะต้องทาบหรือดักเปลือกออกทั้งหมด หรืออย่างน้อย ๕๐% คาไม้ต่าง ๆ จะคง ักให้เรียบเสมอผิวของต้นเสาเข็ม ปลายเสาเข็มจะต้องเลือกเหล็กเสียบไว้ดากกับลำต้น คาไม้ต่าง ๆ ในเสาเข็มจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ไม่เกินกว่า ๑๐ ซม. หรือ ใน ๑ ใน ๓ ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มตรงตำแหน่งที่ค้ำยัน
- ๑.๓ เสาเข็มจะต้องตรงมากที่สุด เสาเข็มที่ค้ำจะใช้ใกล้คอเมื่อซึ่ง เชือกจากศูนย์กลางปลายทั้ง สองข้างของเสาเข็มแล้ว เชือกไม้อ่าออกจากลำต้น
- ๑.๔ ขนาดโตของเสาเข็มตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดนั้นถือ เป็นขนาดเฉลี่ยของ เส้นผ่านศูนย์กลาง ของเสาเข็มที่วัดตรงจุดกลางความยาวของเสาเข็ม โดยใช้เทปพันรอบให้ถึงความยาวที่ใกล้คือ เป็นเส้นรอบวงซึ่ง เท่ากับ ๓.๑๔ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง เฉลี่ย
- ๑.๕ เสาเข็มจะต้องคอกให้จมอยู่ในระดับน้ำใต้ดินถาวรทุกต้น
- ๑.๖ เสาเข็มเมื่อนำไปใช้ในน้ำทะเลจะต้องอานน้ำยารักษาเนื้อไม้ ประมาณ ๒๒ ปอนด์ต่อเนื้อไม้หนึ่งลูกบาศก์ฟุต ทั้งนี้ เพื่อป้องกันแมลงเจาะไช

๒. เสาเข็มคอนกรีต

- ๒.๑ คุณสมบัติทั่วไปของเสาเข็มคอนกรีต
 - ๒.๑.๑ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการหล่อเสาเข็ม ส่วนผสมของคอนกรีตตลอดจนการปฏิบัติจะ ต้อง เป็นไปตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยธ. ๑๐๑ - ๒๕๒๕ มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

" ๑๐๒ - ๒๕๒๕ " อีกแรง

" ๑๐๓ - ๒๕๒๕ " งานเหล็กเสริมคอนกรีต

ค่าแรงอีกประลัยของคอนกรีต จะต้องเป็นตามรายการกำหนด แต่คงไม่น้อยกว่าที่โลกำหนดไว้ใน มอก. เส้าเข็มคอนกรีตประเภทนั้น

๒.๑.๒ เส้าเข็มที่นำมาใช้จะต้องมีความยาว เนื้อที่หน้าตัดที่ตกลงกิน (Protected area) และรักษาน้ำหนักบรรทุกโลกำที่ระบุไว้ในแบบหรือในรายการเฉพาะงาน

๒.๑.๓ รูปร่างภายนอกของเส้าเข็มต้องเหมือนกันตลอดความยาวของเส้าเข็ม ยกเว้นหัวเส้าเข็มที่รับคานคอกเส้าเข็ม สำหรับส่วนปลายเส้าเข็มระยะซึ่งยาวไม่เกิน ๑.๕ เท่าของความกว้างของเส้าเข็มยอมให้สอบปลายโก

๒.๑.๔ เส้าเข็มจะนำมาคอกใช้งานได้คอกเมื่ออายุของคอนกรีตของเส้าเข็มนั้นมีอายุนับจากวันหล่อเส้าเข็มเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า ๒๘ วัน สำหรับเส้าเข็มที่หล่อด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา (ประเภท ๑) และไม่น้อยกว่า ๙ วัน สำหรับเส้าเข็มที่หล่อด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดแข็งตัวเร็ว (ประเภท ๓) ซึ่งมก้วยนำตามวิธีปกคิและคอนกรีตจะต้องมีค่ากำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่าค่าที่โลกำหนดให้ แต่หากมก้วยวิธีอื่นต้องเป็นไปตามข้อ ๒.๑.๑๓

๒.๑.๕ เส้าเข็มต้องมีลำคานตรง ระยะความงอที่สวนโลก ๆ ของเส้าเข็มฉวักระหว่างเส้นตรงที่คอกปลายทั้งสี่ของสวนงอกับนิวกานโลก ๆ ใดคาน ต้องไม่เกินความยาวสวนทั้งอหารก้วย ๓๒๐

๒.๑.๖ เส้าเข็มต้องทนต่อการคอกก้วยคมอย่างนอย ๙๐% ของน้ำหนักเส้าเข็มโดยยก สูงจากหัวเส้าเข็มไม่น้อยกว่า ๑ เมตร และใช้วัสดุรองหัวเส้าเข็มก้วยไม้เนื้ออ่อนหนาไม่เกิน ๓ ซม.

๒.๑.๗ หากเป็นเส้าเข็มกลวงหรือเวนขาง รุกกลวงหรือสวนเวาขวงจะต้องไม่ทำให้หน้าตัดเส้าเข็มเสียศูนย์

๒.๑.๘ เส้าเข็มจะต้องแข็งแรงทนทานคอกการคอกของคุมคอกเส้าเข็ม และการกระทบกระเทาะระหว่าง การขนส่งโลก และจะต้องมีรูปร่างหน้าตัดภายนอกเป็นสี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือมากกว่า... หรือกลม หรือที่คล้ายคัว ซึ่งมีความหนาของยึกไม่น้อยกว่า ๒ ซม.

๒.๑.๙ เส้าเข็มอนุญาตให้คอกได้แต่คอกไม่เกิน ๒ ทอนโดยวิธีเชื่อมค้วยไฟฟ้า และทั้งสองทอนเมื่อคอกกันแล้วคอกเป็นเส้นตรงเดียวกัน โดยที่ข้อคอกของเส้าเข็มทั้งสองทอนจะต้องมีลักษณะคังคอกไปนี้

- ๒.๑.๘.๑ ต้องเป็นเหล็กเหนียว
- ๒.๑.๘.๒ ข้อต่อต้องมีลักษณะเป็นหมวกครอบปลายหัวเสาเข็มในส่วนที่ระลอกนั้น หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกัน และสามารถกันน้ำให้คอนกรีตเนื้อเสาเข็มที่รองรับข้อต่อแตกในขณะรับแรง กระแสจากการตอกเสาเข็ม ข้อต่อนี้ให้หลอยยึดกับตัวเสาเข็ม และต้องมีเนื้อที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าเนื้อที่หน้าตัดของเสาเข็มที่จุดนั้น แต่จะโกลเกินขนาดภายนอกของเสาเข็มมิได้
- ๒.๑.๘.๓ ต้องมีเหล็กยึดข้อต่อให้ค้ำแน่นกับท่อนคอนกรีตเสาเข็มจนสามารถรับแรงก้ม (bending Moment) ได้ไม่น้อยกว่าส่วนอื่นของเสาเข็ม
- ๒.๑.๘.๔ ความหนาของแผ่นเหล็กข้อต่อ เฉพาะส่วนที่วางประกบกันต้องไม่น้อยกว่า ๖ มม.
- ๒.๑.๘.๕ พื้นที่ผิวของข้อต่อส่วนที่ประกบกันจะต้องไส กลึง หรือผานให้เรียบทั้งสองชั้น เพื่อให้ประกบกันแนบสนิท
- ๒.๑.๘.๖ เสาเข็มในส่วนที่ติดกับข้อต่อ จะต้องได้รับการป้องกันการแตกฉวยการ เสริมเหล็กปลอกเป็นพิเศษ
- ๒.๑.๘.๗ ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างเหล็กข้อต่อมาในรูปร่างตรวจสอบและรับรอง เป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ได้
- ๒.๑.๑๐ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณทางวิศวกรรมของเสาเข็มมาในรูปร่างตรวจสอบและรับรอง เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำไปใช้ได้
- ๒.๑.๑๑ เสาเข็มที่ผ่านการรับรองให้ใช้ได้แล้ว หากปรากฏภายหลังว่ามีคุณสมบัติที่ย่ำแย่กว่าที่กำหนดในรายการมาตรฐานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไข หากแก้ไขไม่ได้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนเสาเข็มให้มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดในมาตรฐานนี้ หากมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง
- ๒.๑.๑๒ ในการตอกเสาเข็มถ้าขณะหนึ่งขณะใดปรากฏว่า จำนวนเสาเข็มที่ตอกมีการแตกหักเสียหายถึงจำนวน ๑๐% ของจำนวนเสาเข็มที่ตอกไปได้ในขณะนั้นแล้วให้ตอกเข็มต่อไปอีก ๑๐ ต้น หากปรากฏว่าใน ๑๐ ต้นนั้นมีเข็มหักเพิ่มขึ้นอีกให้ถือว่าเข็มนั้นขาดคุณสมบัติตามมาตรฐานนี้และให้ถือปฏิบัติตามข้อ ๒.๑.๑๐ ทั้งนี้ ให้ยกเว้นกรณีที่มีเสาเข็มเหลือจะต้องตอกอีกไม่เกิน ๑๐ ต้น ในงานนั้นให้คงใช้เสาเข็มนั้นต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 /๒.๑.๑๓...

๒.๑.๑๓ ในกรณีที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงตลอดจนการพิจารณาคุณสมบัติของเสาเข็มคอนกรีตให้ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้อาวจาง และเมื่อผู้อาวจางเห็นชอบแล้วจึงขออนุญาตให้ใช้ได้

๒.๒ คุณสมบัติเฉพาะเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก

๒.๒.๑ ต้องมีคุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามข้อ ๒.๑

๒.๒.๒ แรงก้ม (bending moment) ที่เกิดจากการยกเสาเข็มจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงดึง (tensile stress) ในเหล็กเสริมเกิน ๑,๒๐๐ กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตรเมื่อใช้เหล็กเส้นกลมหรือเกินกว่า ๑,๕๐๐ กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตรเมื่อใช้เหล็กเส้นข้อยและแรงอัด (compressive stress) ในคอนกรีตต้องไม่เกิน ๖๐ กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร

๒.๓ คุณสมบัติเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง

๒.๓.๑ ต้องมีคุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามข้อ ๒.๑

๒.๓.๒ เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง แรงก้ม (bending moment) ซึ่งเกิดจากการยกเสาเข็มจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงดึง (tensile stress) ในคอนกรีตเกินกว่า ๖% ของกำลังอัดของแท่งคอนกรีตรูปกระบอกมาตรฐาน (cylinder compressive strength) ของคอนกรีตที่นำมาใช้ทำเสาเข็ม และจะต้องไม่เกินกว่า ๒๔ กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร

๒.๓.๓ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงค่าในเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยฉายาหน้าหน้ากับรูปทุกที่เสาเข็มแต่ละต้นจะต้องรับเมื่อใช้งาน = P ตามระบุในแบบ ค่าของ P + F จะต้องไม่เกิน ๘๐% ของ P_u ในเมื่อ P_u มีค่าเท่ากับ ๘๕% ของกำลังอัดของแท่งคอนกรีตรูปกระบอกมาตรฐาน คูณกับพื้นที่หน้าตัดเนื้อคอนกรีตในส่วนที่เล็กที่สุดของเสาเข็ม

๓. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเสาเข็มและวิธีการตอกเสาเข็ม

๓.๑ ปั่นจันทน์นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และมีความกว้างของฐานป็นจันทน์ที่จะมีการทรงตัวได้ดีเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้ง ชิ้นส่วนที่ประกบกันขึ้นเป็นค้ำป็นจันทน์

จะต้องไม่คดงอหรือแตกกราว ตะเกียบคู้หน้าของปืนจันจะคอง เป็นเส้นตรงและไม่หลวมคลอน

๓.๒ เครื่องยนต์ที่ไซนบนปืนจันจะคองมีสภาพสมบูรณ์สามารถให้กำลังได้โดยสม่ำเสมอ ห้ามลอครัทซ์ และที่ห้ามการคลายตัวของเชือกลวดจะคองอยู่ในสภาพที่ไซนการไขโดยปลอดภัย เชือกลวดจะคองมีขนาดพอเหมาะกะกับขนาดของน้ำหนักเสาเข็มและค้อนที่ยก และไม่สึกหรอมากจนก่อให้เกิดอันตรายไขโดยง่าย

๓.๓ พื้นที่ที่รองรับปืนจันจะคองเสริมให้แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักปืนจัน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ไขโดยขณะตอกปืนจันจะคองไม่โยกคลอนหรือทรุดตัวลงจนทำให้เสียแนวตั้งของตะเกียบบังคับเสาเข็มหรือเกิดแรงเบียดเสาเข็ม

๓.๔ ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็มหมวกจะคองมีขนาดพอเหมาะกะกับหัวเสาเข็มคือไม่โตกว่าหัวเสาเข็มเกิน ๑ เซนติเมตร และภายในหมวกให้ไซไม่เนื้ออ่อนรองหัวเสาเข็มให้หนาไม่เกิน ๓ เซนติเมตร และเมื่อไม่รองในหมวกแตกยุบจนทำให้ประสิทธิภาพของการตอกลดลง จะต้องเปลี่ยนไม่รองใหม่ หมวกเหล็กจะคองมีที่บังคับกับตะเกียบท้าย

๓.๕ ค้อนที่ไซตอกเสาเข็มจะคองมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๙๐% ของน้ำหนักเสาเข็ม

๓.๖ ก่อนตอกเสาเข็มจะต้องปักหมุดแสงตำแหน่งของเสาเข็มที่จะตอกแต่ละต้นให้ชัดเจนและจะต้องมีเครื่องบังคับเสาเข็มที่แข็งแรงพอ เพื่อว่าเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้งในที่บังคับเสาเข็มปลายเสาเข็มจะต้องอยู่ตรงศูนย์เสาเข็มที่ทำเครื่องหมายไว้ โดยเครื่องบังคับเสาเข็มต้องไม่เคลื่อนที่หรือหักพังไปจนกว่าปลายเสาเข็มจะจมลงไปในพื้นที่แล้วไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๓.๗ การตอกเสาเข็มจะต้องพยายามจิกให้แรงกระทบของค้อนที่มีค้อนหัวเสาเข็มถ่วงกำลังไปตามแนวเส้นแกนของเสาเข็ม หากอุปกรณ์ในการตอกเสาเข็มหลวมคลอน ก่อให้เกิดแรงกระทบเสาเข็มเบนออกนอกแนวเส้นแกนจนเสาเข็มสลับคลอนไปในทางราบแล้วจะต้องหยุดการตอกเสาเข็มทันที จนกว่าจะมีการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เสาเข็มสลับเสียก่อนหากแก้ไขไม่ได้จะต้องเปลี่ยนปืนจันทั้งชุด

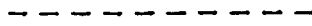
๓.๘ เมื่อหัวเสาเข็มจมเสมอระกับพื้นแล้ว แต่ยังไม่ไถระดับ ให้ไซเสาส่งวางบนหัวเสาเข็มไขโดยที่เสาส่งจะต้องยาวไม่เกินกว่าระยะที่หัวเสาเข็มจมดินบวกด้วย ๒๐ เซนติเมตร ในการไซเสาส่งปลายเสาส่งที่วางอยู่บนหัวเสาเข็มจะคองมีที่บังคับไม่ให้เคลื่อนหลุดออกนอกแนวหัวเสาเข็มในขณะที่ตอกให้ไซวัดสูงองหัวเสาเข็มด้วยไม้เนื้ออ่อนหนาไม่เกิน ๓ เซนติเมตร ที่บังคับเสาส่งตอมันคงจนไม่โยกคลอนในขณะที่ตอก และในกรณีใช้หมวกครอบหัวเสาส่งจะคองไม่มีวัสดุของแข็งภายในและภายนอกหมวกครอบสำหรับคุณสมบัติของเสาส่งอยู่ในกลยุทธ์ของวิศวกรของบูรพาจาง

๓.๘ การตอกเสาเข็มจะคองตอกด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายใด ๆ ค้อนเคลื่อนหรือทรุดตัวของอาคารข้างเคียง ความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นย่อมมีสาเหตุเนื่องจากการตอกเสาเข็มแล้วบูรพาจางจะคองเป็นผู้ช้ความเสียหายดังกล่าวนี้แต่เพียงผู้เดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทที่ปรึกษาในการดำเนินการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
จากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ๓.๑๐ ขณะตอกเสาเข็มถ้าปรากฏว่า เสาเข็มหักหรือเกิดการร้าวแตกทั่วทุกเสา ซึ่งสามารถมองเห็น โท่ให้สกัดส่วนที่แตกร้าวหรือหักออกแล้วหลอมคอนกรีตใหม่ เมื่อครบอายุคอนกรีตแล้วจึงจะทำการ คอกต่อไปให้หรืออนุญาตให้ถอนเสาเข็มต้นที่ชำรุดขึ้นแล้วใช้เสาเข็มต้นใหม่ที่ปักคอกลงแทนที่ไว้ใน กรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติทั้งสองประการ ให้ผู้รับจ้างรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบเพื่อพิจารณาสั่งการ คอกต่อไป
- ๓.๑๑ เสาเข็มคอนกรีตที่หักหามนำมาใช้ เสาเข็มที่มีรอยร้าวคองเนื่องกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของ เส้นรอบรูป และห้ามระหว่าง ๒๐ ถึง ๕๐ องศากับแนวแกนเสาเข็ม รอยแตกและรอยห่างกันเกิน ๕.๐๐ มม. และกว้างไม่เกิน ๐.๒ มม. แล้วยอมให้ใช้ได้แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน
- ๓.๑๒ ผู้ว่าจ้างจะต้องทำรายงานผลการตอกเสาเข็มแต่ละต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็ม ที่ทำการตอก โดยให้ปฏิบัติเป็นไปตามผนวก ข. มยช.๑๐๖ - ๒๕๒๕ ส่งให้ผู้ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาว่าเสาเข็มต้นนั้น ๆ จะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนดหรือไม่
- ๓.๑๓ ในกรณีเมื่อตอกเสาเข็มไปจนสุดความยาวของเสาเข็มตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดแล้ว เสาเข็มนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกโดยปลอดภัยตามที่กำหนดแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างโดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- ๓.๑๔ ถ้าปรากฏว่า เสาเข็มตอกจมลงไม่ถึงระดับที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการรายละเอียดจะเนื่องจาก ชั้นดินแข็งหรือเหตุอื่นใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งผู้ว่าจ้างทราบทันที ข้อวินิจฉัยของ ผู้ว่าจ้างถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ

มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็ม



ขอบข่าย มาตรฐานนี้ใช้บังคับสำหรับการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักเสาเข็มในแนวตั้ง
ภายใต้แรงกด (Static Compressive Load) ตามแบบของเสาเข็ม เมื่อรายการ
ก่อสร้างไม่ไ้ระบุรายละเอียดวิธีการทดสอบการรับน้ำหนักไว้แล้ว ให้ดำเนินการทดสอบ
ตามข้อ ๔ ของ ก.มยช.๑๐๖ - ๒๕๒๕

๑. ข้อกำหนดของเสาเข็มที่จะทดสอบ (Drying test piles)

- ๑.๑ ลักษณะ ขนาด และความยาวของเสาเข็มจะต้องเหมือนกับเสาเข็มที่ใช้ตอกจริงทุกอย่าง
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ตอกจะต้องเหมือนกับที่ใช้จริงด้วย
- ๑.๒ ถ้าตำแหน่งของเสาเข็มที่จะทดสอบอยู่นอกผังการตอกควรอยู่ใกล้กับตำแหน่งของหลุม
เจาะสำรวจดิน ซึ่งทราบคุณสมบัติของดินแล้ว หรือต้องเป็นตำแหน่งที่ค่าความชันดินตรงจุด
นั้นจะเร็วที่สุด
- ๑.๓ ถ้าจะทำการทดสอบเสาเข็มที่ตอกไปแล้วในผังจะต้องทดสอบคนที่
 - ๑.๓.๑ อยู่ในบริเวณที่ค่าความชันดินเร็วที่สุด หรือ
 - ๑.๓.๒ เสาเข็มหนักสุดมากที่สุด หรือ
 - ๑.๓.๒ มีค่า blow count ต่ำหรือน่าสงสัย
- ๑.๔ เสาเข็มทดสอบที่ตอกใน clay หรือ silte ต้องรออย่างน้อย ๗ วัน
จึงจะเริ่มการทดสอบน้ำหนักแต่ถ้าตอกในทรายให้รออย่างน้อย ๓ วัน
- ๑.๕ บันทึกการตอกเสาเข็มตามภาคผนวก ข. มยช.๑๐๖ - ๒๕๒๕ พร้อมทั้งค่าทุกครั้งสำหรับการ
การตอก ๑๐ ครั้งสุดท้าย กราฟแสดงการทรุดตัวและคืนตัวของเสาเข็ม ถ้าใช้เสาเข็ม
สมอกให้บันทึกค่าการทรุดตัวสำหรับการตอก ๑๐ ครั้งสุดท้ายของการตอกเสาเข็มเสมอ
ทั้งหมทกด้วย

๒. อุปกรณ์และเครื่องมือในการเพิ่มน้ำหนัก

- ๒.๑ ชุกเพิ่มน้ำหนัก (hydraulic jack, pressure gauge) ต้องมีใบรับรองแสดงผลทดสอบ
การเพิ่มหรือการลดน้ำหนัก (hydraulic jack, pressure gauge) มาแสดงก่อนใช้เครื่อง
มือชุกนี้ในการปฏิบัติงาน ใบรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๓ เดือนและจากสถาบันที่กรมโยธาธิการ
รับรองจะต้องสามารถควบคุมการเพิ่มน้ำหนักเมื่อทำการทดสอบได้โดยยอมให้มีผลลากได้ไม่เกิน
๕% ของน้ำหนักที่กระทำต่อเสาเข็ม

- เมื่อใช้ JACK มากกว่า ๑ ตัว จะต้องเพิ่มน้ำหนักจาก hydraulic pump
ตัวเดียวกันและใช้ common manifold และ pressure gauge อันเดียว
ให้ใช้ระบบอัตโนมัติ (automatic jack) ในการควบคุมน้ำหนักใตงที่
เมื่อมีการทรุดตัวเกิดขึ้น

๒.๒ การเพิ่มน้ำหนักโดยใช้ (clear distance) ตัวเดียวหรือหลายตัวกันโครงสร้างเหล็ก
ที่ติดตายไว้กับเสาเข็มสมอ จำนวนเสาเข็มสมอต้องมากพอที่จะไม่ถอนเมื่อรับแรงดึงตลอดการ
ทดสอบและต้องมีระยะห่าง (clear distance) จากเสาเข็มทดสอบไม่น้อยกว่า ๕
เท่าของ เส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุดของเสาเข็มสมอแควต้องไม่น้อยกว่า ๒ เมตร

- การยึกระหว่างโครงสร้างเหล็กกับเสาเข็มสมอต้องแข็งแรง ไม่มีการเคลื่อนที่ใด ๆ
เกิดขึ้นและต้องติดตั้ง hydraulic jack ใตงใตงกลางที่สูกเพื่อถ่านน้ำหนักไป
ยังเสาเข็มสมอใตงใตงกันทุกจุด

๒.๓ การเพิ่มน้ำหนักโดยใช้ hydraulic jack ตัวเดียวหรือหลายตัวกันโครงสร้างเหล็ก
ที่เห็นน้ำหนักไว้ น้ำหนักที่วางไว้ทั้งหมดบนโครงสร้างเหล็กต้องมากกว่าน้ำหนักที่จะใช้ในการ
ทดสอบไม่น้อยกว่า ๑๐% จุดที่รองรับน้ำหนัก (Supports) จะต้องใตง
จากผิวเสาเข็มทดสอบไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมตร (clear distance).

๒.๔ การเพิ่มน้ำหนักของ hydraulic jack ต้องกระทำใตงใตงอย่างสม่ำเสมอ

๓. การวัดการทรุดตัวของเสาเข็ม

๓.๑ ทั่วไป

๓.๑.๑ มาตรวัดการทรุดตัว (dial gauge) ที่ใช้ในการทดสอบต้องมีระบบและความ
ละเอียดในการวัด (Divesion) เหมือนกันหมด เพื่อป้องกันความผิดพลาด
และสะดวกในการอ่านค่าต้องสามารถวัดการทรุดตัวใตงใตงไม่น้อยกว่า ๕๐ มม.
และอ่านใตงละเอียดถึง ๐.๒๕ มม. หรือ ๐.๐ นิ้ว

๓.๑.๒ กานที่ใช้รับมาตรต้องเป็นคานเหล็กและติดตั้งแยกอิสระ โดยใตงใตงกับเสาเข็ม
หรือเสาคอนกรีตที่คอกลึกลงในดินใตงใตงไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ เมตร โดยห่างจากเสาเข็ม
ทดสอบเป็นระยะใตงใตงไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ ม. (clear distance) และต้องมีความ
แข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เกิดการโก่งตัวและขยับไปทางคานข้างใตงใตงโดยที่ปลายคาน
หนึ่งของคานต้องยึดขยายตัวใตงใตงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

๓.๑.๓ ต้องมีการป้องกันการกระแทกกระทึกเครื่องมือทั้งหมดที่ติดตั้งไว้ รวมทั้งมีอุปกรณ์ป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่มีผลกระทบต่ออุปกรณ์และเครื่องมือที่ติดตั้งไว้

๓.๑.๔ จุดที่รับขามาตรวัดการทรุดตัว (Dial gauge) ทุกจุดต้องมีผิวหน้าเรียบ เชน แผ่นกระຈก

๓.๑.๕ หัวเสาเข็มทดสอบหรือคอนกรีตที่หล่อหุ้มหัวเสาเข็มทดสอบต้องมีหน้าที่เรียบใกล้เคียงกับแนวตั้ง

๓.๒ การติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือในการวัดการทรุดตัวของเสาเข็มทดสอบ

๓.๒.๑ ติดตั้งมาตรวัดการทรุดตัว (Dial gauge) อย่างน้อย ๑ ตัว ไว้บนคานรับมาตรที่อยู่คนละความของหัวเสาเข็มทดสอบหรือ (Pile Cap) มาตรวัดการทรุดตัว (Dial gauge) เหล่านี้ต้องให้ห่างจากศูนย์กลางของหัวเสาเข็มทดสอบ เท่ากับทั้งสองความและอยู่ทรงกันขามในแนวเดียวกันควมของปรับให้ขาของมาตรวัดการทรุดตัว (Dial gauge) ทุกตัวขนานกับทิศทางของน้ำหนักที่กระทำต่อหัวเสาเข็ม

๓.๒.๒ ชั่งเชือกเอ็นให้ตั้ง (โดยวางถ่วงน้ำหนัก) ไว้ฉากหัวเสาเข็มทดสอบคานละเส้น ในแนวที่ตั้งไถนากกับแนวตั้งและให้ขานไม้มารัดเหล็ก (Scale) ที่แนบไว้บนกระຈกเงาซึ่งติดแน่นไว้กับหัวเสาเข็มทดสอบ

๓.๒.๓ ติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อวัดการเคลื่อนที่ของเสาเข็มเมื่อทุกจุด ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา หากเสาเข็มสมอชั้นตัว ให้เล็งการทดสอบ พร้อมทั้งบันทึกการเคลื่อนที่ลงที่ไว้ควมแล้ว ให้ทำการทดสอบในควมควมเนนนำของขุมควม

๔) การทดสอบแบบมาตรฐาน (Standard loading)

๔.๑ น้ำหนักที่กระทำลงบนหน้าตัดของเสาเข็มทดสอบต้องตั้งฉากและอยู่ในแนวตั้ง

๔.๒ น้ำหนักทดสอบสูงสุดเป็น ๒ เท่าของน้ำหนักที่ออกแบบเสาเข็มแต่ละต้น (Design load)

๔.๓ เพิ่มน้ำหนักทดสอบเป็นขั้นตอนดังนี้ ๒๕, ๕๐, ๗๕, ๑๐๐, ๑๒๕ และ ๒๐๐ ของน้ำหนักที่ออกแบบ

๔.๔ แต่ละขั้นตอนให้รักษาน้ำหนักไว้จนครบ ๒ ชม. หรือให้ขุมไม้มารัดการทรุดตัวไม่เกิน ๐.๒๕ มม./ชม. แล้วแaggerจะเกิดขึ้นก่อน จึงจะเพิ่มน้ำหนักขั้นตอนไป แล้วต้องอ่านค่าการทรุดตัวที่ ๑, ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐ นาที และทุก ๆ ๒๐ นาที คอจากนั้น

๔.๕ เมื่อเพิ่มน้ำหนักถึง ๒ เท่าของน้ำหนักที่ออกแบบและเสาะเข็มทดสอบไม่ถึงจุดวิบัติให้คงน้ำหนักไว้ ๒๔ ชม. หรือ ๔๘ ชม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการทรุดตัวของเสาะเข็มทดสอบแล้วให้ทำการอ่านและบันทึกค่าการทรุดตัวดังนี้

ทุก ๆ ๒๐ นาที สำหรับช่วงเวลา ๒ ชม. แรก

ทุก ๆ ๑ ชม. " ๑๐ ชม. คอมา

ทุก ๆ ๒ ชม. สำหรับช่วงเวลาที่เหลือ

๔.๖ ทำการลดน้ำหนักทุก ๆ ชั่วโมงที่เหลือเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ ๑๕๐, ๑๐๐, ๕๐ และ ๐ บันทึกการคืนตัวทุก ๆ ๑๐ นาที และเมื่อลดน้ำหนักหมดแล้วให้อ่านต่อไปทุก ๆ ชม. จนครบ ๒๔ ชม. หรือการคืนตัวครั้งที่

๔.๗ คองอ่านจากมาตรวัดการทรุดตัว (Dial gauge) ทุกตัวและทุกครั้งก่อนและหลังที่มีการเปลี่ยนน้ำหนัก

๕. การทดสอบถึงจุดวิบัติ (Loading to failure)

๕.๑ ก่อนดำเนินการทดสอบถึงจุดวิบัติ ให้ทำการทดสอบตามข้อ ๔ ก่อน

๕.๒ การทดสอบถึงจุดวิบัติให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอน ดังนี้

๕.๒.๑ เพิ่มน้ำหนักร้อยละ ๕๐ ของน้ำหนักที่ออกแบบและรักษาน้ำหนักไว้ ๒๐ นาที

๕.๒.๒ เพิ่มน้ำหนักอีกร้อยละ ๑๐ ของน้ำหนักที่ออกแบบทุก ๒๐ นาที จนกว่าจะเกิดการวิบัติหรือถึงน้ำหนักสูงสุด (๓ เท่าน้ำหนักออกแบบ)

๕.๓ เมื่อถึงน้ำหนักสูงสุดและไม่เกิดการวิบัติให้คงน้ำหนักไว้ ๒ ชม.

๕.๔ ลดน้ำหนักทุก ๆ ๒๐ นาที โคมแบ่งออกเป็น ๔ ช่วง

๕.๕ ทำการบันทึกผลการทดสอบตามข้อ ๔.๗ และคองอ่านค่าการทรุดตัวที่ ๑, ๕, ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

๖. การทดสอบเป็นวงจร (Cyclic loading)

๖.๑ วงจรที่หนึ่งให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ ๒๕ และ ๕๐ ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้

๖.๒ วงจรที่สองให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ ๒๕, ๕๐, ๗๕ และ ๑๐๐ ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ แต่ละขั้นตอนการเพิ่มน้ำหนักให้ดำเนินการตามข้อ ๕.๔ และเมื่อรักษาน้ำหนักไว้ครบ ๒๔ ชม. แล้วให้ทำการลดน้ำหนักทุก ๆ ชม. เป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ ๕๐, ๒๕ และ ๐

- ๖.๓ วางจรรยาที่สามให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอนดังนี้ รอยละ ๒๕, ๕๐, ๗๕, ๑๐๐, ๑๒๕, ๑๗๕ และ ๒๐๐ ของน้ำหนักที่ออกแบบแต่ละขั้นตอนของการเพิ่มน้ำหนักให้ดำเนินการตามข้อ ๕.๔ และเมื่อรักษาน้ำหนักไว้ครบ ๒๔ ชม.แล้ว ให้ทำการลดน้ำหนัก ทุก ชม. เป็นขั้นตอน ดังนี้ รอยละ ๑๕๐, ๑๐๐, ๕๐ และ ๐
- ๖.๔ การเพิ่มน้ำหนักแต่ละขั้นตอนให้รักษาน้ำหนักไว้จนครบ ๒ ชม. หรือในชั่วโมงแรก อัตราการทรุดตัวไม่เกิน ๐.๒๕ มม./ชม. แล้วแaggerมีไ้จะเกิดขึ้นก่อนจึงจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นต่อไป
- ๖.๕ บันทึกค่าการทรุดตัวทุกครั้งก่อนหรือหลังการเปลี่ยนน้ำหนักให้อ่านค่าที่ ๑, ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐ และทุก ๆ ๒๐ นาที
- ๖.๖ เมื่อเพิ่มน้ำหนักตามข้อ ๖.๒ หรือ ๖.๓ จนถึงรอยละ ๑๐๐ หรือ ๒๐๐ แล้วเสาะเพิ่มไม่ดึงจุควิบติในขณะรักษาน้ำหนักไว้ให้บันทึกค่าการทรุดตัวของเสาะเพิ่ม
 - ทุก ๆ ๒๐ นาที สำหรับช่วงเวลา ๒ ชั่วโมงแรก
 - " " ๑ ชม. " ๑๐ ชั่วโมงต่อมา
 - " " ๒ ชม. สำหรับเวลาที่เหลือ

๗. การรายงาน

ผลการทดสอบจะคงส่งมาใหญ่อาจภายใน ๗ วัน หลังจากการทดสอบน้ำหนักแล้วเสร็จซึ่งประกอบด้วย

- ๗.๑ บันทึกการคอกเสาะเพิ่มทดสอบและเสาะเพิ่มเสมอ (ถ้าใช้) ตามภาคผนวก ข. มยศ.๑๐๖ - ๒๕๒๕
- ๗.๒ ใบรับรองแสดงผลการทดสอบการเพิ่มหรือลดน้ำหนัก (Calibrated and tested reports Hydraulic Jack)
- ๗.๓ แบบแปลนรอยละเอียการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบที่ใช้
- ๗.๔ บันทึกค่าการทรุดตัวและการคืนตัว
- ๗.๕ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง
 - ๗.๕.๑ การทรุดตัวและเวลา
 - ๗.๕.๒ น้ำหนักและเวลา
 - ๗.๕.๓ น้ำหนักและการทรุดตัว
 - ๗.๕.๔ การคืนตัวและเวลา
 - ๗.๕.๕ น้ำหนักและการคืนตัว

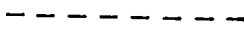
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔. เกณฑ์การตัดสิน

- ๔.๑ ในระหว่างการทดสอบ ถ้าปรากฏว่า การทบทวนข้อต่าง ๆ เกิดขึ้นเร็วหรือเกินกว่าที่กำหนด หรือไม่สิ้นสุดลงภายในเวลาที่กำหนดไว้ ให้ถือว่า การทดสอบล้มเหลวหรือถึงจุดวิบัติแล้ว
- ๔.๒ เมื่อดำเนินการทดสอบแล้ว ผลปรากฏว่า ค่าการทบทวนสุทธิ (net settlement) ไม่เกินกว่า ๐.๒๕ มม. ก่อนนำหน้าที่ใช้ทดสอบหนึ่งเมตรกั้น และกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักการทบทวนไม่แสดงถึงจุดวิบัติก็ถือว่าผลการทดสอบนี้พอกับความต้องการแล้ว
- ๔.๓ ค่าการทบทวนสุทธิทั้งหมด (Total Net Settlement) ของการทดสอบจะต้องไม่มากกว่า ๒๕ มม.



ผนวก ข. มยธ.๑๐๖ - ๒๕๖๕
การบันทึกรายงานการคอกเสาเข็ม



- ๑. สำหรับการคอกเสาเข็มที่จมถึงระดับโดยไม่ต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้
 - ๑.๑ ให้ชักเครื่องหมายทุกระยะ ๓๐ ซม. ในช่วง ๓ บ. สุกท้ายของโคนเสาเข็ม
 - ๑.๒ เมื่อยกเสาเข็มตั้งเข้าที่เรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินก้นน้ำหนักของตัวเอง
 - ๑.๓ ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินเมื่อวางค้ำน้ำหนักลงบนหัวเสาเข็ม
 - ๑.๔ เมื่อคอกเสาเข็มจมเหลือระยะ ๓ เมตรสุดท้ายก่อนที่จะถึงระดับที่กำหนด ให้เริ่มบันทึกจำนวนครั้งที่คอกคอกการจมตัวของเสาเข็มทุกระยะ ๓๐ เซนติเมตร โดยให้ระยะยกค้ำน้ำหนักเป็นไปตามที่วิศวกรของผู้นายจ้างกำหนดให้

- ๒. สำหรับการคอกเสาเข็มที่จมถึงระดับโดยต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้
 - ๒.๑ ให้ชักเครื่องหมายทุกระยะ ๓๐ เซนติเมตร ในช่วง ๑.๕ เมตรสุดท้ายของโคนเสาเข็ม หรือสูกแท่งระยะที่จะต้องใช้เสาส่ง
 - ๒.๒ ให้ชักเครื่องหมายทุกระยะ ๓๐ เซนติเมตร ที่ด้านล่างของตะเกียบปั้นจั่นเป็นระยะเท่ากับระยะที่จะคอกส่ง เสาเข็มลงไปในชั้นดินจนถึงระดับที่กำหนด
 - ๒.๓ ให้บันทึกการจมตัวของเสาเข็ม เช่นเดียวกับที่ปฏิบัติในข้อ ๑.๒, ๑.๓ และ ๑.๔ ของ

ผนวก ข. มยธ.๑๐๖ - ๒๕๖๕

๓. แบบสำหรับบันทึกการคอกเสาเข็มให้ใช้ตามแบบที่แนบหานี้

ถ้าเนา

ลงชื่อ
ลงชื่อ
ลงชื่อ
ลงชื่อ



บันทึกการคอกเสาเข็ม				วันที่		
โครงการ สถานที่ก่อสร้าง ชื่อของโครงการ ผู้รับจ้าง	จังหวัด เจ้าของแบบ ผู้ควบคุมการคอก			แผนที่ จำนวน หมายเลข		
เสาเข็ม ขนาด พื้นที่หน้าตัด ชนิดดินของ	รูป ความยาว ตาราง เซนติเมตร	จำนวนเสาเข็มทั้งสิ้น กำหนดให้ตลอดถึงระดับ <input type="radio"/> เสาส่ง <input type="checkbox"/> หอก ยาว <input type="radio"/> เสาหน้า <input type="checkbox"/> โคม ๗. ลึก <input type="radio"/> หมอนรองหัวเข็มหน้า	คน เมตร เมตร เมตร ซม.	ปีนับหน้าผายเศษ ความสูง ลูกคุมหนัก ยกสูง		
การคอกลำดับที่				หมายเหตุ		
ความหมายฐานราก						
ชนิด						
เวลาที่คอก						
เริ่ม						
เสร็จ						
ระยะเสาเข็ม รวม						
ความยาวเสาเข็ม รวม						
จำนวนครั้งที่คอกแบบคอก ๓๐ ม.	ความลึกเสาจากพื้นดินความยาวเสาเข็มเหนือระดับดิน(จาก) (ใจ)	300 270				
		270 240				
		240 210				
		210 150				
		1.00 1.50				
		1.50 1.20				
		1.20 50				
		0.8 0.50				
		0.50 0.30				
		0.30 0.00				
		0.00 -0.30				
		-0.30 -0.60				
		-0.60 -1.00				
		-1.00 -1.20				
		-1.20 -1.50				
		-1.50 -2.10				
		-2.10 -2.10				
		ฝังลึกลงไป				
		ซม.				
		คอกใก				
คอกลึก						
เสาเข็ม คอกเดี่ยว						
X Y						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเมื่อจาลงคืนเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกสารนี้จัดทำขึ้นโดยอัตโนมัติจากโปรแกรม และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– รายการประกอบประกอบแบบไฟฟ้า
อาคารเรียนรวม และ บัญชีการคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย
สจล .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประกอบแบบงานไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

อาคารเรียนรวม 12 ชั้น

หมายเลข พ 01-09

Form with fields for: 1. ชื่อโครงการ (Project Name), 2. สถานที่ (Location), 3. วันที่ (Date). Includes a circular stamp with the text 'STANG CHANG'.

แบบร่างสถาปัตย์ (Architectural Drawing) - Includes a rectangular stamp with the text 'STANG CHANG'.

แบบแปลน (Blueprint) - Includes a rectangular stamp with the text 'STANG CHANG'.

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
1.0 ข้อกำหนดทั่วไป	1
1.1 ขอบเขตของงาน	1
1.2 วัสดุและอุปกรณ์	2
1.3 การติดตั้ง	2
1.4 วิศวกรไฟฟ้า	2
1.5 แบบทำงาน	3
1.6 แบบแสดงการติดตั้งจริง	3
1.7 ป้ายชื่อ	3
1.8 หนังสือคู่มือและการอบรม	3
1.9 การทดสอบ	3
1.10 การรับประกัน	3
1.11 การดำเนินการเกี่ยวกับการไฟฟ้า	4
2.0 ระบบไฟฟ้า	5
2.1 สวิตช์เกียร์แรงสูง	5
2.2 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง	6
- หม้อแปลงชนิดแห้ง	6
- หม้อแปลงชนิดแช่น้ำมัน	8
2.3 ตู้สวิตช์อัตโนมัติแบบ (แรงต่ำ)	8
- ตารางขนาดกระแสของบัสบาร์ทองแดง	12
2.4 แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย	12
2.5 สวิตช์ไม่อัตโนมัติ	12
2.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้า	12
2.7 กล่องต่อสาย	12
2.8 รางเดินสาย	16
2.9 สายไฟฟ้า	17
- ตารางจำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าชนิด THW หรือ THW ในท่อร้อยสาย	18
- ตารางขนาดของแผงสวิตช์ไฟฟ้าทองแดงที่มีจำนวน	19
- ตารางตัวคูณลดกระแสสำหรับจำนวนสาย	20
- ตารางตัวคูณลดกระแสที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิแวดล้อม	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.10 บัสดัก	21
2.11 การป้องกันไฟและควันลาม	22
2.12 การต่อลงดิน	22
- ตารางขนาดของตัวนำขั้วดินสำหรับระบบไฟฟ้า	23
- ตารางขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า	24
3.0 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	25
3.1 คุณสมบัติ	25
3.2 อุปกรณ์ประกอบชุดควบคุม	25
3.3 CONTROL DIAGRAM	26
4.0 ผู้ผลิตอุปกรณ์	27



สืบค้นจากที่ วันที่ 12/10/57 ลงวันที่ 3 สิงหาคม 1957
 ล. น. ...
 ...

สำเนา



แบบสำหรับประกาศราคา
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
แบบสำหรับใบปลิว
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายการประกอบแบบงานไฟฟ้า
ระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
อาคารเรียนรวม 12 ชั้น
หมายเลข พ 01-09

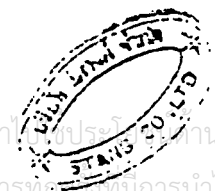
1.0 ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้อื่นๆ และติดตั้งงานทั้งหมดตามแบบและรายการประกอบแบบ ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง และอื่น ๆ ซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำให้งานไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ โดยเป็นไปตามกฎ และมาตรฐานฉบับล่าสุด ที่อ้างถึงฉบับใดฉบับหนึ่ง ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้.-

กฟน.	กฎการไฟฟ้านครหลวง
กฟภ.	กฎการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ทสท.	กฎองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
วสท.	มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
NEMA.	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
UL.	UNDERWRITERS LABORATORIES INC
IES.	ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY
IPCEA.	INSULATED POWER CABLE ENGINEERING ASSOCIATION
NEC.	NATIONAL ELECTRICAL CODE
IEC.	INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
NFPA.	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
VDE.	VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER
ANSI.	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประยุกต์ใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.2 วัสดุและอุปกรณ์

ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือ รายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ ไปให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงสั่งซื้อและนำมาติดตั้ง ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ และ/หรือ รายละเอียด ต้องนำไปเก็บแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง ดังต่อไปนี้

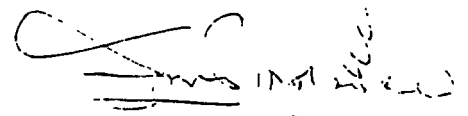
- สายไฟฟ้าและหัวต่อสาย
- ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบราง
- รายละเอียดทางเทคนิคของสวิตช์อัตโนมัติ,แผงสวิตช์อัตโนมัติ,หม้อแปลง,
- บัสดัก และอุปกรณ์ประกอบ
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

1.3 การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐานที่อ้างถึง ต้องติดตั้งอย่างดีที่สุด ตามวิธีการที่โรงงานผู้ผลิตวัสดุ และอุปกรณ์นั้น ๆ แนะนำไว้ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะ เป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดด้านของงานสถาปัตยกรรม โครงสร้าง อาคาร ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่า วัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่น ซึ่งตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบนั้น เป็นระยะโดยประมาณ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

1.4 วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมี และเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาต เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแขนงไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าประเภทสามัญ พร้อมหลักฐานให้กับผู้ว่าจ้าง ก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุม และปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการพาณิชย์โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัท STANG CO., LTD. หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัท STANG CO., LTD. บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น



1.5. แบบทำงาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างทำแบบทำงานแสดงรายละเอียดการติดตั้ง เสนอให้แก่ผู้ว่าจ้าง พิจารณาเห็นชอบเสียก่อน หากผู้รับจ้างไม่จัดทำผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขงาน ในส่วนที่ดำเนินการไปแล้ว ซึ่งไม่ถูกต้องให้เป็นไปตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง แบบทำงานจะต้องเขียนลงบนกระดาษไข ด้วยกระดาษขนาดมาตราส่วนไม่น้อยกว่า 1:100

1.6. แบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING)

ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งงานจริง โดยแก้ไขลงบนกระดาษไขของแบบทำงาน เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ เมื่อได้รับการตรวจอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจึงขอรับเงินงวดสุดท้ายได้

1.7. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ บนแผ่นพลาสติก หรือแผ่นอลูมิเนียมแกะตัวอักษร ติดตั้งที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่กำหนดและสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

1.8. หนังสือคู่มือและการฝึกอบรม

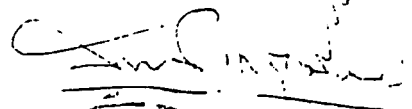

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือในการใช้งาน และบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์ เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 3 ชุด พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของผู้ว่าจ้าง มีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

1.9. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ตามวิธีการและรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

1.10. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกัน การใช้งานของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด เป็นเวลา 1 ปี หลังจากวันตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

1.11 การดำเนินการเกี่ยวกับการไฟฟ้าฯ

- 1.11.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดตั้งการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคาร และบริเวณนี้มีไฟฟ้าใช้ซึ่งรวมถึง จัดหา และติดตั้งเสา สายไฟฟ้าแรงสูง มิเตอร์ ค่าตรวจสอบและอื่น ๆ ที่การไฟฟ้าฯ ต้องเป็นผู้ดำเนินการ ให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายในการนี้ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้ตามใบเสร็จเรียกเก็บเงินจากการไฟฟ้าฯ เท่านั้น
- 1.11.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ ในการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ในส่วนที่การไฟฟ้าฯต้องเป็นผู้พิจารณา ซึ่งการไฟฟ้าฯ พิจารณาแล้วว่าถูกต้อง หรือดีกว่าข้อกำหนดนี้ และถูกต้องตามกฎหมายของการไฟฟ้าฯ จึงนำมาติดตั้งได้ หากการไฟฟ้าฯ ไม่พิจารณาให้ใช้ เนื่องจากวัสดุและอุปกรณ์ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย หรือ มาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือเหตุผลอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์อื่นที่ถูกต้องมาใช้ แต่ต้องมีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่าข้อกำหนดนี้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้น
- 1.11.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดทำแบบไฟฟ้า ในส่วนที่การไฟฟ้าฯ ต้องเป็นผู้พิจารณา ซึ่งการไฟฟ้าฯ พิจารณาแล้วว่าถูกต้อง จึงนำวัสดุและอุปกรณ์มาติดตั้งตามแบบได้ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นของผู้รับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น กรุณาอย่านำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องขอสงวนสิทธิ์ในเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.0 ระบบไฟฟ้า

2.1 สวิตช์เกียร์แรงสูง

2.1.1 แบบ SF6 ผลิตตามมาตรฐาน IEC ขนาดตามที่กำหนดในแบบ ทนกระแสลัดวงจร (RATED SHORT-TIME CURRENT FOR 3 SEC) ได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด หรือตามความเหมาะสม

2.1.2 มีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆเพื่อทำให้สวิตช์เกียร์ทำงานได้สมบูรณ์ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

- (1) TRIP-FREE RELEASE
- (2) SHUNT TRIP
- (3) AUXILIARY RELAY
- (4) GAS PRESSURE GAUGE
- (5) PADLOCK FOR LOAD BREAK AND EARTHING SWITCH
- (6) ON-OFF INDICATOR
- (7) PLUG-IN VOLTAGE INDICATOR
- (8) SLIP-ON BOLT IN TYPE TERMINATOR FOR 15 kV SLPE COPPER CABLE
- (9) FLEXIBLE CABLE CLAMP

2.1.3 ฟิวส์แรงสูงชนิด HRC FUSE, มี RATED CUT OFF CURRENT ไม่น้อยกว่าที่กำหนด หรือตามความเหมาะสม

2.1.4 มีระบบป้องกันความปลอดภัยในการสับปลด และ INTERLOCK ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้

- (1) ตำแหน่งของจุดสับปลด LOAD BREAK SWITCH และ EARTHING SWITCH ให้แยกจากกัน โดยเด็ดขาด มีเครื่องหมายแสดงชัดเจน และเครื่องหมายแสดงสถานะของตัวสวิตช์ด้วย
- (2) LOAD BREAK SWITCH ต้องเป็น SINGLE POLE ENCAPSULATION เพื่อป้องกันการลัดวงจรระหว่างเฟส
- (3) LOAD BREAK SWITCH ต้อง INTERLOCK กับ EARTHING SWITCH ถ้า LOAD BREAK SWITCH ON อยู่ EARTHING SWITCH จะต่อลงดินไม่ได้
- (4) LOAD BREAK SWITCH ของหม้อแปลง เมื่อจะ ON ต้อง CHARGE SPRING ก่อนแล้วจึง ON LOAD BREAK SWITCH ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ LOAD BREAK พร้อมทั้งจะ TRIP ทันทีในกรณีที่มี FAULT อยู่ในสายส่ง
- (5) LOAD BREAK SWITCH ของหม้อแปลงจะ OFF ถ้าฟิวส์ตัวใดตัวหนึ่งขาด หรือได้รับคำสั่งจาก SHUNT TRIP
- (6) กิ่งครอบ CABLE จะเปิดออกได้ต่อเมื่อ EARTHING SWITCH ของ FEEDER นั้น อยู่ในตำแหน่ง EARTH และสวิตช์อยู่ในตำแหน่ง OFF



- (7) ต้องมีกุญแจ LOCK ของ LOAD BREAK และ EARTHING SWITCH ทุกตัว
 (8) ต้องมี TEST REPORT รับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้

2.2 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

หม้อแปลงชนิดแห้ง

2.2.1 ขนาดตามที่กำหนดในแบบ ต้องเป็นชนิดแห้งหุ้มด้วยเรซิน (DRY TYPE CAST RESIN) สำหรับใช้ภายในอาคารในที่ที่มีความชื้นสูง ฉนวนชนิด CAST-RESIN (HV & LV COILS COMPLETELY CAST UNDER VACUUM) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ผลิตตามมาตรฐานของ ANSI หรือ IEC ติดตั้งในตู้พร้อมพัดลม (FORCED AIR COOL)

2.2.2 พิกัดของหม้อแปลงไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติ และสมรรถนะดังต่อไปนี้

(1) NUMBER OF PHASES	3
(2) PRIMARY VOLTAGE	LOCAL STANDARD
(3) TAPPING	LOCAL STANDARD
(4) SECONDARY VOLTAGE	LOCAL STANDARD
(5) BASIC IMPULSE LEVEL (BIL)	> 75 kV (11kV,12kV RATED) > 125 kV (22kV,24kV RATED)
(6) IMPEDANCE VOLTAGE	6 %
(7) VECTOR GROUP	DYN 11
(8) AMBIENT TEMPERATURE	40°C
(9) TEMPERATURE RISE	< 100°C
(10) HV & LV WINDINGS	COPPER
(11) INSULATION CLASS HV/LV	CLASS F
(12) FORCED AIR COOLED RATING	> 40 %

2.2.3 หม้อแปลงต้องมีตัวตู้ปิดรอบมิดชิด วัสดุผลิตภายในประเทศได้โดยมีลักษณะดังนี้

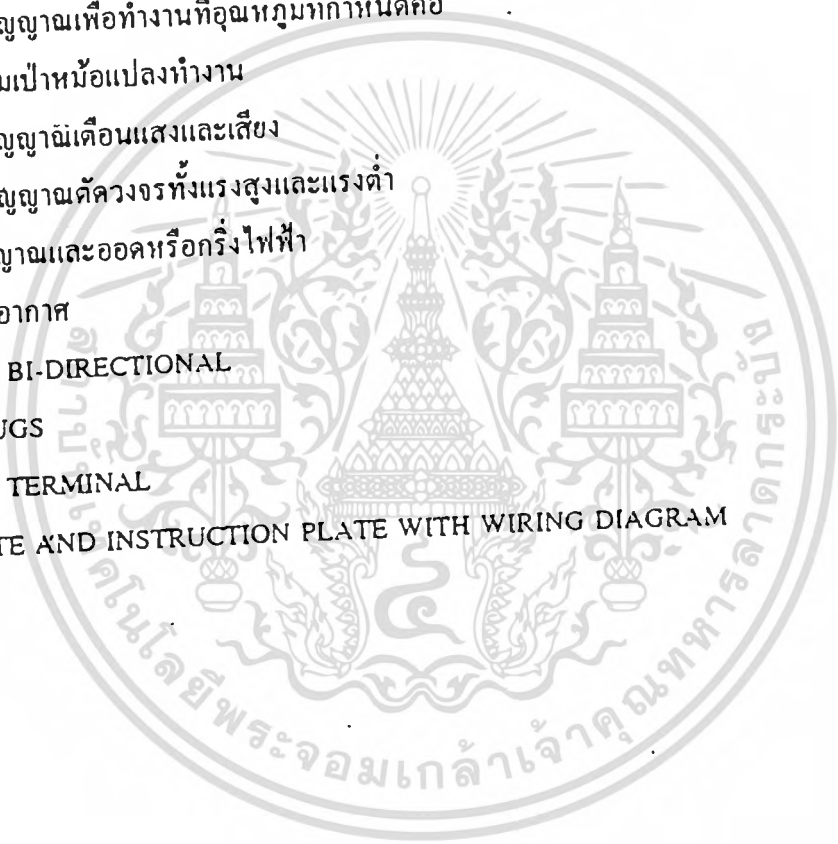
- (1) โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 6 มม. บิดติดกันด้วยน๊อตและสลัก หรือเชื่อมติดกัน เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. รอบฝาตู้ต้องมีช่องระบายอากาศ (VENTILATION SLOTS) ให้เพียงพอ ตัวช่องต้องมีมุ้งลวดปิดด้านใน เพื่อป้องกันแมลง และสัตว์เล็กเข้าได้ ด้านข้างมีช่องเตรียมไว้สำหรับทางผ่านของบัสบาร์แรงสูงและแรงต่ำ

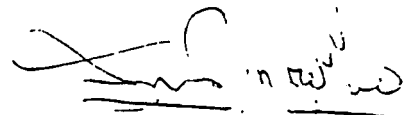

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

- (2) ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่น แบบอีพ็อกซี-โพลีเอสเตอร์ นำไปอบแห้งทั้งภายในภายนอก
- (3) ฐานของตัวตู้ต้องยึดติดบนฐานคอนกรีตด้วยสกรูขยาย
- (4) สามารถติดตั้งประกอบเข้ากับตู้แรงสูงและแรงต่ำ ให้เป็น UNIT SUBSTATION ได้อย่างเหมาะสมและสวยงาม (ถ้าแบบกำหนดไว้ให้อยู่ติดกัน)

2.2.4 ต้องมีอุปกรณ์อื่น ๆ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

- (1) TERMISTOR SENSORS ซึ่งฝังอยู่ในขดลวดแรงต่ำทั้งสามชุด
- (2) THERMOMETER วัดอุณหภูมิขดลวดแรงต่ำทั้งสามชุด
- (3) RELAY รับสัญญาณเพื่อทำงานที่อุณหภูมิที่กำหนดคือ
 - 100°C พัดลมเป่าหม้อแปลงทำงาน
 - 140°C ส่งสัญญาณเตือนแสงและเสียง
 - 165°C ส่งสัญญาณตัดวงจรทั้งแรงสูงและแรงต่ำ
- (4) หลอดไฟสัญญาณและออกหรือกริ่งไฟฟ้า
- (5) พัดลมระบายอากาศ
- (6) สวิตช์แบบ BI-DIRECTIONAL
- (7) LIFTING LUGS
- (8) EARTHING TERMINAL
- (9) NAMEPLATE AND INSTRUCTION PLATE WITH WIRING DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หม้อแปลงชนิดแช่น้ำมัน

2.2.5 ขนาดตามที่กำหนดในแบบ เป็นชนิดแช่น้ำมัน (OIL IMMERSED TRANSFORMER)
สำหรับใช้ภายนอกอาคาร และต้องได้รับการรับรองตาม มอก. 384-2525

2.2.6 พิกัดของหม้อแปลงไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติ และสมรรถนะดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------------------------|---|
| (1) NUMBER OF PHASES | 3 |
| (2) PRIMARY VOLTAGE | LOCAL STANDARD |
| (3) TAPPING | LOCAL STANDARD |
| (4) SECONDARY VOLTAGE | LOCAL STANDARD |
| (5) BASIC IMPULSE LEVEL (BIL) | > 75 kV (11kV,12kV RATED)
> 125 kV (22kV,24kV RATED) |
| (6) IMPEDANCE VOLTAGE | 6 % |
| (7) VECTOR GROUP | DYN 11 |
| (8) AMBIENT TEMPERATURE | 40°C |
| (9) TEMPERATURE RISE | < 65°C |

2.2.7 อุปกรณ์ประกอบของหม้อแปลงต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

- (1) HV & LV BUSHINGS WITH TERMINAL CONNECTORS
- (2) ARCING HORNS
- (3) TAP CHANGER
- (4) THERMOMETER POCKET
- (5) NAME PLATE
- (6) OIL DRAIN VALVE
- (7) PRESSURE RELIEF VALVE

2.2.8 หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบมาจากโรงงาน และการไฟฟ้าฯ เมื่อมีหนังสือรับรองผลการ
ทดสอบแล้วจึงนำมาติดตั้งได้

2.2.9 การติดตั้งหม้อแปลง ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่
แสดงไว้ในแบบ



2.3 ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ)

2.3.1 ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ IEC ทั้งนี้จะต้องมีคุณสมบัติและลักษณะที่การไฟฟ้าท้องถิ่นเห็นชอบด้วยแล้ว

2.3.2 ตัวตู้ผลิตภายในประเทศโดยมีลักษณะดังนี้

- (1) โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉาก ขนาด 50 x 50 x 3 มม. ชิดติดกันด้วยน๊อตและสกรู หรือเชื่อมติดกัน ตู้ที่ตั้งติดกันให้ชิดถึงกันด้วยน๊อตและสกรู
- (2) เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ส่วนที่ใช้ ด้านหน้า ด้านหลัง และ ด้านข้าง ให้ทำเป็นแบบพับขอบ และมีร่องสำหรับชิดข้างกันฝุ่น ด้านบนให้ใช้แบบแผ่นเรียบชิดด้วยสกรู
- (3) บานประตูของช่องใส่อุปกรณ์เป็นแบบเปิดได้ใช้บานพับชนิดซ้อน เปิดปิดโดยใช้กุญแจชนิดฝิงเรียบ สามารถถอดบานประตูออกได้โดยเปิดกว้างแล้วยกขึ้น
- (4) ฝาปิด ช่วงล่าง ด้านหน้า ฝาปิดด้านหลังทั้งหมด และ ฝาด้านข้าง เปิดปิดโดยใช้สกรู และให้เจาะช่องระบายอากาศ โดยมีมุ้งลวดด้านในตามความเหมาะสม
- (5) เหล็กแผ่น ที่ใช้ป้องกันอันตรายภายในตู้ เช่น ป้องกันอีอาร์ค ระหว่างอุปกรณ์ หรือ ระหว่างตู้ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม.
- (6) ก้าวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องทำความสะอาด และ/หรือผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีพ็อกซี-โพลีเอสเตอร์ นำไปอบแห้งภายในภายนอก
- (7) ฐานของตัวตู้ต้องยึดติดบนฐานคอนกรีตด้วยสกรูขยาย

2.3.3 บัสบาร์

ต้องเป็นทองแดงขนาดตามที่กำหนด ผลิตขึ้นเพื่อใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ บัสบาร์ต้องยึดติดกับโครงตู้ด้วยฉนวนชนิดบัสบาร์ให้แข็งแรง ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 kA หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น บัสบาร์ช่วงต่อกับหม้อแปลง จะต้องมีส่วนที่เป็นบัสบาร์ ชนิดบิลงอได้ เพื่อลดการสั่นสะเทือน บัสบาร์ต้องพ่นสีทนความร้อน โดยใช้รหัสสีเหมือนสายไฟฟ้า ขนาดกระแสของบัสบาร์ทองแดงต้องเป็นไปตามตารางที่กำหนด

2.3.4 สวิตช์อัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER)

- (1) สวิตช์อัตโนมัติ ขนาดตามที่กำหนดเป็นแบบติดตั้งถาวร เปิด-ปิดด้วยมือ มี THERMAL และ MAGNETIC TRIP ติดอยู่แต่ละ POLE ของสวิตช์อัตโนมัติ มี TRIP UNIT อื่นๆตามกำหนด ในแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนด หรือตามความเหมาะสม
- (2) อุปกรณ์สำหรับ TRIP สวิตช์อัตโนมัติ มีทั้งแบบธรรมดาและแบบใช้อุปกรณ์ SOLID STATE ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามความเหมาะสม

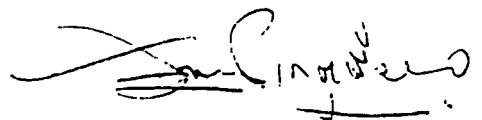


2.3.5 รีเลย์

- (1) UNDER VOLTAGE RELAY ต้องเป็นชนิด SOLID STATE CONTROLLED ต่อโดยตรงเข้ากับระบบ สามารถตรวจจับเมื่อโวลต์ระหว่างเฟสแตกต่างกัน ตั้งแต่ 9 % ขึ้นไป หรือโวลต์ทั้ง 3 เฟส ลดลงต่ำกว่า 12 % หรือ เกิดการสลับเฟส โดยสามารถหน่วงเวลาก่อนการทำงาน ประมาณ 2 วินาที
- (2) GROUND FAULT RELAY ต้องเป็นชนิด SOLID STATE CONTROLLED ประกอบอยู่ในตัวสวิตช์อัตโนมัติ ทำงานเมื่อมีการลัดวงจรลงดิน สามารถหน่วงเวลาการทำงานได้ตามต้องการ

2.3.6 เครื่องวัด (METERING)

- (1) โวลต์มิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) ความคลาดเคลื่อน 1.5 % หรือดีกว่า
- (2) โวลต์มิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ 7 จังหวะ คือ จังหวะปิด 1 จังหวะ ระหว่างเฟสกับเฟส 3 จังหวะ และระหว่างเฟสกับศูนย์ 3 จังหวะ
- (3) แอมมิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแส ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) ความคลาดเคลื่อน 1.5 % หรือดีกว่า
- (4) แอมมิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ คือจังหวะปิด 1 จังหวะ และ เฟส 3 จังหวะ
- (5) หม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ต้องมีกระแสด้านออก 5 AMP และกระแสด้านเข้า ตามที่กำหนด ความคลาดเคลื่อน 1.0 % หรือดีกว่า
- (6) กิโลวัตต์ และกิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส ต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่านหม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ตามที่กำหนดในแบบ ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) ความคลาดเคลื่อน 2.5 % หรือดีกว่า ผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้
- (7) เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ ต้องเป็นแบบใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส ต่อโดยตรงกับระบบแรงดัน และหม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) มีระยะพิทัก LEAD 0.510.5 LAG หรือมากกว่า ความคลาดเคลื่อน 1.5 % หรือดีกว่า
- (8) ฟรีควเอนซีมิเตอร์ ต้องเป็นชนิด VIBRATING REED มี 13 REEDS ต่อเข้ากับระบบแรงดัน ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) มีระยะพิทัก 47-53 Hz ความคลาดเคลื่อน 0.5 % หรือดีกว่า




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 คาปาซิเตอร์ และชุดควบคุม

(1) คาปาซิเตอร์

- ขนาดตามที่กำหนด สผลิตตามมาตรฐานของ VDE หรือ IEC
- ต้องเป็นชนิดแห้ง ทำด้วย METALLIZED PLASTIC FILM, NON-TOXIC LESS FLAMMABLE, SELF-HEALING, ENCLOSURE TYPE พลังงานสูญเสีย 0.5 W/kVAr หรือน้อยกว่า คาปาซิเตอร์ ต้องมี DISCHARGE RESISTORS ด้วย

(2) AUTOMATIC POWER FACTOR CONTROL สามารถสับคาปาซิเตอร์เข้าออกได้ ไม่น้อยกว่า 12 ชั้น หรือตามที่กำหนดในแบบ โดยสามารถโปรแกรมเลือกจำนวนชั้นตามที่ต้องการได้และควรมี POWER FACTOR METER BUILT-IN ภายในเพื่ออ่านค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ โดยอัตโนมัติ มีการควบคุมการทำงานของคอนแทกเตอร์โดยอัตโนมัติแบบ CYCLIC และสามารถปรับตั้งค่า C/ K ทั้งทางด้าน INDUCTIVE และ CAPACITIVE บนจอภาพได้ด้วย

(3) ต้องมี ON-OFF PUSH BUTTON ในกรณี MANUAL OPERATE ด้วย

(4) ฟิวส์ สำหรับป้องกันคาปาซิเตอร์ ขนาดตามที่กำหนด สผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC ชนิด HRC ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100 kA ที่ 380 V

(5) คอนแทกเตอร์ขนาดตามที่กำหนด สผลิตตามมาตรฐานของ VDE หรือ IEC ชนิด AC3 DUTY

2.3.8 TIE BUS DUCT

เป็นบัสดักเชื่อมต่อระหว่างตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน 2 ชุด ใช้ขั้วสับบาร์ชนิดและขนาด ตามแบบ ชิดติดกับโครงกล่องด้วยฉนวนยึดขั้วสับบาร์ให้แข็งแรง ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 kA หรือตามที่กำหนดในแบบ แผ่นเหล็กประกอบโครงกล่องหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะต้องทำความสะอาด และ/หรือผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบ อีพ็อกซี-โพลีเอสเตอร์ นำไปอบแห้งทั้งภายในภายนอก



ตารางขนาดกระแสน้ำของบัสบาร์ทองแดง (อุณหภูมิแวดล้อม 40°C)

ขนาด มม.	น้ำหนัก กก./ม.	บัสบาร์นวล (แอมป์)		บัสบาร์เปลือย (แอมป์)	
		1 บาร์	2 บาร์	1 บาร์	2 บาร์
12 x 2	0.209	123	202	108	182
15 x 2	0.262	148	240	128	212
15 x 3	0.396	187	316	162	282
20 x 2	0.351	189	302	162	264
20 x 3	0.529	237	394	204	348
20 x 5	0.882	319	560	274	500
25 x 3	0.663	287	470	245	412
25 x 5	1.11	384	662	327	586
30 x 3	0.796	337	544	285	476
30 x 5	1.33	447	760	379	672
40 x 3	1.05	435	692	346	600
40 x 5	1.77	573	952	482	836
40 x 4	3.55	850	1470	715	1290
50 x 5	2.22	697	1140	583	994
50 x 10	4.44	1020	1720	852	1510
60 x 5	2.66	826	1330	688	1150
60 x 10	5.33	1180	1960	989	1720
80 x 5	3.55	1070	1680	885	1450
80 x 10	7.11	1500	2410	1240	2110
100 x 5	4.44	1300	2010	1080	1730
100 x 10	8.89	1810	2850	1490	2480
120 x 10	10.7	2110	3280	1740	2830
160 x 10	14.2	2700	4430	2220	3590
200 x 10	17.8	3290	4970	2690	4310

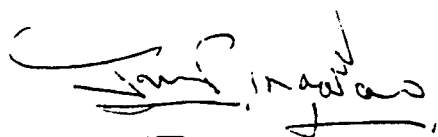
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก STANG CO., LTD. ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER)

- 2.4.1 ตัวตู้ตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ NEMA ชนิด DEAD FRONT เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้ หนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีเทาอ่อน และอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน ด้านในของฝาด้านหน้าต้องมีที่ขีดแผ่นตารางแสดงการใช้งานของสวิตช์อัตโนมัติแต่ละตัว ตารางนี้ทำด้วยกระดาษแข็งมีขนาดตามต้องการ บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงทั้งหมด ผลิตขึ้นสำหรับใช้งานทางไฟฟ้าโดยเฉพาะ ขีดคิดบนฉนวนอย่างแข็งแรง สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดหรือตามความเหมาะสม ตัวตู้ติดลอยบนผนังหรือกำแพง
- 2.4.2 สวิตช์อัตโนมัติ ชนิดและขนาดตามที่กำหนด การวางเรียงสวิตช์อัตโนมัติต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่หยุดการทำงานของสวิตช์อัตโนมัติตัวอื่น ๆ การติดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือ BOLT ON

2.5 สวิตช์ไม้อัตโนมัติ (SAFETY SWITCH OR DISCONNECTING SWITCH)

- 2.5.1 ชนิดและขนาด ตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐานของ ANSI หรือ NEMA
- 2.5.2 ไบมีดสวิตช์ ต้องเห็นได้ชัดเจนเมื่อเปิดฝาดูออก สวิตช์ต้องสับเข้า-ออกได้ทันทีทันใด ฝาดูไม่สามารถจะเปิดออกได้ในขณะใช้งาน (ON) และสามารถเปิดออกได้ในขณะหยุดใช้งาน (OFF) เท่านั้น
- 2.5.3 ฟิวส์ ต้องเป็น HRC FUSE ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100 KA ที่ 380 โวลต์
- 2.5.4 เมื่อติดตั้งภายนอกอาคาร เป็นชนิด WEATHER PROOF





2.8 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.6.1 ชนิดของท่อร้อยสายไฟฟ้า

ต้องเป็นชนิดเหล็กอบสังกะสีโดยกรรมวิธี HOT-DIPPED GALVANIZED ผิวภายในเรียบ ปราศจากตะเข็บ ผลิตขึ้นเพื่อใช้งานทางไฟฟ้าโดยเฉพาะ ท่อที่ใช้มี ท่อชนิดหนา (RIGID STEEL CONDUIT หรือ RSC) , ท่อชนิดหนาปานกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT หรือ IMC) , ท่อชนิดบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING หรือ EMT) , ท่อชนิดบิดงอได้ (FLEXIBLE METALLIC CONDUIT หรือ FMC) , ท่อสารสังเคราะห์ (POLYETHYLENE หรือ PE)

2.6.2 การเลือกใช้ท่อร้อยสาย

- (1) ท่อทุกชนิดที่ใช้ ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบ
- (2) ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่า 2 นิ้ว ให้ใช้ท่อ IMC หรือ RSC
- (3) ท่อร้อยสาย ซึ่งซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ในผนังที่ไม่ได้เคลือบคอนกรีต บนพื้นสำเร็จที่เททับ และ เติงเกาะผนังสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือมากกว่า ให้ใช้ท่อ EMT
- (4) ท่อร้อยสาย ซึ่งฝังดิน ฝังในคอนกรีตในที่โล่งแจ้ง ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบกันน้ำให้ใช้ท่อ IMC หรือ RSC
- (5) ท่อร้อยสายซึ่งต่อเข้าอุปกรณ์ ที่มีความสั่นสะเทือนหรือในที่อื่นๆ ซึ่งไม่สามารถใช้ท่อดังกล่าว ข้างต้นได้ ให้ใช้ท่อ FMC
- (6) ท่อร้อยสายสัญญาณควบคุมทั้งหมด ให้ใช้ท่อ PVC สีเหลือง ตามมาตรฐานการไฟฟ้า

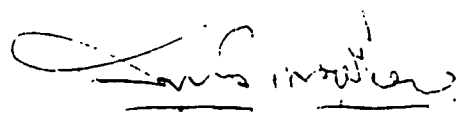
2.6.3 การติดตั้งท่อร้อยสาย

- (1) ก่อนนำมาติดตั้ง ต้องทำความสะอาดท่อร้อยสายให้เรียบร้อยก่อน ทั้งภายนอก และภายใน
- (2) การดึงงอท่อ ต้องใช้เครื่องมือสำหรับดึงงอท่อโดยเฉพาะ และต้องไม่ทำให้ท่อชำรุด หรือ พื้นที่หน้าตัดของท่อเปลี่ยนไป รัศมีการงอท่อต้องเป็นไปตาม NEC
- (3) ท่อร้อยสายที่เดินลอยเกาะผนังหรือเพดาน ต้องยึดติดกับโครงสร้างด้วยประกับโลหะทุกระยะ 2.40 เมตร หรือน้อยกว่า และ 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์
- (4) ปลายท่อที่ต่อเข้ากล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแผงสวิตช์ ต้องลบคมออกก่อนให้หมดโดยใช้ CONDUIT REAMER
- (5) ท่อร้อยสายซึ่งยึดติดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์ ให้ใช้ LOCK NUT และ BUSHING สำหรับท่อ IMC หรือ RSC และให้ใช้ CONNECTOR และ BUSHING สำหรับ ท่อ EMT หรือ FMC

- (6) ท่อร้อยสายซึ่งเดินทะลุผ่านเพดานผนังหรือคาน ให้เดินผ่าน SLEEVE ซึ่งฝังไว้ล่วงหน้าแล้ว
ท่อ SLEEVE ต้องทำด้วยเหล็กอบสังกะสี SLEEVE ใดที่ไม่ใช้งานต้องอุดให้หมด
- (7) ท่อที่เดินฝังดิน ลอดถนน หรือบริเวณที่รถผ่านไปมา จะต้องมีคอนกรีตหุ้มโดยรอบ หนาไม่
น้อยกว่า 5 ซม. หรือตามที่กำหนดในแบบ และฝังลึกไม่น้อยกว่ามาตรฐานของการไฟฟ้าฯ
หรือตามที่กำหนด ท่อส่วนที่ไม่มีคอนกรีตหุ้มให้ทาทับด้วยฟลีนโค้ตอย่างน้อย 3 ครั้ง
- (8) การต่อท่อ ต้องตรวจดูให้แน่ใจว่าต้องมีการนำไฟฟ้าได้อย่างดี ทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบ
ท่อ เป็นระบบสายดินด้วย
- (9) การต่อท่อ IMC หรือ RSC ให้ใช้ข้อต่อชนิดเกลียวและเกลือบด้วยสี ENAMEL ก่อนทุกครั้ง
- (10) การต่อท่อ EMT ให้ใช้ข้อต่อชนิดขันสกรู หรือชนิดกั้นน้ำตามความเหมาะสม
- (11) การต่อท่อ FMC ให้ใช้ข้อต่อที่ใช้กับท่อ FMC โดยเฉพาะ
- (12) ท่อที่สำรองไว้สำหรับร้อยสายไฟ ต้องร้อยลวดกึ่งไว้ในท่อเพื่อไว้ดึงสายในภายหลัง

2.6.4 อุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย เช่น ข้อต่อ, ข้องอ, LOCK NUT, BUSHING ล้องเป็นชนิดเหล็ก
อบสังกะสี หรือโลหะหล่อขนาดตาม NEMA การเลือกใช้เป็นไปตาม NEC

2.6.5 การกำหนดสีท่อร้อยสายทั้งหมด ที่เดินซ่อนในฝ้าเพดาน หรือเดินลอยเกาะเพดานและผนัง ให้
ทาสีไว้ที่ฝากล่องต่อสาย โดย ระบบไฟฟ้า ให้ใช้ สีส้ม



2.7 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย (JUNCTION, OUTLET AND PULL BOXES)

- 2.7.1 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ต้องเป็นชนิดเหล็กอาบสังกะสีทั้งภายนอกและภายใน สำหรับใช้ภายในอาคาร และชนิดโลหะหล่อสำหรับใช้ภายนอกอาคาร หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 2.7.2 กล่องต่อสาย ทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. กล่องต่อสายสำหรับระบบให้ใช้ตามผู้ผลิตแนะนำ กล่องต่อสายที่จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำ ให้ใช้ชนิดโลหะหล่อยึดติดกับท่อด้วยเกลียว
- 2.7.3 กล่องดึงสาย ต้องมีฝาปิด-เปิดยึดด้วยสกรู ความหนาของเหล็กแผ่นประกอบกล่อง ต้องไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ขนาดของกล่องที่ใช้เป็นไปตาม NEMA การเลือกใช้เป็นไปตาม NEC
- 2.7.4 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ต้องติดตั้งไว้ในฝ้าเพดาน ฝ้าเรียบผนัง, ฝ้าเรียบเพดานคอนกรีค หรือติดตั้งลอยตามลักษณะของการใช้งาน สามารถเข้าไปตรวจสอบได้ง่าย
- 2.7.5 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ที่ติดตั้งซ่อนในฝ้าเพดาน หรือติดตั้งลอย ต้องยึดตรึงให้แข็งแรงกับโครงสร้างของอาคาร ห้ามใช้ท่อเป็นตัวรับน้ำหนัก
- 2.7.6 รูของกล่องที่ไม่ได้ใช้งาน ต้องปิดให้เรียบร้อย กล่องทุกกล่องต้องมีฝาปิด

2.8 รางเดินสาย (WIRE WAY)

- 2.8.1 รางเดินสายพร้อมฝาครอบรางชนิดกลลือก ทำด้วยเหล็กแผ่นขนาดตามที่กำหนดในแบบ เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้
- | | |
|---|---------|
| (1) รางเดินสายกว้างตั้งแต่ 6 นิ้วลงมา | 1.0 มม. |
| (2) รางเดินสายกว้างตั้งแต่ 6 นิ้วขึ้นไป | 1.5 มม. |
- 2.8.2 รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่น และอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน
- 2.8.3 รางเดินสาย ต้องติดตั้งซ่อนในฝ้าเพดาน, ในช่องไฟฟ้า หรือติดตั้งลอย ตามลักษณะของการใช้งาน สามารถเข้าไปตรวจสอบได้โดยง่าย การติดตั้ง จะต้องแขวน หรือยึดติดกับโครงสร้างด้วยเหล็กฉากทุกระยะ 1.50 เมตร ในแนวราบ และ 2.40 เมตร ในแนวตั้ง หรือทุกระยะที่ได้จากการคำนวณการรับน้ำหนักของรางเดินสายและสายไฟฟ้ารวมกัน
- 2.8.4 พื้นที่หน้าตัดของสายไฟทุกเส้นในรางเดินสายรวมกันแล้ว ต้องไม่เกิน 20 % ของพื้นที่หน้าตัดของรางเดินสาย และจำนวนสายไฟต้องไม่เกิน 30 เส้น ทั้งนี้ไม่นับรวมสายควบคุม และสายดิน และข้อยกเว้นตาม NEC



2.9 สายไฟฟ้า

2.9.1 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน มีคุณสมบัติในการไม่ไหม้ลุกลามเมื่อติดไฟ ตามที่กำหนดไว้ สำหรับฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟฟ้าใน มอก.11-2518

2.9.2 การเลือกใช้สายไฟฟ้า

(1) สีของสาย ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า ใช้สีทาสายหรือผ้าเทปสีฉนวนสาย ดังนี้

- สายดิน สีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง
- สายศูนย์ สีขาวหรือสีเทา
- สายเฟส A สีแดง
- สายเฟส B สีเหลือง
- สายเฟส C สีน้ำเงินหรือสีดำ

(2) ชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ดังนี้

- สายป้อนและ/หรือสายเมน ร้อยท่อ THW ขนาดตามที่กำหนดในแบบ
- ฝังดินร้อยท่อหรือไม่ร้อยท่อ NYW (75°C) ขนาดตามที่กำหนดในแบบ

2.9.3 การเดินสาย

- (1) การร้อยสาย ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- (2) การตัดต่อสาย ต้องทำใน ถังต่อสาย หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย
- (3) การเชื่อมต่อสาย ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK สำหรับสายขนาด 10 ตร.มม. หรือเล็กกว่า และใช้ SPLIT BOLT พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่ากับสาย สำหรับสายขนาด 16 ตร.มม. หรือโตกว่า
- (4) การดึงสาย หากมีความจำเป็นอาจใช้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สารชนิดนั้น ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า
- (5) สายที่ร้อยในท่อ หรือรางเดินสายในแนวตั้ง ต้องมีอุปกรณ์ยึดรับน้ำหนัก ตามระยะที่กำหนดใน NEC

2.9.4 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น จำนวน และพิสัยกระแสของสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามตารางที่กำหนดดังต่อไปนี้

- (1) จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าชนิด TW หรือ THW ในท่อร้อยสาย
- (2) ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี (อุณหภูมิแวดล้อม 40 C)
- (3) ตัวคูณค่าลดกระแสเกี่ยวกับจำนวนสาย
- (4) ตัวคูณลดกระแสเกี่ยวกับอุณหภูมิแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ใช่ว่าการนำใบไปประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางจำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าชนิด TW หรือ THW ในท่อร้อยสาย

พื้นที่หน้าตัด (ต.มม.)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย									
	12.7 (1/2")	19 (3/4")	25 (1")	32 1 1/4"	38 1 1/2"	50 (2")	60 2 1/2"	75 (3")	90 3 1/2"	100 (4")
1	6	10	18	31	45	-	-	-	-	-
1.5	5	10	14	25	35	-	-	-	-	-
2.5	3	5	9	16	22	38	-	-	-	-
4	3	5	7	13	18	30	47	-	-	-
6	2	4	5	10	14	23	36	48	-	-
10	1	3	4	6	9	15	22	32	44	50
16	1	2	3	4	5	9	14	21	28	37
25	-	-	-	3	4	7	11	16	22	28
35	-	-	-	2	3	5	8	13	18	23
50	-	-	-	1	2	4	6	9	13	16
70	-	-	-	1	1	3	5	8	10	13
95	-	-	-	1	1	2	3	6	8	10
120	-	-	-	1	1	2	3	6	8	10
150	-	-	-	1	1	2	3	5	7	9
185	-	-	-	1	1	1	2	4	5	7
240	-	-	-	1	1	1	1	3	4	6
300	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5
400	-	-	-	-	-	1	1	1	3	4
500	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี (อุณหภูมิแวดล้อม 40°C)

ขนาดสาย (ตารางมิลลิเมตร)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)			
	สายเดี่ยวเดินในอากาศ	สายเดินในท่อ ในผนัง ฝังดิน หรือสายหลายแกนและใช้สาย ไม่เกิน 3 เส้น หรือ 3 แกน		
		อุณหภูมิใช้งานที่กำหนดของสายไฟฟ้า (องศาเซลเซียส)		
	60°C	75°C	60°C	75°C
1	12	12	7	8
1.5	13	14	10	11
2.5	18	20	14	15
4	25	29	19	21
6	34	41	26	29
10	52	64	36	45
16	72	92	49	63
25	94	112	64	82
35	117	153	80	103
50	152	193	98	126
70	189	239	120	157
95	228	292	147	187
120	267	341	170	216
150	309	393	195	248
185	352	451	218	279
240	409	527	254	323
300	465	602	289	367
400	552	712	335	428
500	635	817	369	477

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางค่าตัวคูณลดกระแสเกี่ยวกับจำนวนสาย

จำนวนสายในท่อร้อยสาย	ตัวคูณ
4 ถึง 6	0.80
7 ถึง 24	0.70
25 ถึง 42	0.60
43 หรือมากกว่า	0.50

ตารางตัวคูณลดกระแสเกี่ยวกับอุณหภูมิแวดล้อม

อุณหภูมิบริเวณเดินสาย (°C)	ตัวคูณสำหรับสายซึ่งทนอุณหภูมิใช้งานสูงสุด	
	60°C	75°C
41 - 45	0.866	0.932
46 - 50	0.707	0.850
51 - 55	0.500	0.761
56 - 60	-	0.659
61 - 70	-	0.500

(Handwritten signature)



2.10 บัสดัก (BUS DUCT)

2.10.1 ขนาด ตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน NEMA และได้รับการรับรองจาก UL

2.10.2 บัสดัก ต้องเป็นชนิด TOTALLY ENCLOSED , LOW IMPEDANCE , 3 Ø- 4 W, FULL NEUTRAL WITH 50 % INTERNAL GROUND BUS ใช้กับระบบแรงดันไฟฟ้า 380/220 V, 50 Hz.

2.10.3 บัสบาร์ทำด้วยอลูมิเนียม และต้อง ELECTROLYTICALLY PLATED การต่อบัสบาร์ใช้สลัก และเป็นเกลียว (ONE BOLT JOINT) ซึ่งเป็นของผู้ผลิต ตลอดความยาวของบัสบาร์แต่ละอัน ต้องมีฉนวนหุ้มโดยตลอด อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในแต่ละจุดของบัสดัก ต้องไม่เกิน 55°C จากอุณหภูมิแวดล้อม เมื่อรับโหลดเต็มที่

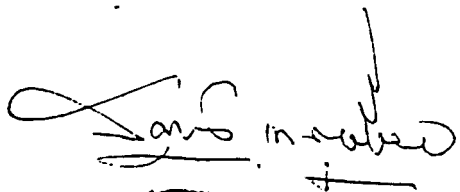

2.10.4 บัสดัก ที่ติดตั้งในช่อง SHAFT แนวตั้ง ต้องเป็นชนิด PLUG-IN BUS DUCT ทั้งหมด และ PLUG IN OPENINGS ให้เป็นไปตามความต้องการของการไฟฟ้าฯ

2.10.5 PLUG IN UNIT SAFETY DEVICES ต้องมีระบบ SAFETY DEVICES คือเมื่อ SAFETY DEVICES อยู่ในตำแหน่ง ON จะไม่สามารถเปิดฝา SAFETY DEVICES ได้ และไม่สามารถ ON SAFETY DEVICES ได้ ถ้าฝา SAFETY DEVICES เปิดอยู่

2.10.6 บัสดัก จะต้องยึดหรือแขวนกับโครงสร้าง ทุกระยะ 3.0 เมตร หรือน้อยกว่าในแนวราบ และ ทุกชั้นของโครงสร้าง ในแนวตั้งและไม่เกิน 5.3 เมตร

2.10.7 โวลต์ตกระหว่างเฟส ไม่เกิน 3.2 โวลต์ ต่อความยาว 30 เมตร ที่ RATED CURRENT และ LOAD POWER FACTOR

2.10.8 อุปกรณ์ประกอบบัสดัก เช่น FLANGE END , END COVER , ELBOW เป็นต้น ต้องเป็น ผลิตภัณณ์เดียวกันกับบัสดัก

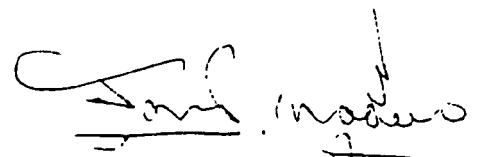




2.11 การป้องกันไฟและควันลาม

- 2.11.1 บริเวณพื้นหรือกำแพงที่เปิดช่องไว้เป็นทางผ่านของท่อร้อยสายไฟ รวงเดินสาย จะต้องอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ซึ่งสามารถป้องกันไฟและควันลามได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 2.11.2 ช่องเปิดบริเวณพื้น ซึ่งใหญ่่มาก เช่น ช่องท่อตลอดแนวตั้ง ให้ใช้แผ่นเหล็ก (CHECKER PLATE) หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ปิดแทน และต้องติดตั้งให้แข็งแรงพอรับน้ำหนักของผู้เกี่ยวข้องที่จะเข้าไปตรวจสอบหรือซ่อมอุปกรณ์ได้

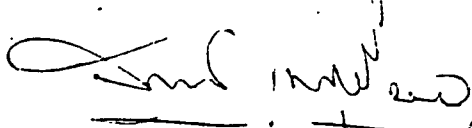
2.12 การต่อลงดิน

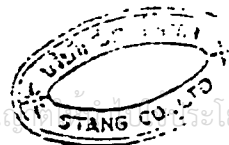
- (1) ชั้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ซึ่งไม่ใช่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า ต้องต่อลงดินทั้งหมด ตามกฎของการไฟฟ้าฯ หรือ NEC
- (2) หลักสายดิน ต้องใช้ชนิดทองแดงหุ้มเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8" ยาว 3.0 เมตร ปักจมลงไปดิน โดยให้ส่วนปลายบนของหลักสายดินต่ำกว่าระดับดิน 0.50 เมตร และหลักสายดินต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้ระบบดินมีความต้านทานไม่เกิน 5 โอห์ม ในสภาวะดินแห้ง
- (3) สายดินต้องใช้ชนิดสายทองแดงลิเกลียวเปลือย หากมิได้กำหนดไว้ในแบบขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่กำหนด
- (4) การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดิน ให้ใช้สายดินเชื่อมกับหลักสายดิน โดยวิธี EXOTHERMIC WELDING

ตารางขนาดของตัวนำขั้วดินสำหรับระบบไฟฟ้า

ขนาดของตัวนำ (ทองแดง) ประธาน เข้าอาคารใหญ่สุดหรือพื้นที่รวมของ ตัวนำต่อขนาดกัน (ต.มม.)	ขนาดตัวนำขั้วดินทองแดง (ต.มม.)
35 หรือเล็กกว่า	10
35 - 50	16
70 - 95	25
95 - 185	35
185 - 300	50
300 - 500	70
มากกว่า 500	95





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า

<p>นิกต์หรือขนาดปรับตั้งของอุปกรณ์ ป้องกันกระแสเกินอัตโนมัติ ค่าข ต้านทางของอุปกรณ์ (แอมแปร์)</p>	<p>ขนาดสายทองแดง (ต.มม.)</p>
10	1.5
15	2.5
20	4
30	6
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	35
500	35
600	50
800	70
1,000	70
1,200	95
1,600	120
2,000	150
2,500	185
3,000	240
4,000	300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยให้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.0 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

3.1 คุณสมบัติ

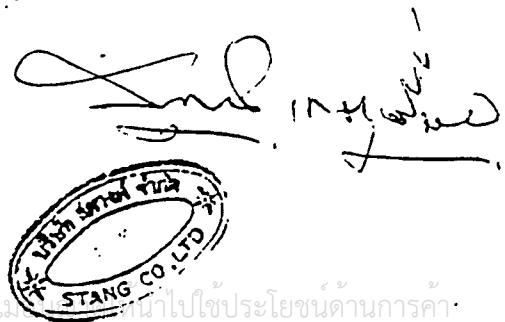
ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศทั้งหมด ของห้องประชุม , ห้องบรรยาย และ ห้องเรียน รวม จำนวน 6 ชุด ตามกำหนดในแบบ โดยมีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังต่อไปนี้

- สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ของแต่ละห้อง ในแต่ละสัปดาห์ ชั่วโมง ใดๆ กัน
- โดยแต่ละวันใน 1 สัปดาห์ สามารถปรับเปลี่ยนตั้งช่วงเวลาในการทำงานได้ 8 คาบ
- ในการสั่งให้เครื่องปรับอากาศแต่ละตัวทำงาน จะทำเป็นจังหวะ จังหวะละ 1 ตัว โดยมีช่วง หน่วงเวลาระหว่างแต่ละจังหวะ สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 - 60 วินาที
- มีสวิทช์เลือกให้แต่ละตัว จะทำงานหรือไม่ ป้อนเข้า INPUT ของอุปกรณ์ควบคุม
- สามารถเลือกการทำงานของระบบควบคุม ให้เป็น AUTO หรือ MANUAL (DIRECT)

3.2 อุปกรณ์ประกอบชุดควบคุม

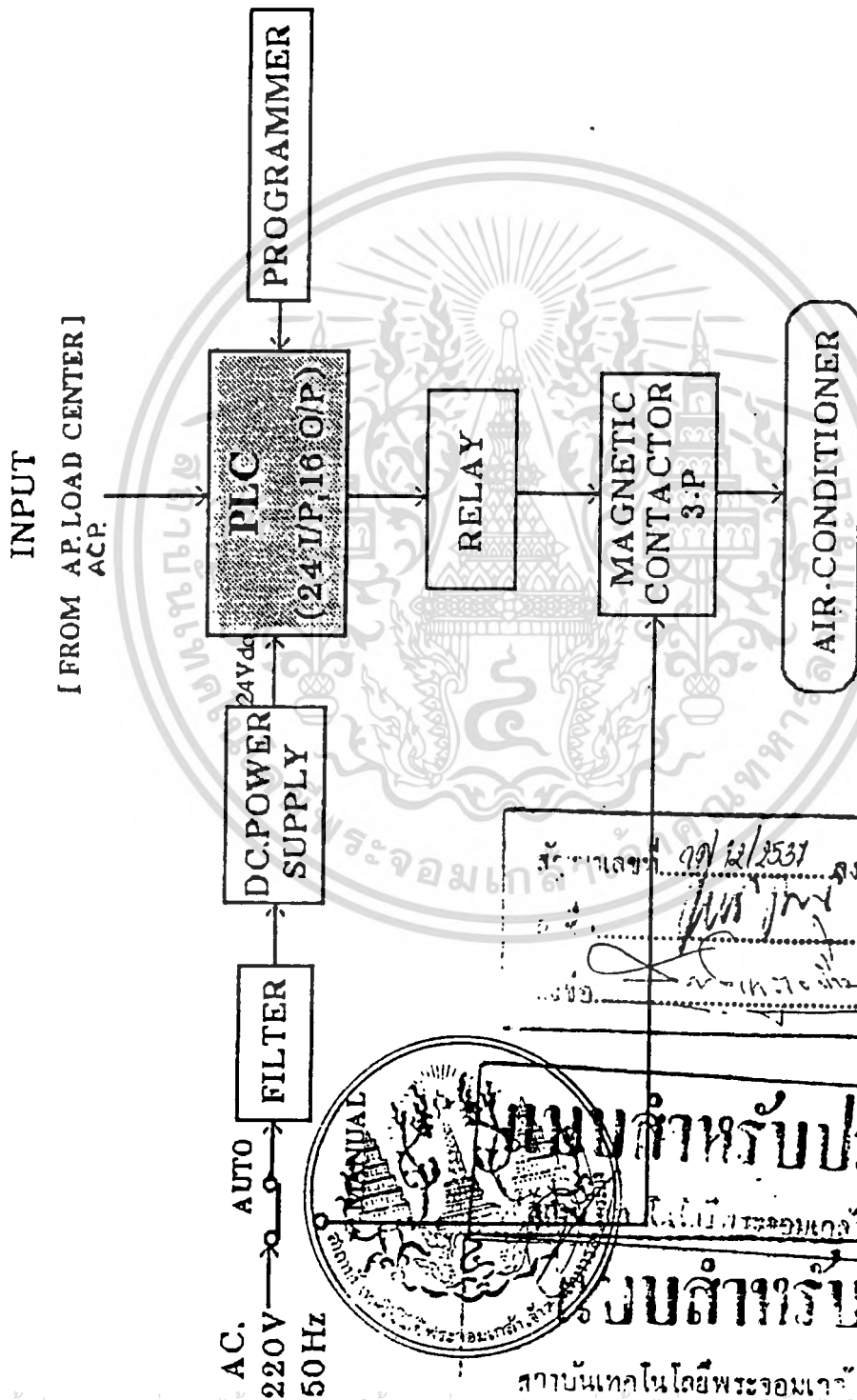
ประกอบอยู่ในตู้ โดยมีสวิทช์และหลอดไฟ แสดงสถานะการทำงาน โดยให้เขียนแบบและแผนผังรายละเอียด ให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติก่อนการติดตั้ง

- PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) 24 INPUT ; 16 OUTPUT
- PROGRAMER FOR PLC
- LINE FILTER 220 V ; 5 A
- DC POWER SUPPLY 24 V ; 5 A
- RELAY 24 V DC
- MAGNETIC CONTACTOR
- CUBICLE
- ACCESSARY



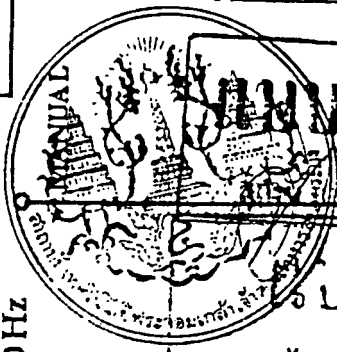
Handwritten signature and circular stamp of STANG CO. LTD.

3.3 CONTROL DIAGRAM



สำเนา

หมายเลข ๑๑/๒/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๖๓
 นวัตกรรม
 บริษัท เทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ
 STANG CO., LTD.



แบบสำหรับประกวดราคา

แบบสำหรับก่อสร้าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.0 ผู้ผลิต

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามผลิตภัณฑ์ที่กำหนด โดยมีคุณภาพเทียบเท่าดังต่อไปนี้

รายการ	ผลิตภัณฑ์
1. สวิตช์เกียร์แรงสูง	ABB, MERLIN, F & G, RITTER, NEBB
2. หม้อแปลงไฟฟ้า	
- หม้อแปลงชนิดแห้ง	SQUARE D, MAY & CHRISTE, SYLVANIA, BBC., EXICAST
- หม้อแปลงชนิดแช่น้ำมัน	THIRATHAI, THAITRAFO, CHAROENCHAI, EKARAT, THAI MAXWELL
3. ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ)	LOCAL WITH APPROVED FACTORY
4. ตู้โหลดเซนเตอร์	LOCAL WITH APPROVED FACTORY
5. CIRCUIT BREAKER	SQUARE D, WESTINGHOUSE, ITE, G.E. (UL APPROVED)
6. เครื่องวัด	JAPAN, EUROPE
7. FUSE & CONTACTOR	JAPAN, EUROPE
8. CAPACITOR	EUROPE, USA
9. ท่อร้อยสาย และอุปกรณ์ประกอบ	MATSUSHITA, TSP, CDC, ABSO
10. รางเดินสาย	LOCAL WITH APPROVED FACTORY
11. สายไฟฟ้า	YAZAKI, PHELPS DODGE, BANGKOK CABLE
12. บัสดัก	SQUARE D, WESTINGHOUSE, ITE, G.E. (UL APPROVED)
13. หลักระเบิดและอุปกรณ์	FURSE, ALLOY
14. PLC	JAPAN, EUROPE
15. MAGNETIC CONTACTOR	JAPAN, EUROPE

สำเนา

สำหรับก่อสร้าง

แบบสำหรับประกาศราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายการระบบสุขภาพภิบาล อาคารเรียน
รวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์
และ บัณฑิตวิทยาลัย สจล .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราชการระบบสุขาภิบาล
อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า-ลาดกระบัง

แบบที่ใช้ในการก่อสร้าง

- 1.1 แบบแปลนการเดินท่อสุขาภิบาลอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า-ลาดกระบัง เลขที่ อ 6.416-1 ถึง อ 6.416-23 จำนวน 23 แผ่น
- 1.2 แบบมาตรฐานการติดตั้งท่อ และอุปกรณ์ เลขที่ อ 3.33-01/ก ถึง อ 3.33-02/ก จำนวน 2 แผ่น
- 1.3 แบบท่อ คสล. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 ม. พร้อมบ่อพัก เลขที่ อ 3.16-01 จำนวน 1 แผ่น
- 1.4 แบบบ่อพักที่รับน้ำเสีย เลขที่ อ 3.42-1 จำนวน 1 แผ่น
- 1.5 แบบบ่อน้ำบาดน้ำเสีย เลขที่ อ 3.58-1 ถึง อ 3.58-4 จำนวน 4 แผ่น
- 1.6 แบบบ่อเกรอะบ่อกรอง เลขที่ อ 3.60-1 ถึง อ 3.60-3 จำนวน 3 แผ่น
- 1.7 แบบท่อ ค.ส.ล. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม. พร้อมบ่อพัก เลขที่ 6.11 - 03 จำนวน 1 แผ่น

รายการประกอบแบบ

- 2.1 รายการประกอบแบบการเดินท่อภายในอาคาร
- 2.2 รายการประกอบแบบระบบดับเพลิง
- 2.3 ราชการระบบสุขาภิบาล อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า-ลาดกระบัง
- 2.4 รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

ชนิดของท่อ

- 3.1 ท่อโศโครก ใช้ท่อเหล็กหล่อ ผนังท่อหนา ชนิดปลอกวัด
- 3.2 ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2
- 3.3 ท่อระบายอากาศ ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2
- 3.4 ท่อระบายน้ำฝน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2

ดำเนินา

ลงชื่อ.....	ผู้จ้าง
ลงชื่อ.....	ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....	พยาน
ลงชื่อ.....	พยาน



3.5 - ท่อประปาขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้วลงมา และท่อส่วนที่ฝังดินทั้งหมด ใช้ท่อ PB CLASS 160

- ท่อประปาขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้วขึ้นไป ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2

3.6 ท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้น 3

3.7 ท่อรับน้ำเสีย ใช้ท่อ HDPE ชั้น PN 4

3.8 ท่อน้ำกับเพลิง ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2

4. เครื่องสูบน้ำ

4.1 เครื่องสูบน้ำประปา ชนิด END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP MECHANICAL SEAL.

ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

- เครื่องสูบน้ำ จำนวน 2 เครื่อง

- แต่ละเครื่องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 700 ลิตร/นาที ที่ความสูง 77 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที

- ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ WORTHINGTON, PEERLESS, AURORA หรือเทียบเท่า

- ผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไฟฟ้า NEWMAN, BROOK, ASEA, SIEMEN หรือเทียบเท่า

- ระบบควบคุม ใช้ทั้งระบบธรรมดา กิ่งอัตโนมัติ และอัตโนมัติ ตามรายการประกอบแบบ

4.2 ชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGED BOOSTER SET)

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด D-LINE CLOSE COUPLED CENTRIFUGAL PUMP ชุดเครื่องสูบน้ำ 1 ชุดประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำจำนวน 2 เครื่อง

- เครื่องสูบน้ำสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/นาที ที่ความสูง 30 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2900 รอบ/นาที

- ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องสูบน้ำประปา

- ถ้าความดันเป็นชนิด DIAPHRAGM TYPE ขนาดถึงไม่น้อยกว่า 200 ลิตร มีค่าแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) > 10 BARS

- ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบ

เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

5.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล

- เครื่องสูบน้ำ HORIZONTAL SPLIT CASE CENTRIFUGAL PUMP มี SELF PRIMING TANK จำนวน 1 เครื่อง

- เครื่องสูบน้ำสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 500 แกลลอน/นาที ที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 100 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที
- ผลิตภัณ์ที่เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ใช้ผลิตภัณ์ที่เดียวกับเครื่องสูบน้ำประปา
- ผลิตภัณ์ที่เครื่องยนต์ดีเซล CUMIN, CATERPILLAR, CLARK หรือเทียบเท่า
- ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบดับเพลิง

5.2 เครื่องสูบน้ำ JOCKEY PUMP พร้อมมอเตอร์ไฟฟ้า

- เครื่องสูบน้ำ ชนิด MULTISTAGE CENTRIFUGAL หรือ Regenerative Turbine Pump จำนวน 1 เครื่อง
- ใช้ผลิตภัณ์ที่เดียวกันกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
- สามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 แกลลอน/นาที ที่ความสูง 105 ม. หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที
- ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบดับเพลิง

เขียนโดย.....

(นายวิรัชต์ ทองรวม)
วิศวกรโยธา 5

(นายบุญเลิศ ผดุงสุโขทัย)
วิศวกรโยธา 6

ตรวจโดย.....

(นายสิทธิ หงส์หทัย)
วิศวกรโยธา 7
หัวหน้างานอาคารสุขาภิบาล

เห็นชอบโดย.....

(นายสุจินต์ ชาตุมรงค์)
วิศวกรโยธา 8

ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมสุขาภิบาล

เพิ่มเติม

รายการระบอบสุขาภิบาล

อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ มิ่งมิตรวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า-ลาดกระบัง

5.3 เครื่องกั้นเพลิงเคมีอเนกประสงค์ ขนาดความจุ 15 ลิตร ประเภทไม่ย่อยกว่า 4 A, 10B จำนวน 20 ชุด

6. เครื่องสูบน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย แบบเลขที่ อ 3.58-1 ถึง อ 3.58-5

6.1 เครื่องสูบน้ำเสียในบ่อ EQUALIZING TANK

- จำนวน 2 เครื่อง
- แต่ละเครื่องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/นาที ที่ความสูง 8 ม. หมุนด้วยความเร็วประมาณ 1,500 รอบ/นาที
- ผลิตภัณฑ์ TSURUMI, ABS, FLYGT หรือเทียบเท่า
- ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

6.2 เครื่องสูบน้ำเสียในบ่อสูบล้นตะกอนกลับ

- จำนวน 2 เครื่อง
- รายละเอียดเหมือนเครื่องสูบน้ำเสียในบ่อ EQUALIZING

6.3 เครื่องเติมอากาศ (SUBMERSIBLE AERATOR)

- จำนวน 1 ชุด
- ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 2.2 KW, 50 Hz, 380 V, 1,500 rpm. มีอุปกรณ์ป้องกัน OVER LOAD ในตัว
- กว้ออากาศ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2"
- ความสามารถถ่ายเทออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 2.0 กก. O₂/ชม. ที่ระดับน้ำลึก 2.75 ม. อัตราการผสม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 ม. ที่ความลึก 2.75 ม.
- ผลิตภัณฑ์ TSURUMI, ABS, FLYGT หรือเทียบเท่า
- ระบบควบคุมมี Timer Switch สามารถตั้งเวลาทำงานได้

เขียนโดย
(นายวิรัช ทองทราย)
วิศวกรโยธา 5

.....
(นายบุญเลิศ ผดุงศุกโลย)
วิศวกรโยธา 6

ตรวจโดย
(นายสิทธิ แสงสันทชัย)
วิศวกรโยธา 7

เห็นชอบโดย
(นายสุจิตต์ ชำนาญรงค์)
วิศวกรโยธา 8

กำกับ

ก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ มิ่งมิตรวิทยาลัย

ผู้ควบคุมการก่อสร้าง

ผู้รับจ้าง

พยาน

พยาน

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ.....

ลงชื่อ.....



- รายการประกอบแบบการเดินทอภายในอาคารเรียนรวม และปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราชการบริหารส่วนกลาง

ข้อชี้แจง

การเดินท่อสุขาภิบาลภายในอาคารนี้ครอบคลุมถึงการวางท่อและการติดตั้งท่อน้ำประปา ท่อน้ำ โสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำเสีย ท่อระบายน้ำฝน ท่ออากาศ ท่อน้ำดับเพลิง การเดินท่อจากเครื่อง สุขภัณฑ์ เครื่องยนต์ และอื่น ๆ ทุกชนิด เพื่อนำน้ำเข้ามาใช้ภายในอาคารและการระบายน้ำออกไป หรือส่ง ไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียเพื่อการบำบัดน้ำเสีย

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 ท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยนำไปใช้ในที่ไหนมาก่อน และจะต้อง ดำเนินการติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างถูกต้อง

2.2 แบบและรายการที่แสดงไว้เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น ผู้รับเหมาอาจจะเสนอวิธีการอื่นที่ดีกว่าก็ ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน

2.3 สุขภัณฑ์ทุกจุดจะต้องมีการเดินท่อระบบสุขาภิบาลมารับ ในกรณีที่แบบแปลนมิได้แสดงรายละเอียด ไว้ ให้ถือว่ามีการเดินท่อ โดยใช้ขนาดท่อและวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่จุดอื่น ๆ

2.4 อุปกรณ์อื่น เช่น ประตูน้ำ ข้อต่อ ข้องอ ประตูน้ำกันน้ำกลับ หรืออื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการ ติดตั้ง เพื่อให้งานดีขึ้นและถูกต้องตามหลักวิชาการแม้จะมีได้ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและทำ การติดตั้งให้โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

2.5 หลังจากเดินท่อสุขาภิบาลในช่องท่อแล้ว ให้จัดทำตะแกรงเหล็กปิดช่องว่างในช่องเดินท่อสำหรับ เข้าไปบำรุงรักษาท่อ โดยใช้แผ่นเหล็กขนาด 4 x 40 มม. วางห่างกัน 0.06 ม. เชื่อมติดกันแล้วทาสี กันสนิม 2 ชั้น

2.6 วัสดุและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ในแบบแปลนและรายการประกอบแบบ ทั้งที่ได้ระบุหรือมิได้ ระบุไว้ หากมีการประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว ให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม นั้น ๆ

2.7 การทำเครื่องหมายท่อ

ผู้รับเหมาจะต้องทำเครื่องหมายชนิดต่าง ๆ แล้วทาสีด้วยสีต่าง ๆ ตามทางยาวท่อ 10 ซม. ทุก ๆ นิ้ว เพื่อแสดงชนิดของท่อ และทำแผนแสดงสีและชนิดท่อไว้ด้วยส่วนสีและวิธีทำเครื่องหมายให้ไม่ กระทบต่อการก่อสร้าง ในกรณีที่ระบบท่อแยกกันระหว่างน้ำดื่ม กับน้ำใช้ เพื่อความปลอดภัยในการใช้ น้ำดื่ม ภายในอาคารเดียวกัน ต้องแยกสีของท่อและมีเครื่องหมายแสดงประเภทของน้ำในท่อนั้นให้เห็นได้โดยชัดแจ้ง ห้ามใช้สีของท่อต่างระบบเข้าด้วยกัน และเมื่อคุณภาพของน้ำในระบบนั้น ๆ เหมือนกัน

สำเนา



Form with handwritten signatures and names:
- ลุงชื่อ.....
- ลุงชื่อ.....
- ลุงชื่อ.....
- ลุงชื่อ.....
- ลุงชื่อ.....



ไม่อนุญาต/2.8 การจัดทำแบบ... การจัดการ... ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 การจัดทำแบบ

2.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING ของทุกระบบ เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยยึดถือแบบและรายการเดินท่อเป็นหลัก

2.8.2 ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบและเอกสารซึ่งจัดอยู่ในแฟ้มเก็บเอกสารแบบสันใหม่ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง 5 ชุด ซึ่งแบบและเอกสารประกอบไปด้วย

2.8.2.1 แบบ ASBUILT DRAWING ของท่อและอุปกรณ์รวมทั้งเครื่องสูบลมและตู้ควบคุมระบบทุกระบบ

2.8.2.2 เอกสารรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คู่มือการเดินเครื่องสูบลม และการบำรุงรักษา โดยแยกเอกสารให้เป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งรายชื่อบริษัทหรือผู้แทนจำหน่าย สถานที่และเบอร์โทรศัพท์

3. ท่อและอุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ

3.1 ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)

3.1.1 ท่อ (Pipe)

ท่อที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.277-2532 "ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี ชนิดต่อด้วยเกลียว"

3.1.2 ข้อต่อ (Joint)

ให้ใช้ข้อต่อแบบ Mechanical Joint หรือจวน (Flanged Joint) หรือ ต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือต่ออื่น ๆ ตามลักษณะงาน คุณสมบัติของข้อต่อดังกล่าวต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าท่อที่ใช้

3.1.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

อุปกรณ์ต่อท่อสำหรับท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.249-2520 "อุปกรณ์ประกอบท่อเหล็กชนิดเหล็กหล่ออบเหนียวต่อด้วยเกลียว"

3.2 ท่อพีวีซีแข็ง (Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipe), (PVC)

3.2.1 ท่อ (Pipe)

ท่อ พีวีซีแข็ง จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17-2523 "ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม"

3.2.2 ข้อต่อ (Joint)

3.2.2.1 ข้อต่อสำหรับท่อชนิดทนความดันตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม.

ให้ส่งเอกสารนี้มายังสำนักงานวิศวกรรมโยธา กรุงเทพมหานคร

ลงชื่อ..... ผู้รับจ้าง

ลงชื่อ..... พยาน

ลงชื่อ..... พยาน

ทำเนา



2855 หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตข้อต่อ สำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 150 มม. ขึ้นไปต้องใช้แบบปากกระฆัง (Socket Type) พร้อมทั้งมีแหวนยางกันซึมแบบวงแหวน คุณสมบัติของแหวนยางกันซึมจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.237-2520 "แหวนยางสำหรับท่อน้ำชนิดความดัน"

3.2.2.2 ข้อต่อสำหรับท่อไม่รับแรงดัน ให้ต่อด้วยน้ำยาซีเมนต์ ข้อต่อต้องมีคุณสมบัติและมีความแข็งแรงเท่ากับท่อ ในบางกรณีอาจเลือกใช้ท่อชนิดอื่นได้ตามลักษณะงาน

3.2.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

อุปกรณ์ต่อท่อนิววีนีแข็ง จะต้องมียุคสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 94-2525 "ข้อต่อท่อนิววีนีแข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน ท่อระบายน้ำและสิ่งปฏิกูล"

3.3 ท่อโพลีบิวทิลีน (Polybutylene Pipe), (PB)

3.3.1 ท่อ (Pipe)

ท่อโพลีบิวทิลีนจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C 902-78 CLASS 160 PSI

3.3.2 ข้อต่อ (Joint)

มาตรฐานของข้อต่อแบบ ขนาด และคุณลักษณะตามมาตรฐาน AWWA C 902-78 CLASS 160 PSI

3.3.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

มาตรฐานของอุปกรณ์ต่อท่อแบบ ขนาด และคุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐาน AWWA C 902-78 CLASS 160 PSI

3.4 ท่อไฮเดนซิติโพลีเอททิลีน (High Density Polyethylene Pipe), (HDPE)

3.4.1 ท่อ (Pipe)

ท่อไฮเดนซิติโพลีเอททิลีนจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO R. 161

3.4.2 ข้อต่อ (Joint)

มาตรฐานของข้อต่อแบบ ขนาด และคุณลักษณะตามมาตรฐาน ISO R. 161

3.4.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

มาตรฐานของอุปกรณ์ต่อท่อแบบ ขนาด และคุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐาน ISO R. 161

3.5 ท่อโพลีพรอพิลีน (Polypropylene Pipe), (PP)

3.5.1 ท่อ (Pipe)

ท่อโพลีพรอพิลีนจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/DIS 8773.2 หรือ BS 4991 drainage and sewerage - Specifications

/3.5.2 ข้อต่อ....

3.5.2 ข้อต่อ (Joint)

มาตรฐานของข้อต่อแบบขนาด และคุณลักษณะตามมาตรฐาน ISO/DIS 8773.2 หรือ BS 4991 Polypropylene (PP) pipes and fittings for underground drainage and sewerage - Specifications

3.5.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

มาตรฐานของอุปกรณ์ต่อท่อ แบบ ขนาด และคุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐาน หรือ BS 4991 ISO/DIS 8773.2 Polypropylene (PP) pipes and fittings for underground drainage and sewerage - Specifications

3.6 ท่อเหล็กหล่อ (Cast iron Pipe)

3.6.1 ท่อ (Pipe)

ท่อเหล็กหล่อสำหรับระบายน้ำ โสโครกน้ำทิ้ง และระบายอากาศจะต้องมีคุณสมบัติตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.533-2530 "ท่อเหล็กหล่อสำหรับระบายน้ำ โสโครก น้ำทิ้งและระบายอากาศ")

3.6.2 ข้อต่อ (Joint)

มาตรฐานของข้อต่อแบบ ขนาดและคุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (มอก 604 "อุปกรณ์ประกอบท่อเหล็กหล่อ"

3.6.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

มาตรฐานของอุปกรณ์ต่อท่อแบบ ขนาดและคุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (มอก 604 "อุปกรณ์ประกอบท่อเหล็กหล่อ"

3.7 ท่อซีเมนต์ใยหิน (Asbestos Cement Pipe)

3.7.1 ท่อ (Pipe)

ท่อซีเมนต์ใยหินจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.621-2529 "ท่อซีเมนต์ใยหินสำหรับงานระบายน้ำภายในอาคาร"

3.7.2 ข้อต่อ (Joint)

ให้ใช้ข้อต่อซีเมนต์ใยหินสำหรับงานระบายน้ำ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.125-2529 "ข้อต่อซีเมนต์ใยหินสำหรับงานระบายน้ำภายในอาคาร")

3.7.3 อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)

ให้ใช้อุปกรณ์ต่อท่อซีเมนต์ใยหินสำหรับงานระบายน้ำ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.125-2529 "ข้อต่อซีเมนต์ใยหินสำหรับงานระบายน้ำภายใน อาคาร")

3.8 ท่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก (Non-Reinforced Concrete Pipe)

/3.8.1 ท่อ.....

3.8.1 ท่อ (Pipe)

ท่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 224-2530 "ท่อระบายน้ำคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก")

3.9 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Pipe)

3.9.1 ท่อ (Pipe)

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 128-2528 "ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ")

3.10 ประตูน้ำแบบลิ้นเกต (Gate Valve)

3.10.1 ประตูน้ำเหล็กหล่อชนิดลิ้นเดี่ยว ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 256-2527 "ประตูน้ำเหล็กหล่อลิ้นเกตสำหรับใช้งานประปา")

3.10.2 ประตูน้ำทองเหลือง Non-rising stem,) screw-over bonnet, solid wedge disc, screwed ends ต้องเป็นไปตาม ASTM A126 class B, ASTM A395, ASTM B62, ASTM B21, ASTM B124, ASTM A445, ASTM A126, ASTM A276, ASTM A307

3.11 ประตูน้ำลิ้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve)

ประตูน้ำต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 382-2531 "ประตูน้ำเหล็กหล่อลิ้นปีกผีเสื้อ") ตัวเรือนเป็นแบบลองบอดี้ (Long Body) ต่อด้วยหน้าจาแทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1 เมกาปาสกาล และเป็นชนิดปิดสนิท (Tight Shut off)

3.12 ประตูน้ำลิ้นกันกลับ (Check Valve)

3.12.1 แบบชนิดแกว่ง (Swing Check Valve) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 383-2529 "ประตูน้ำเหล็กหล่อลิ้นกันกลับชนิดแกว่ง) ตัวเรือนเป็นแบบลองบอดี้ (Long Body) ต่อด้วยหน้าจาทนความดัน ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1 เมกาปาสกาล และเป็นชนิดปิดสนิท (Tight Shut off)

3.12.2 แบบชนิดยกตัว (Lift Check Valve) ชนิด Inline Lift Type, TEF SEAT and Resilient Spring Actuate

3.13 ประตูน้ำ (Ball Valve) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน Federal Specification WW-V-35 B

3.19 อุปกรณ์ประกอบทั่วไป

3.19.1 ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้นที่เป็นแบบโครงเหล็กหล่อ มีปีกกันซึม หล่อเป็นเนื้อเดียวกันกับส่วนที่ต่อกับท่อระบายน้ำทิ้ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 18 ซม. มีตะแกรงกันผงทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม ชนิดถอดออกได้ และมีพื้นที่ว่างของรูตะแกรง ไม่น้อยกว่าสองในสามของพื้นที่หน้าตัดของท่อระบายน้ำทิ้งที่ต่อเข้ากับช่องระบายน้ำนี้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ /ตะแกรงกันผง.....

ตะแกรงกันผง ไม่ต่ำกว่า 10 ซม. มีที่ดักกลิ่นชนิด พี-แทรป ที่มีน้ำขังอยู่ในที่ดักกลิ่นไม่น้อยกว่า 5 ซม.

- 3.19.2 ช่องทำความสะอาดท่อที่พื้น (FLOOR CLEANOUT PLUG) เป็นช่องเปิดเสมอพื้น ใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่าท่อระบายน้ำ หรือท่อน้ำโสโครกที่ต่อเข้ากับช่องทำความสะอาดนี้ หรือ 100 มม. วัสดุโครงสร้างเป็นเหล็กหล่อ มีปีกกันซึมหล่อเป็นเนื้อเดียวกับส่วนที่ต่อกับท่อระบายน้ำทิ้ง หรือน้ำโสโครก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 18 ซม. สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว และ 20 ซม. สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว มีฝาปิดทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียมชนิดถอดออกได้
- 3.19.3 ตะแกรงกันผงปิดช่องระบายน้ำฝนเป็นแบบชนิดโดม ทำด้วยทองเหลืองหรือเหล็กหล่อ วัสดุโครงสร้างเป็นเหล็กหล่อ มีปีกกันซึมเป็นเนื้อเดียวกับส่วนที่ต่อกับท่อระบายน้ำฝน
- 3.19.4 ก่อนต่อท่อแยกเข้าสู่ขั้วที่ ส้วมชนิดหม้อน้ำ อ่างล้างมือ สายฉีดชำระ ให้ติดตั้ง STOP VALVE ทุกจุดด้วย
- 3.19.5 ให้ติดตั้งข้อต่ออ่อนตามที่แสดงในแบบ ดังนี้
- ก ข้อต่ออ่อนที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ ใช้ชนิด EXPANSION RUBBER CONNECTOR ชนิดทนแรงดัน คุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ MASON, TOZEN, PROCO
 - ข ข้อต่ออ่อนที่ใช้กับงานท่อประปา ท่อดับเพลิง ท่อน้ำร้อน หรือท่อต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้แรงดัน ใช้ชนิด STAINLSS STEEL FLEXIBLE CONNECTOR คุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ (MASON) TOZEN, PROCO
 - ค ข้อต่ออ่อนที่ใช้กับงาน ท่อระบายน้ำทิ้ง ระบายน้ำโสโครก ระบายน้ำฝน หรือระบายน้ำต่าง ๆ ที่เป็นท่อระบายน้ำแบบ NON PRESSURE ใช้ชนิด EXPANSION RUBBER CONNECTOR มีที่รัดท่อเป็น STAINLSS STEEL คุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ AQUAFLEX

4. การติดตั้ง การวาง และการต่อท่อภายในอาคาร

4.1 การวางท่อ

- 4.1.1 การติดตั้งการวางและต่อท่อทุกชนิด จะต้องทำโดยไม่ให้เกิดความเครียดขึ้นกับท่อหรือทำให้ความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารลดลง จะต้องมีการป้องกัน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.2.3.1 ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียว ที่มีขนาดตั้งแต่ 80 มม. (3") ขึ้นไปวางในแนวราบ ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหรือด้วยการเชื่อมทุก ๆ ระยะไม่เกิน 3.0 ม. จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับ และทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2.0 ม. สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) ลงมา
- 4.2.3.2 ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวที่วางตามแนวตั้ง และต่อกันด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกระยะไม่เกิน 3.5 ม. หรือทุกชั้นของอาคารอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 4.2.4 ท่อ พีวีซี
- 4.2.4.1 ท่อ พีวีซี ขนาดตั้งแต่ 80 มม. (3 นิ้ว) ขึ้นไป ซึ่งต่อกันด้วยหัวสามและน้ำยาเชื่อมหรือต่อกันด้วยเส้น พีวีซี หรือต่อกันด้วยเกลียว จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2.0 ม. และทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.5 ม. สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) ลงมา
- 4.2.4.2 ท่อ พีวีซี ที่วางในแนวตั้ง ซึ่งต่อกันโดยหัวสาม และน้ำยาเชื่อม หรือเชื่อมต่อกันด้วยเส้น พีวีซี หรือต่อกันด้วยเกลียวต้องมีที่ยึด หรือแขวน หรือรองรับทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2 ม. จุดที่ท่อแต่ละท่อฝังไว้ในปลอกท่อนั้นไม่นับรวมอยู่ในระยะความห่างของการแขวนหรือยึด หรือรองรับท่อนี้ด้วย
- 4.2.4.3 ในการเชื่อมท่อโดยใช้น้ำยาท่อและอุปกรณ์จะต้องกำจัดสิ่งสกปรกและความชื้นออกก่อน
- 4.2.4.4 ข้อต่อแบบ EXPANSION JOINT ต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีติดตั้ง EXPANSION JOINT ภายนอกโครงสร้างต้องมีเหล็กปลอกหุ้มไว้เพื่อป้องกันข้อต่อจากสิ่งสกปรก
- 4.2.4.5 ท่อที่วางผ่านผนังให้ฝังปลอกท่อเหล็ก ช่องว่างระหว่างท่อและปลอกท่อให้อุดด้วยสารประกอบอุดกันน้ำรั่วซึม ซึ่งมีคุณสมบัติเกาะติดวัสดุต่าง ๆ ได้ อย่างเหนียวแน่น พร้อมทั้งด้านทานต่อสภาพอากาศ น้ำ น้ำเต็ม และน้ำมันอย่างดี
- 4.2.4.5 กรณีที่ใช้เหล็กรัดท่อ ต้องเป็นชนิดที่ไม่เป็นสนิมหรือผ่านการรมวิธีป้องกันสนิม
- 4.2.4.7 ท่อ พีวีซี และอุปกรณ์ต่อท่อจะต้อง เก็บไว้ในที่ไม่ถูกแสงแดดและป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุด
- 4.2.5 ท่อ PB โดยทั่วไปทั้งหมดให้ยึดแขวนท่อ เข้ากับพื้นหรือผนังห้องทุกระยะไม่เกิน 1.00 ม. สำหรับส่วนที่เดินท่อ PB ได้ทางเดินและที่ต่าง ๆ ที่ไม่มีวัสดุอื่นปิดบังแนวท่อ ให้ยึดแขวนท่อทุกระยะไม่เกิน 0.50 ม. หรือน้อยกว่าและต้องจัดให้ท่ออยู่ในแนวตรง เรียบร้อยประณีต สำหรับท่ออื่น ๆ ที่เดินในลักษณะเดียวกันนี้ให้ใช้ตามรายการทั่วไป แต่แนวท่อจะต้องตรงและเรียบร้อยประณีตเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น / 4.3 ลักษณะ...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ลักษณะของการต่อท่อแบบต่าง ๆ

ท่อทุกชนิดที่ต่อหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน รอยต่อจะต้องมีความแน่นหนาแข็งแรง พอที่จะรับน้ำหนักของท่อเอง และน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำ ลักษณะการต่อท่อแบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนี้

4.3.1 การต่อแบบอัดแน่นโดยใช้น้ำยาประสาน ท่อสอดจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อสวมไม่เกิน $1 \frac{1}{16}$ " และจะต้องทาน้ำยาประสานทั่วผิวภายนอกของท่อสอดตลอดความยาวของท่อสอด ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อสอด แล้วปิดเป็นระยะ $1/4$ รอบ เมื่อเช็ดน้ำยาประสานที่เหลือทะลักออกไป

4.3.2 การต่อแบบอัดแน่นโดยใช้แหวนยางหรือแหวนรัดก๊ออื่นที่มีคุณภาพคล้ายคลึงกัน ท่อสวมหรือท่อปลอกจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเล็กกว่า $1/16$ " และจะต้องสวมให้เหลื่อมกันแต่ละข้างไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อสอด

4.3.3 การต่อท่อโดยใช้ปากเตชะชาด้วยซีเมนต์ ท่อสอดจะต้องสอดลึกเข้าไปถึงกันปากเตชะและจะต้องอัดซีเมนต์แผ่นโดยรอบและตลอดความยาวของท่อที่เหลื่อมกัน และพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียดอัตราส่วน 1 : 2 ผสมน้ำพอประมาณชนิดความหนาของรอยต่อและท่อสวมและปาดผิวหน้าเป็นมุม 45 องศา เสมอขอบนอกท่อสวมโดยรอบในกรณีที่ใช้วัสดุชนิดอื่น ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

4.3.4 การต่อท่อโดยใช้ปากเตชะอัดด้วยตะกั่ว ช่องว่างระหว่างท่อสอดกับท่อสวมอัดด้วยหมัน เชือกปอแรงอัดด้วยตะกั่ว

4.3.5 การต่อแบบพอกด้วยวัสดุเชื่อม ผิวหน้าตัดของท่อที่จะนำมาชนต่อกันจะต้องเรียบเสื่อและแนบสนิทกันตลอดหน้าที่ชนกัน วัสดุเชื่อมหรือพอกจะต้องไม่ละลายหรือดูดซึมน้ำและจะต้องเชื่อมหรือพอกติดแน่นกับผิวท่อ โดยแน่นหนาและสามารถต้านทานแรงดันได้ไม่ต่ำกว่าเนื้อท่อ

4.3.6 การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียว ของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 26-2516 (ก/ล 20) หรือมาตรฐาน ASTM, BS หรือ JIS แล้วแต่กรณีและจะต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือน้ำยาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

4.3.7 การต่อด้วยการเชื่อมหรือบัดกรี ปลายท่อที่จะเชื่อมต่อเข้าด้วยกันจะต้องบานปลายให้เป็นมุมไม่ต่ำกว่า 30 องศา ทั้งสองด้าน เมื่อนำท่อมาชนกันไว้แล้วจะต้องเป็นร่องมีมุมแหลมไม่ต่ำกว่า 60 องศา ลึกลงไปไม่ต่ำกว่า $3/4$ ของความหนาของท่อ การเชื่อมหรือบัดกรีให้วัสดุต่อเชื่อมเต็มล้นร่องดังกล่าวขึ้นมาโดยไม่บกพร่อง

4.4 การต่อท่อเข้าถังเก็บน้ำ

4.4.1 ถังเก็บน้ำชั้นล่างและถังเก็บน้ำบนหลังคา ตำแหน่งตามแสดงในแบบ

/ท่อส่งน้ำ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อส่งน้ำ เข้าถึง ท่อดูดน้ำจากถัง ท่อน้ำล้น ท่อระบบอากาศ ฝาปิดเปิดถึงให้เป็นไปตามแบบแปลนการเดินท่อ

- 4.4.2 ถังเก็บน้ำที่เป็นถัง คสล. อุปกรณ์ที่ทั้งหมดที่ต่อกับถังเก็บน้ำ ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสีประเภทที่ 2 และต้องฝังท่อก่อนเทคอนกรีต ห้ามสกัดคอนกรีตใส่ท่อภายหลัง
- 4.4.3 ท่อที่ต่อจากถังเก็บน้ำ คสล. ต้องมีปีกโดยรอบยาวข้างละอย่างน้อย 3 นิ้ว ใช้แผ่นเหล็กขนาด 4 มม. เชื่อมกับท่อฝังในเนื้อ คสล.
- 4.4.5 ฝาปิดถังเก็บน้ำ คสล. ในกรณีที่เป็นมิได้ระบายละเอียด ให้ใช้แผ่นเหล็กไร้สนิมหนา 1 มม. ปิดพร้อมสายยูและกุกุแฉวยอย่างดี โดยยกขอบฝาถึงสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร

5. เครื่องสูบน้ำ

5.1 เครื่องสูบน้ำประปาจากถังเก็บน้ำชั้นล่าง จ่ายชั้นถึงน้ำชั้นอาคารฟ้า

5.1.1 เครื่องสูบน้ำประปา

- เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ไฟฟ้า มีจำนวนและรายละเอียดตามแสดงในแบบ และในรายการก่อสร้างเฉพาะอาคารนั้น ๆ
- ให้ทำแทน ค.ส.ล. รองรับเครื่องสูบน้ำ ขนาดพอเหมาะ 0.10 ม. จากพื้นห้องเครื่องเสริมเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. @ 0.15 ม. กับให้ติดตั้ง SHOCK ABSORBER กันสะเทือนที่ฐานเครื่องสูบน้ำผลิตภัณฑ์ PRO CU หรือเทียบเท่า
- ระดับน้ำต่าง ๆ แสดงไว้ในแบบหรือจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- ระดับน้ำในถังเก็บน้ำชั้นล่าง และถังเก็บน้ำบนหลังคา จะควบคุมด้วยลูกกลอส LEVEL REGULATOR MERCURY SWITCH หรือ SWITCHING BALL MICRO SWITCH

5.1.2 ระบบเครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ สามารถเลือกการทำงานได้ 3 ระบบ ดังนี้

5.2.1 ระบบธรรมดา (MANUAL) เครื่องจะทำงานหรือหยุดทำงาน เมื่อกดปุ่ม START หรือ STOP

5.2.2 ระบบกึ่งอัตโนมัติ (SEMI AUTOMATIC) เครื่องจะทำงานเมื่อกดปุ่มและหยุดโดย อัตโนมัติ เมื่อสูบน้ำเข้าถังชั้นอาคารฟ้าถึงระดับที่กำหนดไว้

5.2.3 ระบบอัตโนมัติ สองเครื่องสลับและช่วยกันทำงาน (ALTERNATING AND PARALLEL AUTOMATIC)

ก. เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำชั้นล่าง ลดต่ำกว่าระดับที่กำหนด เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องหยุดทำงาน และเครื่องสูบน้ำจะทำงานปกติ เมื่อระดับน้ำสูงขึ้นถึงระดับที่กำหนด

/ข. เมื่อระดับน้ำ.....

ข. เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำขึ้นคาบน้ำ ลดต่ำกว่าระดับที่กำหนด เครื่องสูบน้ำ เครื่องที่ 1 จะเริ่มทำงาน เมื่อสูบน้ำเต็มถึงถึงระดับที่กำหนด เครื่องสูบน้ำ ที่ 1 จะหยุดทำงาน และเมื่อเริ่มทำงานใหม่ เครื่องสูบน้ำที่ 2 จะเริ่มทำงาน เมื่อสูบน้ำเต็มถึงระดับที่กำหนด เครื่องสูบน้ำที่ 2 จะหยุดทำงาน และเมื่อเริ่มการทำงานใหม่ เครื่องสูบน้ำเครื่องที่ 1 จะเริ่มทำงาน เครื่องสูบน้ำทั้งสองจะสลับทำงานทุกครั้ง

ค. เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำลดต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้ในข้อ r เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 เครื่อง จะทำงานพร้อมกัน

ง. KILOWATT HOUR METER วัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประปา ติดตั้งที่แนวควบคุมระบบควบคุม 1 ชุด

5.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำพร้อมแบบ SHOP DRAWING การติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ของเครื่องควบคุมการทำงาน ของเครื่องสูบน้ำ พร้อม SHOPDRAWING การติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน อุปกรณ์ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า กำลังต่าง ๆ ใช้ตามมาตรฐานกรมโยธาธิการ และการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าภูมิภาค ให้ผู้รับจ้างเสนอมาเมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้เครื่องสูบน้ำแล้ว

5.1.4 ให้ทำแท่น คสล. รองรับเครื่องสูบน้ำขนาดพอเหมาะ หนา 0.10 ม. จากพื้นห้องเครื่อง เสริมเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. @ 0.20 ม.* และให้ติดตั้ง SHOCK ABSORBER กันสะเทือนที่ฐานเครื่องสูบน้ำผลิตภัณฑ์ MASOM หรือเทียบเท่า อุปกรณ์ความปลอดภัยทางไฟฟ้าให้ผู้รับจ้างเสนอมา โดยใช้ตามมาตรฐานของกรมโยธาธิการและการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5.2 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (BOOSTER PUMP)

5.2.1 ชุดเครื่องสูบน้ำพร้อมถึงความดัน

- ชุดเครื่องสูบน้ำขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดและคุณสมบัติให้ดูรายการก่อสร้างระบบสุขาภิบาลเฉพาะอาคาร
- ถังความดัน (PRESSURE TANK) ชนิด FLEXIBLE DIAPHRAGM TYPE. ความดันใช้งาน (WORKING PRESSURE 10 BARS) ขนาดและจำนวนดูรายการก่อสร้างระบบสุขาภิบาลเฉพาะอาคาร
- อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ อย่างน้อยต้องมีดังต่อไปนี้ PRESSURE SWITCH PRESSURE GAUGE, GATE VALVE, CHECK VALVE, FLEXIBLE CONNECTOR STEEL BASEPLATE เป็นต้น

/- ผู้รับจ้าง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดเครื่องสูบน้ำ ถึงความดันและอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อม SHOP DRAWING แสดงการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะดำเนินการได้

5.2.2 คุ้มครองการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (CONTROLLER) มีลักษณะการทำงานให้เลือกได้ 3 ระบบ ดังต่อไปนี้

- ระบบเดี่ยว (SINGLE OPERATION) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะทำงานเปิด-ปิด โดยการตรวจจับจาก PRSSURE SWITCH
- ระบบอัตโนมัติ 2 เครื่องสลับกันทำงาน (ALTERNATING OPERATION) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะสลับกันทำงานเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำรอง (STANDBY PUMP) โดยอัตโนมัติ
- ระบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง ช่วยกันทำงาน (PARALLEL OPERATION) เครื่องสูบน้ำจะทำงานพร้อมกันโดยอัตโนมัติเมื่อค่าแรงลดต่ำกว่าที่กำหนด

5.2.3 ให้ทำกัน คสล. รองรับเครื่องสูบน้ำขนาดพอเหมาะ หนา 0.10 ม. จากพื้นห้องเครื่องเสริมเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. @ 0.20 ม. * และให้ติดตั้ง SHOCK ABSORBER กันสะเทือนด้วย ผลิตภัณฑ์ MASON หรือเทียบเท่า อุปกรณ์ความปลอดภัยทางไฟฟ้าให้ผู้รับจ้างเสนอมา โดยใช้ตามมาตรฐานของกรมโยธาธิการและการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5.3 เครื่องสูบน้ำทิ้ง (SUMP PUMP)

ในกรณีที่อาคารมีห้องที่ระดับต่ำกว่าระดับถนนภายนอกอาคาร การระบายน้ำทิ้งไม่สามารถระบายได้ด้วยท่อ หรือวางระบายน้ำ จะต้องมีย่อสำหรับสูบน้ำทิ้ง (SUM1) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.00 ม. x 1.00 ม. x 1.00 ม. เว้นแต่มีรายละเอียดระบุเป็นอย่างอื่น จำนวน และ ตำแหน่งตามที่กำหนดในแบบ ภายในบ่อสูบน้ำทิ้งจะต้องมีเครื่องสูบน้ำทิ้งอย่างน้อยละ 2 เครื่อง ขนาดและความสามารถ การก่อสร้างระบบสุขาภิบาล เฉพาะอาคาร

- เครื่องสูบน้ำทิ้งเป็นชนิด SUBMERSIBLE PUMP
- ใบพัดเป็นแบบ NON CLOG, NON TANGLED, SWIRL TYPE การหมุนทำให้เกิดน้ำวน (VORTEX) ภายในเรือนสูบน้ำเอาน้ำ และสิ่งอื่นเข้าเครื่องสูบ ทั้งกลศาสตร์ และสทิตส์ศาสตร์
- สามารถสูบน้ำของแข็งได้ขนาดใหญ่ 80 % ของ DISCHARGE SIZE
- การติดตั้งให้ผ่านแกนนำร่องทุกชุด โดยแยกออกจากกันเป็นเด็ดขาด หรือตามมาตรฐานของชนิดที่ขอใช้
- มอเตอร์เป็นชนิดแช่น้ำ มีอุปกรณ์ป้องกัน OVER LOAD, ขนาดแรงม้าตามความเหมาะสม

/- จะต้องมี.....

- จะต้องมียูปรกรณ์ช่วยในการติดตั้ง และการนำเครื่องสูบน้ำขึ้นมาซ่อมแซมตามความเหมาะสมกับเครื่องสูบน้ำที่ขอลงมติใช้
- การควบคุมแบบสลับการทำงาน และ/หรือ ทำงานร่วมกันโดยอัตโนมัติผ่านระบบกลุกลอยปรอกหรือแบบ SWITCHING BALL MICRO SWITCH ตามระดับน้ำที่กำหนดให้ขณะก่อสร้าง
- คุณภาพเทียบเท่า TSURUMI, ABS, SARLIN, FLYGT
- มียูปรกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานครบชุด

6. งานวางท่อระบบระบายน้ำนอกอาคาร

ระบบระบายน้ำ หมายถึง การระบายน้ำฝน การระบายน้ำเสีย การระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วยงานก่อสร้างวางท่อ บ่อพัก บ่อสูบล การติดตั้งเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุม การวางท่อสูบลส่งน้ำ ตลอดจนการซ่อมกลับให้เหมือนเดิม ในส่วนของโครงสร้างผิวจราจรท่อประปา ท่อระบายน้ำและอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการก่อสร้างดังกล่าว

6.1 การเตรียมพื้นที่ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพื้นที่ในส่วนที่จะทำการก่อสร้าง วางท่อ บ่อพักและบ่อสูบลให้เป็นที่เรียบหรือยกก่อนดำเนินการก่อสร้าง การดำเนินงานหากจำเป็นต้องรื้อถอนหรือโยกย้ายสิ่งกีดขวาง เช่น เสาไฟฟ้า ท่อประปา สายเคเบิลใต้ดิน ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งล่วงหน้าให้ผู้ว่าจ้างทราบ การประสานงาน การขออนุญาตกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การรื้อถอน โยกย้ายและการซ่อมกลับให้เหมือนเดิมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

การดำเนินงานในการรื้อถอนโยกย้ายสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง มิให้เกิดความเสียหายกับส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันหรือเป็นการล่อแหลมที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นที่เรียบร้อย และไม่เป็นอุปสรรคต่อผู้สัญจร

6.2 การปิดผั่ง ผู้รับจ้างจะต้องปิดผั่งแนวท่อและจัดทำหนุดระดับก่อสร้าง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้แทน ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินการขุดวางท่อ หนุดระดับก่อสร้างวางท่อจะต้องรักษาไว้ตลอดการก่อสร้าง ห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลง และตำแหน่งของหนุดระดับก่อสร้างนี้จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ง่ายต่อการตรวจสอบระดับท่อที่วาง หนุดระดับทำด้วยไม้ขนาด 1 1/2 x 1 1/2 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม. ปลายสี่มุมแหลม ให้ทำหนุดระดับก่อสร้างทุกระยะไม่เกิน 50 ม. ค่าระดับของหนุดให้อ้างอิงจากหนุดระดับอ้างอิงมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ขณะก่อสร้าง

6.3 การขุดคูวางท่อ

ก. การขุดคูวางท่อให้ขุดเป็นคูเปิด ความกว้าง ตามขนาดของท่อ และอุปกรณ์และกว้างพอที่จะลงไปทำงานได้ ในกรณีที่อาจเกิดอันตราย เนื่องจากคูที่ขุดฝังทกลาย ผู้รับจ้างจะต้องตอกเข็มทำเขื่อนและค้ำยันให้แข็งแรงเพียงพอ ความลึกของคูให้ลึกกว่าระดับกันท่อน้อยกว่า 10 ซม. พื้นร่องดินให้กระทุ้งแน่น และปรับเรียบสม่ำเสมอ มีความลาดตามระดับความลาดของท่อที่กำหนด และรองพื้นด้วยทรายชุ่มน้ำอัดแน่น

/ส. คนที่ขุดขึ้น.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ดินที่ขุดขึ้นจากร่องดิน ให้กองไว้ข้างร่องดินโดยมีระยะห่างจากร่องดินพอสมควรที่ดินจะไม่ร่วงหล่น ลงในร่องดิน และไม่เป็นกีดขวางทางจราจร ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ควบคุม

ค. การขุดดินที่เป็นารขุดผ่านถนน ผู้รับจ้างจะต้องทำสะพานชั่วคราว หรือใช้แผ่นเหล็กหนาพอที่จะรับน้ำหนักรถยนต์ที่ผ่านไปมาได้ โดยไม่เกิดอันตรายมาวางพาดไว้

ง. การขุดแต่ละครั้ง ให้ขุดล่วงหน้าก่อนเสร็จงานวางท่อแต่ละช่วงได้ไม่เกิน 50 ม. ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยต่อผู้สัญจร ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการที่จะทำการขุดคูแต่ละครั้งเกินกว่าความยาวที่กำหนดไว้นี้ ให้เสนอต่อนายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาเป็นครั้ง ๆ ไป

จ. ในกรณีที่อาจเกิดอันตรายเนื่องจากร่องดินที่ขุดฝังทลสาย ผู้รับจ้างจะต้องตอกเข็มทำเชือกกันดินฝัง และมีค้ำยันให้แข็งแรงเพียงพอ

6.4 การวางท่อ

ก. การก่อสร้างวางท่อจะต้องทำในที่แห้ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการสูบน้ำในคู วางท่อให้แห้งอยู่ตลอดเวลา จนกว่าจะวางท่อแล้วเสร็จและคอนกรีตอยู่ตัว น้ำที่สูบน้ำจากคูวางท่อจะต้องต่อท่อหรือวางรับน้ำระบายลงแหล่งรับน้ำให้เป็นที่เรียบร้อย ไม่ก่อความรำคาญต่อผู้สัญจร

ข. ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อตามแนวและระดับที่กำหนดไว้ในแบบ หรือแบบใช้ก่อสร้างที่ได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

ในกรณีที่ไม่สามารถวางท่อตามที่กำหนดไว้ได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งและทำความเข้าใจกับคณะกรรมการตรวจการจ้างในอันที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดี และถูกต้องตามหลักวิชาการ

ค. ท่อที่นำมาใช้ก่อสร้างวางท่อจะต้องเป็นท่อใหม่ ไม่แตกร้าวหรือชำรุดเสียหาย เมื่อก่อสร้างวางท่อเสร็จในแต่ละครั้ง จะต้องทำความสะอาดผิวภายในท่อให้เรียบร้อย ก่อนที่จะทำการเชื่อมต่อก่อ

ง. ระดับท่อ และบ่อน้ำที่ก่อสร้างมีความคลาดเคลื่อนจากระดับที่กำหนดไว้ในแบบได้ไม่เกิน ± 10 มม. การตรวจสอบค่าระดับให้กระทำก่อนการเชื่อมต่อก่อในแต่ละช่วงของการก่อสร้าง และแจ้งผลการตรวจสอบค่าระดับให้ผู้ควบคุมงานก่อสร้างรับรองความถูกต้อง

จ. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ประกอบกับแนวท่อ ให้ทำการติดตั้งไปพร้อมกับการวางท่อ การติดตั้งอุปกรณ์จะต้องคำนึงถึงการซ่อมบำรุงรักษาหรือการถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีจำเป็นต้องก่อสร้างบ่อตรวจสอบ ซึ่งอาจจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างและจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

6.5 การถมกลบท่อ

ก. ท่อที่จะถมกลบจะต้องผ่านการตรวจสอบว่าถูกต้อง และผ่านการทดสอบเป็นที่เรียบร้อยตามข้อกำหนดการทดสอบ จึงจะทำการถมกลบท่อส่วนนั้นได้

ข. ใน การถมกลบ ผู้รับจ้างจะต้องอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่น การปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้แล้ว

/ค. วัสดุที่ใช้ใน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. วัสดุที่ใช้ในการถมกลบ ให้ใช้วัสดุที่ได้จากการขุดร่องดิน ซึ่งเป็นดิน หรือทราย ห้ามกลบด้วยหินหรืออิฐหรือวัสดุอื่นใดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ง. วัสดุที่เหลือจากการถมกลบต้อง จะต้องทำการขนย้ายไปจากบริเวณก่อสร้างห้ามกองทิ้งไว้เป็นที่กีดขวางทางสัญจร

จ. เมื่อถมกลบก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างรีบดำเนินการซ่อมกลับในส่วนที่ได้ถูกทำลายหรือโยกย้าย (เช่น ผิวจราจร เส้าไฟฟ้า สายเคเบิล ท่อประปา ทางเท้า ฯลฯ) ให้เรียบร้อยเหมือนเดิมทุกประการ หรือรีบดำเนินการก่อสร้างตามรายละเอียดที่ได้กำหนดไว้ในแบบให้เรียบร้อยโดยเร็ว

6.6 การก่อสร้างบ่อพักท่อ สำหรับงานท่อระบายน้ำ และท่อระบายน้ำเสี้ยว

6.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างบ่อพักแบบมาตรฐานบ่อพักขนาดต่าง ๆ ตามแบบ

6.6.2 ให้ก่อสร้างบ่อพักท่อท่ระยะห่างไม่เกินตามที่ระบุไว้ในแบบบ่อพัก และทุกตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบ รวมทั้งกรณีต่าง ๆ ดังนี้

ก. การเชื่อมต่อท่อระบายน้ำที่มีขนาดท่อแตกต่างกัน

ข. ตำแหน่งท่อที่มีการเปลี่ยนแปลงแนวท่อ

ค. ตำแหน่งที่มีการเชื่อมต่อท่อมากกว่า 2 ท่อขึ้นไป

ง. ตำแหน่งปลายท่อลอดถนนทั้ง 2 ด้าน

6.6.3 ตำแหน่งบ่อพัก บ่อแยกกาก และบ่อสูบลูบที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจในสถานที่ก่อสร้างพร้อมกับการปักผังแนวท่อ โดยให้ปักผังบริเวณตามขนาดของบ่อ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง

6.6.4 การขุดดินเพื่อก่อสร้างบ่อพัก บ่อแยกกาก บ่อสูบลูบ ขุดให้ลึกและกว้าง ให้พอกับการก่อสร้าง นั้น ๆ ในกรณีที่อาจเกิดอันตรายเนื่องจากดินที่ขุดพังทะลุ ผู้รับจ้างจะต้องตอกเข็มทำ เชื้อนกันดินฝัง ให้มั่นคงแข็งแรง

7. การทดสอบและการทำความสะอาดระบบท่อ

เมื่อทำการติดตั้งระบบต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบระบบต่าง ๆ ก่อนการส่งงานในการทดสอบจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบด้วย อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและดำเนินการเองทั้งหมด

7.1 ระบบประปา การทดสอบจะต้องทดสอบระบบทั้งหมดแต่ละส่วนให้สามารถรับความดันได้มากกว่าความดันใช้งานร้อยละ 50 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชม.

7.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง น้ำโสโครก สามารถทำการทดสอบได้โดยการใช้น้ำหรืออากาศอย่างใดอย่างหนึ่ง

7.2.1 โดสน้ำให้ปิดช่องทั้งหลายของส่วนที่ต้องการทดสอบให้แน่นยกเว้นช่องที่อยู่ระดับสูงสุดแล้วเติมน้ำล้นออกทางนี้ แต่ละส่วนของท่อจะต้องได้รับการทดสอบภายใต้ความดันไม่ต่ำ

/กว่าความดัน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าความดันน้ำ 3 ม. แล้วก็น้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที โดยที่น้ำไม่ซึมหรือ
รั่วแต่ประการใด

7.2.2 โดยใช้อากาศ ให้ต่อเครื่องอัดอากาศเข้ากับท่อส่วนที่จะทำการทดสอบ อุดช่องปิดให้
แน่นอัดอากาศเข้าไปจนความดันอยู่ 0.35 กิโลกรัม/ตร.ซม. ความดันนี้จะต้องไม่ลด
ในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที จึงจะถือว่าท่อไม่รั่ว

7.3 ในการทดสอบท่อนี้อาจจะกระทำโดยวิธีการอื่น ๆ ก็ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออก
แบบ เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการ

7.4 การทำความสะอาดท่อประปา หลังจากทำความสะอาดภายในถึงด้วยน้ำสำหรับบริโภคจนหมดจด
แล้ว ควรทำการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน หลังจากนั้นให้วัดปริมาณ คลอรีนตกค้าง ซึ่งจะต้องมีคลอรีนตกค้างอิ
สระไม่น้อยกว่า 0.2 พีพีเอ็ม ในน้ำที่อยู่ในถัง, ในท่อ และที่ไซออกมาจากก๊อกน้ำ

กองวิศวกรรมสาขาวิชา

สิงหาคม 2532

สำเนา

ลงชื่อ.....	ผู้จ้าง
ลงชื่อ.....	ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....	พยาน
ลงชื่อ.....	พยาน





- รายการประกอบแบบระบบบาบัติน้ำเสีย อ
าการ เรียงรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรม
ศาสตร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรม
ศาสตร์ สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

1. งานโครงสร้าง (บ่อบำบัดน้ำเสียและบ่อพักน้ำ)

1.1 งานคอนกรีต งานคอนกรีตทั่วไปเป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้าง ของกรมโยธาธิการ มชช. 101-2525 "มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก" และ มชช.103-2525 "มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต"

งานคอนกรีตของอาคารบำบัดน้ำเสีย และบ่อแยกกาก บ่อสูบให้ใช้คอนกรีตชนิด ค 2 งานคอนกรีตอื่นถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบหรือรายการให้ใช้คอนกรีต ค 1 ผิวคอนกรีตที่มองเห็นชัดให้ฉาบปูนเรียบ เหล็กเสริมคอนกรีตที่มีขนาดขนาดเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. ลงมา ใช้เหล็กกลม SR 24 คอนกรีตสำหรับอาคารบำบัดน้ำเสียส่วนที่ขังน้ำ ให้ผสมน้ำยากันซึม คุณภาพเทียบเท่า SIKS, IMPERMO, IMPEREX ส่วนผสมตามคำแนะนำของผลิต

1.2 งานไม้ งานไม้ทั่วไปเป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างของกรมโยธาธิการ มชช.104-2525 "มาตรฐานงานไม้"

1.3 งานฐานราก งานฐานรากเป็นไปตามมาตรฐานก่อสร้าง ของกรมโยธาธิการ มชช.105-2525 "มาตรฐานงานฐานราก"

2. อุปกรณ์บ่อบำบัดน้ำเสีย

2.1 เครื่องสูบน้ำเสีย

2.1.1 เครื่องสูบน้ำเสียในบ่อบำบัดน้ำเสียมีจำนวนและขนาดตามแสดงในแบบและรายการก่อสร้างเฉพาะอาคาร

2.1.2 คุณสมบัติทั่วไปของเครื่องสูบน้ำ

- เป็นเครื่องสูบน้ำเสียโดยเฉพาะชนิดแห้งน้ำ
- ใบพัดเป็นแบบ NON CLOG, NON TANGLED, SWIRL TYPE การหมุนทำให้เกิดน้ำวน (VORTEX) ภายในเรือนสูบลดเอาหน้า และสิ่งอื่นเข้าเครื่องสูบล้างทั้งกลศาสตร์และสถิตยศาสตร์
- สามารถสูบลของแข็งได้ขนาดใหญ่ 80 % ของ DISCHARGE SIZE
- การติดตั้งให้ห่างแกนมอเตอร์ทุกชุด โดยแยกออกจากกันเป็นเด็ดขาด หรือตามใบคู่มือของชนิดที่ขอใช้
- มอเตอร์เป็นชนิดน้ำ มีอุปกรณ์ป้องกัน OVERLOAD, ขนาดแรงม้าตามความเหมาะสม
- จะต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการติดตั้ง และกานำเครื่องสูบน้ำที่เข้ามาซ่อมแซม

เหมาะสมกับเครื่องสูบน้ำที่ขออนุมัติใช้

ลงชื่อ.....ผู้จ้าง
ลงชื่อ.....รับจ้าง
ลงชื่อ.....พยาน
ลงชื่อ.....พยาน



กำหนด

- การควบคุมแบบสลับกันทำงาน และ/หรือทำงานร่วมกันโดยอัตโนมัติ ผ่านระบบกลไกหรือระบบ SWITCHING BALL MICRO SWITCH ตามระดับน้ำที่กำหนดให้
- คุณภาพเทียบเท่า TSURUMI, ABS, SARLIN, FLYGT
- มีอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานครบชุด

2.2 ประตูน้ำ

2.2.1 ประตูน้ำที่ใช้ในระบบบำบัดเป็นแบบ BUTTERFLY VALVE ทั้งหมดชนิด RESILIENT

หัวประตูน้ำเป็น PVC.

2.2.2 ประตูน้ำย้อนกลับแบบ (CHECK VALVE)

- ขนาด 2 1/2 นิ้ว และเล็กกว่าให้เป็นชนิด PVC BODY, SCREWED
- ขนาด 3 นิ้ว ขึ้นไปให้เป็นชนิด PVC BODY, FLANGE

2.2.3 ท่อในบ่อบำบัดน้ำเสียใช้ท่อ PVC ชั้น 8.5

2.3 เครื่องเติมอากาศชนิดใต้น้ำ (SUBMERSTIBLE AERATOR)

2.3.1 มีจำนวนและขนาดตามแสดงในแบบและรายการก่อสร้างเฉพาะอาคารนั้น ๆ

2.3.2 คุณสมบัติทั่วไป


- ใช้สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะ
- เป็นชนิดแช่น้ำ ไม่มีเสียงรบกวนขณะใช้งาน เพล่าเป็นเหล็กไร้สนิม ซิลเป็นระบบทางกล ผาครอบทางดูดเป็นเหล็กไร้สนิม
- มีวาล์วควบคุมปริมาณอากาศและโซ่ยก
- ใบพัดเป็นเหล็กไร้สนิม
- คุณภาพเทียบเท่า TSURUMI, ABS, FLYGT
- มีอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานครบชุด

2.4 ติดตั้ง KILOWATT HOUR METER สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานกรมโยธาธิการ

3. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสียพร้อมแบบ SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ จึงจะดำเนินการได้

ตำนาน

4. การทดลองเดินเครื่องตัวระบบบำบัดน้ำเสีย ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเดินเครื่องตัวระบบบำบัดน้ำเสีย และทดสอบแต่ละส่วนของระบบ เครื่องจักรกลที่ติดตั้งให้ได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้
ว่าระบบบำบัดน้ำเสียจะทำงานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับของคณะกรรมการที่ตรวจการจ้าง

	ลงชื่อ.....	ผู้จ้าง
	ลงชื่อ.....	ผู้รับจ้าง
	ลงชื่อ.....	ประธาน
	ลงชื่อ.....	วิศวกร



/5. ก่อสร้างเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร

5. ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบและเอกสารซึ่งจัดอยู่ในแฟ้มเก็บเอกสาร ให้คณะกรรมการ
การตรวจการจ้าง 5 ชุด ซึ่งแบบและเอกสารประกอบไปด้วย

5.1 แบบ ASBUILT DRAWING ของท่อและอุปกรณ์รวมทั้งเครื่องสูบลมและตู้ควบคุม

5.2 เอกสาร รายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ คู่มือการเดินเครื่องสูบน้ำ การบำรุงรักษาโดย
แยกเอกสารให้เป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งรายชื่อบริษัท หรือผู้แทนจำหน่ายสถานที่ และเบอร์โทรศัพท์

กองวิศวกรรมสาขาพิเศษ

สิงหาคม 2533



สำเนา

ลงชื่อ.....	ผู้จ้าง
ลงชื่อ.....	ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....	พยาน
ลงชื่อ.....	พยาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายการประกอบแบบระบบดับเพลิง อากาศ
ร เรียบรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสต
ร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร
สจล .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประกอบแบบระบบดับเพลิง

1. อุปกรณ์สายฉีดน้ำดับเพลิง ติดตั้งอยู่ในตู้ติดผนัง ขนาดตามความเหมาะสมตัวตู้ทำด้วยเหล็กรีด เย็น เบอร์ 18 ผนังภายนอกและภายใน แล้วอบแห้งสนิท บานประตูเป็นกระจกนิรภัย (SAFETY GLASS) เมื่อทุบแตกจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ พร้อมภาพหรืออักษรแสดงวิธีการใช้ ภายในตู้ประกอบด้วย

- 1.1 กงล้อฉีดมีฉนวนสายดับเพลิง แบบ AUTOMATIC SWINGING HOSE REEL ผลิตบริษัท FOULD CLARK, ANGUS, FIRE POWER, CERMEX หรือเทียบเท่า ประกอบครบ ชุดได้มาตรฐาน BS 5274 ซึ่งประกอบด้วยสายยาง ขนาด 25 มม. ยาว 30 เมตร สายยางได้มาตรฐาน BS 3169-1981 TYPE A สายยางทนแรงดันใช้งาน WORKING PRESSURE 200 PSI ทนแรงดันแตก BURST PRESSURE 700 PSI เมื่อดึงสายออกไปประมาณ 5 ฟุต วาล์วจะเปิดเองโดยอัตโนมัติ
- 1.2 หัวฉีด แบบปรับได้ Adjustable Fog Nozzle ปรับเป็นลำตรงและมุมต่าง ๆ ได้ ขนาด 1 นิ้ว
- 1.3 ประตูน้ำติดประกอบชุด HOSE REEL ต้องเป็นทองเหลืองแบบ BALL VALVE ขนาด 1 นิ้ว ได้มาตรฐาน UL และ FM ทนแรงดันใช้งานได้อย่างน้อย 300 PSI
- 1.4 ประตูน้ำทองเหลือง ANGLE VALVE ขนาด 2 นิ้วครึ่ง ทนแรงดันใช้งาน 300 PSI ได้มาตรฐาน UL/FM พร้อมข้อต่อสวมเร็วทองเหลืองมีฝาปิดพร้อมใช้
- 1.5 เครื่องดับเพลิงเคมีเอนกประสงค์ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ปอนด์ จำนวน 1 ชุด คุณสมบัติตาม มอก 322-2531 พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง ตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งจะกำหนดให้ช่างก่อสร้าง จำนวนและขนาดให้ดูรายการก่อสร้างเฉพาะอาคารนั้น ๆ

2. ข้อต่อรับน้ำดับเพลิงเข้าอาคาร (FIRE DEPARTMENT CONNECTION) ขนาด 2 1/2" x 2 1/2" x 4" ทำจากทองเหลือง ได้มาตรฐาน UL/FM พร้อมข้อต่อทองเหลืองสามเร็ว มีฝาปิด พร้อมใช้คล้องติดถาวร

สำเนา

3. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP) ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเครื่องสูบน้ำประปา มาตรฐานนี้ จะครอบคลุมถึงเครื่องสูบน้ำดับเพลิงหอยโข่งแบบระหัดเดี่ยวหรือหลายระหัดทั้งแบบแกนนอนและแนวตั้ง

3.1 เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนนอน (HORIZONTAL FIRE PUMP)

เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนนอนในที่นี้หมายถึงเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง (SPLIT CASE) หรือ เอนด์ ซัดชัน (END SUCTION) ชนิดติดตั้งอยู่กับที่ (STATIONARY FIRE PUMP) ซึ่งต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ลงชื่อ.....ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....พยาน
ลงชื่อ.....พยาน
ลงชื่อ.....พยาน



เครื่องสูบน้ำที่เลือกใช้จะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำที่มีคุณภาพดี สร้างและประกอบ จากวัสดุที่มีคุณภาพสูง มีความคงทน โดยมีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้คือ

ก. ที่โล่ลมอัดไนเมติชนิดลูกกลอย ขนาดไม่ต่ำกว่า 12 มม. (เฉพาะเครื่องสูบน้ำ สปลิทเคส หรือเครื่องสูบน้ำที่อาจจะมัลมค้างในเรือนเครื่องสูบน้ำได้)

ข. วาล์วระบายน้ำอัดไนเมติ เพื่อป้องกันเครื่องสูบน้ำร้อน เมื่อวาล์วทางด้านส่งปิด

ค. เกจวัดความดันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๐ 90 มม.

ง. ข้อต่อลดชนิดด้านบนราบ สำหรับท่อทางดูดหน้าเครื่องสูบน้ำ

จ. วาล์วระบายน้ำอัดไนเมติ เพื่อป้องกันแรงดันน้ำในระบบสูงเกินไปสำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องขับเคลื่อนที่มีรอบเปลี่ยนแปลงได้ เช่นเครื่องยนต์ดีเซล

ฉ. แผ่นกันน้ำระหว่างเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์

ช. ฐานเครื่องสูบน้ำที่แข็งแรง และทำให้เพลลาของเครื่องสูบน้ำได้ศูนย์

ซ. อุปกรณ์มอเตอร์วัดปริมาณการไหลของน้ำ

โดยทั่วไป เรือนเครื่องสูบน้ำ ควรจะทำจากเหล็กหล่อ มีใบพัดทำด้วยทองเหลือง หรือเหล็กหล่อ และเพลลาทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม แทนเครื่องสูบน้ำทำด้วยเหล็ก โครงสร้างอย่างดี

3.2 เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนตั้ง (VERTICAL FIRE PUMP)

เครื่องสูบน้ำจะมีใบพัดและเรือนใบพัด ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อยาวจมอยู่ในน้ำ โดยมีเครื่องขับเคลื่อนอยู่บนแท่นเหนือน้ำ เรือนใบพัดจะทำหน้าที่รองรับใบพัดเพลลา และแบริงไปในตัว คุณสมบัติของเครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นดังนี้คือ -

เครื่องสูบน้ำที่เลือกใช้ จะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำที่มีคุณภาพดี สร้างและประกอบ จากวัสดุที่มีคุณภาพสูง มีความคงทน นอกจากนี้ควรจะมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

ก. ที่โล่ลมอัดไนเมติ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๐ 40 มม. เพื่อโล่ลมออกจากเรือนเครื่องสูบน้ำ เมื่อเริ่มเดินเครื่องสูบน้ำ และเพื่อให้ลมเข้าไปในเรือนเครื่องสูบน้ำ เพื่อลดสูญญากาศเมื่อหยุดเครื่องสูบน้ำ

ข. ที่วัดและแสดงระดับน้ำ

ค. เกจวัดความดันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐ 90 มม.

ง. วาล์วระบายน้ำอัดไนเมติ เพื่อป้องกันแรงดันน้ำในระบบสูงเกินไปสำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องขับเคลื่อนที่มีรอบเปลี่ยนแปลงได้ เช่น เครื่องยนต์ดีเซล

จ. ฐานเครื่องสูบน้ำที่แข็งแรง และทำให้เพลลาของเครื่องสูบน้ำได้ศูนย์

ลงชื่อ.....
ลงชื่อ.....
ลงชื่อ.....
ลงชื่อ.....



สำเนา



จ. อุปกรณ์ มิเตอร์วัดปริมาณการไหลของน้ำ
โดยทั่วไป เรือนเครื่องสูบน้ำควรจะทำจากเหล็กหล่อ มีใบพัดทำด้วยทอง
เหลือง หรือเหล็กหล่อและเพลลาทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม

4. เครื่องยนต์ดีเซล

เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง กำลังขับเคลื่อน (BRAKE HORSE POWER) ของเครื่องยนต์จะต้องสูงกว่ากำลังขับเคลื่อนที่เครื่องสูบน้ำต้องการสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 10 %
ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซล มีดังนี้

- 1) การต่อเครื่องยนต์กับเครื่องสูบน้ำ ใช้ BUSH & STEEL PINS FLEXIBLE COUPLING มีค่า DEFLECTION ไม่มากกว่าที่ผู้ผลิตระบุไว้ขณะใช้งาน และมีค่า SERVICE FACTOR ไม่ต่ำกว่า 1.5 และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (COUPLING GUARD)
- 2) GOVERNOR สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ ให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 10 % ทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และจะต้องสามารถช่วยคงความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้ได้ที่ RATE SPEED เมื่อเครื่องสูบน้ำใช้กำลังสูงสุด
- 3) OVER SPEED SHUT-DOWN DEVICE สำหรับหยุดเครื่องยนต์ เมื่อระบบของเครื่องยนต์เกิน 20 % ของ RATE SPEED
- 4) TACHOMETER พร้อมหน้าปัทม์ เพื่อแสดงรอบของเครื่องยนต์
- 5) HOUR METER สำหรับบันทึกชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
- 6) OIL PRESSURE GAUGE สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น
- 7) TEMPERATURE GAUGE สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำ
- 8) แผงควบคุมเครื่องยนต์ (ENGINE PANEL) ติดตั้งตำแหน่งที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้ง GAUGE ต่าง ๆ หลอดสัญญาณและชุด START เครื่องยนต์โดยอัตโนมัติ การเดินสายภายในแผงควบคุมซึ่งทำสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 9) BATTERIES & BATTERY CHARGER สำหรับ START เครื่องยนต์ ซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่จริง 1 ชุด และแบตเตอรี่สำรองอีก 1 ชุด มีกำลังพอที่จะหมุนเพลลาข้อเหวี่ยงให้ได้รอบที่ผู้ผลิตแนะนำเป็นเวลานาน 6 นาที ที่ 40 องศาเซลเซียส

10) สัญญาณแสดงการทำงานของเครื่องยนต์ เป็น SPEED SENSITIVE SWITCH

11) ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์

ลงชื่อ..... ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ..... พยาน
ลงชื่อ..... พยาน



CLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยปั้มน้ำระบายความร้อนขั้วเครื่องยนต์
เอง และ HEAT EXCHANGER พร้อม COOLING PIPING ซึ่งประกอบด้วย
STAINER, REGULATOR, SOLENOIL VALVE, BYPASS VALVE และ
SERVICE VALVE

- 12) ถังน้ำมันดีเซล มีขนาดความจุพอที่จะเก็บน้ำมันสำหรับเดินเครื่องดีเซลได้ 8
ชั่วโมง ติดตั้งอยู่เหนือดิน มีทางน้ำมันเข้า, ที่ระบายน้ำมัน, ท่อระบายอากาศ
SIGHT GLASS ดูระดับน้ำมันครบชุด

ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องดีเซล ของเครื่องสูบน้ำ ตัวตู้ทำด้วยโลหะสวิตซ์และ
ไฟแดงสัญญาณติดบนฝาตู้ที่สามารถปิดเปิดได้ ชุดควบคุมมาตรฐาน NFPA - 20 สามารถเริ่มสตาร์ทได้ทั้ง
แบบอัตโนมัติและแบบมือกดโดยใช้แบตเตอรี่ 24 โวลท์ หรือ 12 โวลท์ 2 ลูก

วิธีการทำงานของเครื่องยนต์

1. แบบมือกด - สตาร์ทโดยการกดปุ่มสามารถเลือกใช้แบตเตอรี่ ชุด A
ชุด B ได้
2. แบบอัตโนมัติ - ควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ โดยความดันน้ำในเส้น
ท่อด้วยเพรชเซอร์สวิตซ์ ที่สามารถปรับแต่งได้

ส่วนประกอบและการทำงานอย่างน้อยจะต้องประกอบไปด้วย

1. แบตเตอรี่ชาร์จเจอร์ จำนวน 2 ชุด สามารถให้กระแสไฟฟ้าได้ 10 แอมป์
2. วงจรการทำงานสตาร์ทเครื่องยนต์ครั้งละ 15 วินาที จากแบตเตอรี่แต่ละตัว โดยสลับ
กันทำงาน และหยุดครั้งละ 15 วินาที โดยไม่มีจังหวะว่างการทำงานเลย วงจรการทำงาน
ทั้งหมด 6 ครั้ง
3. มีสัญญาณไฟดังต่อไปนี้
ไฟผ่านเข้าตู้ - ไฟเขียว
แบตเตอรี่ชุด A ปกติ - ไฟเขียว
แบตเตอรี่ชุด B ปกติ - ไฟเขียว
อยู่ในระบบอัตโนมัติ - ไฟเขียว
เครื่องกำลังทำงาน - ไฟแดง
เครื่องยนต์บกพร่องที่จะสตาร์ท - ไฟแดง
ความดันน้ำมันหรือหล่อลื่นต่ำ - ไฟแดง
อุณหภูมิของเครื่องยนต์สูง - ไฟแดง
4. สวิตซ์และปุ่มกดต่าง ๆ
- สวิตซ์เลือก โวลท์ของแบตเตอรี่
- ปุ่มหยุดเครื่องยนต์

/- ปุ่มหยุด.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลง -4- และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่มหยุดอลาม
 - ปุ่มเลือก Auto - manual - off
 - ปุ่มทดสอบดวงไฟสัญญาณ
 - ปุ่มสตาร์ทเครื่องยนต์
 - สวิตช์เลือกแบตเตอรี่ ชุด A หรือ ชุด B
 - ปุ่มทดสอบเครื่องประจำสัปดาห์ที่สามารถตั้งเวลาได้
5. อุปกรณ์ควบคุมการหยุดทำงานอัตโนมัติแบบตั้งเวลาได้ 0-60 นาที
6. อุปกรณ์การทดสอบเครื่องประจำสัปดาห์ที่สามารถตั้งเวลาได้

5. เครื่องดับเพลิงเคมีเอนกประสงค์ คุณสมบัติตาม มอก 322-2531 พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง ตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง จำนวนและขนาดให้ดูรายการก่อสร้างเฉพาะอาคาร นั้น ๆ

6. ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบดับเพลิง ถ้าไม่ได้ระบุรายละเอียดไว้ในรายการอย่างน้อยจะต้องได้มาตรฐานของสถาบันใด สถาบันหนึ่ง หรืออนุมัติเทียบเท่าดังต่อไปนี้

- มอก. (มาตรฐานอุตสาหกรรม)
- UL (UNDERWRITER'S LABORATORIES)
- FM (FACTORY MUTUAL LABORATORIES)
- NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)
- FOC (FIRE OFFICES' COMMITTEE)
- BS (BRITISH STANDARD)

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ดับเพลิง พร้อมแบบ SHOP DRAWING ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะดำเนินการได้

7. การทดสอบ

7.1 การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิง

- (1) ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันของน้ำ โดยอัดน้ำ เข้าไประบบท่อทั้งหมดด้วยความดันไม่น้อยกว่า 14 กก. ต่อ ตร.ซม เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือ 3.5 กก. ต่อ ตร.ซม. ในกรณีที่มีความดันสถิตย์ใน ท่อน้ำเกินกว่า 10.5 กก. ต่อ ตร.ซม. ระบบท่อยื่นทั้งหมดจะต้องไม่มีการรั่ว ของน้ำปรากฏให้เห็น

/7.2 การทดสอบ.....

7.2 การทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง หลังติดตั้งชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ทำงานถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามความต้องการ โดยจะต้องจัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ดังต่อไปนี้

1. แรงดันน้ำทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
2. แรงดันที่ทำให้เครื่องสูบน้ำเริ่มทำงาน (ในกรณีเป็นระบบแบบอัดโน้มติ)
3. รอบการทำงานของเครื่องยนต์
4. ผลการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
5. ผลการทำงานของระบบป้องกันเครื่องยนต์ต่าง ๆ เช่นสัญญาณแจ้งเหตุ เมื่อความร้อนสูงเกินไป รอบเครื่องยนต์สูงเกินไป ระดับน้ำมันต่ำไป เป็นต้น
6. แรงดันน้ำที่ทำให้วาล์วระบายน้ำอัดโน้มติทำงาน

กองวิศวกรรมสุขาภิบาล
สิงหาคม 2533

สำเนา

ลงชื่อ.....	ผู้จ้าง
ลงชื่อ.....	ผู้รับจ้าง
ลงชื่อ.....	พยาน
ลงชื่อ.....	พยาน



- รายการประกอบแบบสิทธิ์โดยสาร อาจารย์
เขียนรวม และ ปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาส
ตร และ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาส
ตร สจล .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประกอบแบบลิฟต์โดยสาร

รายการเลขที่ ก ๐๓/๓๔-๑

ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานเป็นไปตามที่กำหนดในแบบระบบลิฟต์ของ กองวิศวกรรมไฟฟ้า และเครื่องกล กรมโยธาธิการ และในรายการประกอบแบบระบบลิฟต์โดยสารนี้ หรือที่มิได้ กำหนดแต่จำเป็นสำหรับระบบลิฟต์ที่สมบูรณ์ และใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์ โดยผู้รับจ้างต้อง จัดหาและติดตั้งลิฟต์ซึ่งหมายถึงตัว เครื่องลิฟต์ ตัวลิฟต์ และอุปกรณ์ระบบลิฟต์ทั้งหมดพร้อมทดสอบ จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ โดยส่วนประกอบอันเกี่ยวเนื่องกับความปลอดภัยทั้งหมดของระบบลิฟต์ และวิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม มอก. ๘๘๓-๒๕๓๑ และ/หรือ American National Standard Safety Code for Elevator, Dumbwaiters, Escalators and Moving walks, ANSI A 17.1 - 1981, ANSI A 17.2 หรือมาตรฐานของประเทศในทวีปยุโรป หรือญี่ปุ่นที่เทียบเท่า

๑.๑ คุณสมบัติของผู้ผลิตผู้แทนจำหน่ายและชื่อผลิตภัณฑ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาลิฟต์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายลิฟต์ (MAIN AGENT/MAIN DISTRIBUTOR) โดยระบบของลิฟต์ซึ่งมีชื่อผลิตภัณฑ์นี้จะต้องมีที่ติดตั้งใช้งานแพร่หลายมาแล้วในต่างประเทศไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๕ ปี และติดตั้งในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ชุด และผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งลิฟต์โดยช่างผู้ชำนาญ ซึ่งอาจเป็นช่างของผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายลิฟต์ ยี่ห้อนั้น หรือเป็นช่างที่ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายนั้นให้หนังสือรับรองผลงานที่จะติดตั้งเท่านั้น และใน ทุกกรณีจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลหรือไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม เป็นผู้ดำเนินการ ติดตั้ง

๑.๒ การพิจารณารายละเอียดระบบลิฟต์ก่อนการติดตั้ง

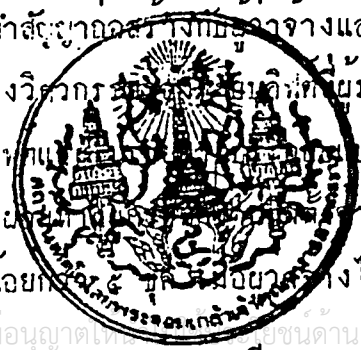
ข้อกำหนดในรายการประกอบแบบนี้ เป็นรายละเอียดด้านวิศวกรรมเครื่องกลที่ซับซ้อนอย่างละเอียด เพื่อประโยชน์ของทางราชการซึ่งต้องการหน่วยงานออกแบบทางวิศวกรรมที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นี้เป็นผู้พิจารณา จึงเห็นควรส่งให้กรมโยธาธิการพิจารณาสรุปผลเสนอผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาเรื่อง การอนุมัติในการติดตั้งต่อไป ดังนั้น ก่อนการดำเนินการติดตั้งของระบบลิฟต์ ผู้รับจ้างที่เป็นคู่สัญญา ก่อสร้างกับผู้ว่าจ้างจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ถ้าเนา

๑.๒.๑ ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๒ เดือน นับจากวันทำสัญญาก่อสร้างกับผู้ว่าจ้างแล้วให้ ดำเนินการจัดส่งแปลตจาวัดและรายละเอียดทางวิศวกรรมของลิฟต์ที่ผู้รับจ้างจะ เสนอขอติดตั้งทั้งหมดตามที่กำหนดในแบบระบบลิฟต์



ส่งมอบความในข้อ ๑.๑ มาที่ผู้ว่าจ้างโดยให้ส่งมอบ...
ลิฟต์เครื่องกล...
ลิฟต์...
ลิฟต์...
ลิฟต์...



รายงานละเอียด
/

รายละเอียดระบบลิฟต์ในชั้นตอนนี้แล้ว ผู้รับจ้างที่เป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างต้องให้ช่าง
 ผู้ชำนาญ และรายละเอียดระบบลิฟต์ที่อนุมัติแล้วดังกล่าวในการติดตั้งต่อไป และไม่มี
 สิทธิเสนอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดระบบลิฟต์เข้ามาอีก ยกเว้นกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยเท่านั้น
 หนึ่ง ถ้าผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามชั้นตอนที่ ๑ ในข้อ ๑.๒.๑ นี้ ภายในระยะเวลาที่
 กำหนดคือ ๒ เดือนนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิพิจารณาว่างานก่อสร้างตามสัญญาก่อสร้าง
 กับทางราชการที่อยู่ในช่วงเวลานานกว่า ๒ เดือนขึ้นไป ยังไม่เสร็จสมบูรณ์จนกว่าจะ
 ใ้ค่าดำเนินการตามชั้นตอนนี้แล้วเท่านั้น และในช่วงเวลาที่ผู้รับจ้างยังมีใ้ค่าดำเนินการตาม
 ชั้นตอนนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งห้ามการก่อสร้างติดตั้งทุกส่วนของระบบลิฟต์ ซึ่งรวมถึง
 ปล่องลิฟต์และบ่อลิฟต์ด้วย โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธินำเอาช่วงเวลาที่ถูกละเมิดนี้ไปชดเชย
 ระยะเวลาตามสัญญาการก่อสร้างกับผู้ว่าจ้าง

๑.๒.๒ เมื่อได้รับแจ้งผลการพิจารณาตามชั้นตอน ๑.๒.๑ ไปแล้วผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสาร
 ในชั้นต่อไปมายังผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้งโดยให้ส่งผู้ควบคุมงานด้านวิศวกรรม
 เครื่องกลฯ โดยเอกสารทุกแผนต้องลงนามประทับตราประทับรองของผู้รับจ้าง และของผู้ผลิต
 หรือผู้แทนจำหน่ายลิฟต์โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ก. แผนยรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) เครื่องลิฟต์ รางลิฟต์ หัวลิฟต์
 และอุปกรณ์ที่สำคัญทั้งหมดของระบบลิฟต์ที่ได้รับการอนุมัติไปแล้ว โดยให้จัดส่งแบบ
 รายละเอียดมาไม่น้อยกว่า ๕ ชุด
- ข. แผนการคำนวณงานติดตั้งระบบลิฟต์ที่แสดงช่วงระยะเวลา และรายละเอียดการ
 ติดตั้งอย่างละเอียด
- ค. ภาพถ่ายเอกสารหรือสำเนาหนังสือสัญญาการซื้อขายลิฟต์ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ผลิต
 หรือผู้แทนจำหน่ายลิฟต์

๑.๒.๓ เมื่อได้รับการอนุมัติหรือการเห็นชอบตามรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วนี้ทั้งหมดจึงจะเริ่ม
 ค่าดำเนินการติดตั้งระบบลิฟต์ได้ ซึ่งการติดตั้งรวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของระบบลิฟต์ทั้งหมด
 เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้าของระบบลิฟต์ บ่อลิฟต์ (pit) เป็นต้น ถ้าผู้รับจ้างไม่ดำเนินการ
 ตามที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดก่อนการติดตั้งแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งหยุดการติดตั้งได้ ทั้งนี้
 ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องสิทธิใด ๆ จากผู้ว่าจ้าง

/ ๑.๒.๔ รายละเอียด -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑.๒.๔ รายละเอียดของรูปร่างและคุณสมบัติของฉนวนที่เสนอขออนุมัติใช้และติดตั้งนี้ อาจแตกต่างจากที่กำหนดตามในแบบและตามรายการฯ นี้ได้บ้างแต่ต้องเป็นรายละเอียดปลีกย่อยเท่านั้น โดยรายการไม่เสียประโยชน์

๑.๒.๕ การพิจารณาเลือกชนิด และ/หรือสีของวัสดุ (Plastic Laminated, Formica etc.,) หรือสีเคลือบบานประตู ผนัง เพดาน ฉนวน ฉนวนและสีของกระเบื้องอย่างหนึ่งที่ฉนวนนี้ ถ้ามิได้กำหนดไว้ในแบบจะกำหนดเลือกในชั้นตอน ๑.๒.๑ หรืออาจเลือกภายหลัง โดยจะพิจารณาเลือกจากผลิตภัณฑ์/สีซึ่งผลิตเป็นมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตฉนวนที่ได้รับการอนุมัติแล้ว

๑.๒.๖ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์เล็กน้อยเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ได้แสดงในแบบรายละเอียดและองค์การติดตั้งและที่ได้รับการอนุมัติไปแล้ว เพื่อให้ได้ระบบฉนวนที่สมบูรณ์

๑.๓ การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันฉนวนที่ติดตั้งนี้เป็นเวลา ๒ ปี หากเกิดความชำรุดเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ในไม่ช้าเท่าที่เมื่อเริ่มต้นที่รับประกันเหตุชำรุดซึ่งโดยไม่คิดมูลค่าและ ผู้รับจ้างต้องมาดูแลรักษาฉนวน พร้อมซ่อมแซมอุปกรณ์ฉนวนทั้งหมด ให้โดยไม่คิดมูลค่าเดือนละ ๑ ครั้ง เป็นเวลา ๒ ปี หลังจากการตรวจรับงานแล้ว และต้องส่งมอบรายการตรวจให้ตัวแทนของผู้ว่าจ้างทุกครั้ง

๑.๔ หนังสือคู่มือในการติดตั้ง การใช้งานและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งหนังสือคู่มือในการติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด มายังกองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล กรมโยธาธิการ ก่อนการติดตั้ง และต้องจัดส่งหนังสือคู่มือในการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน ๕ ชุด มายังผู้ว่าจ้างผ่านทางผู้ควบคุมงานระบบเครื่องกล ทดแทนการส่งมอบงาน

/ ข้อกำหนด -

ข้อกำหนดรายละเอียด

ระบบของลิฟต์ทั้งหมดยกเว้นน้ำหนักถ่วง (counterweight) และอุปกรณ์ปลักบอยที่ใช้ในการกักตั้งให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกของประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศในทวีปยุโรป และอาจประกอบเป็นชุดระบบลิฟต์ในประเทศกัมพูชา หรือในประเทศไทย หรือประเทศสิงคโปร์ ได้ ส่วนเฉพาะของลิฟต์ (car enclosure) และบานประตูอาจประกอบขึ้นจากโรงงานในประเทศไทยได้ โดยต้องประกอบจากโรงงานที่ดำเนินกิจการนี้มาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๓ ปี และมีผลงานการประกอบห้องลิฟต์มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕๐ ครั้งมีรายละเอียดดังนี้

๒.๑ กวาลิฟายด์อุปกรณ์ประกอบ

ควาลิฟายด์ของประกอบตัวบ านแรกและพื้น (car frame and platform) และห้องลิฟต์ (car enclosure) โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๑ สาแรกและพื้น (Car Frame and Platform)

๒.๑.๑.๑ สาแรก(car frame) จะคงทำด้วยเหล็กกล้าประกอบขึ้นเป็นโครงสร้าง ยึดกันอย่างแน่นหนาด้วยสลักเกลียวหรือการเชื่อมและต้องเป็นลักษณะโครงสร้างที่สามารถรับและถ่ายทอดแรงเครียด (Undued Strains) ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นกับห้องลิฟต์

๒.๑.๑.๒ พื้นลิฟต์(Platform) ตัวพื้นและโครงต้องเป็นโครงสร้างเหล็กกล้าทั้งหมด แผ่นพื้นเป็นแผ่นเหล็กกล้า(steel sheet) และบุพื้นด้วยวัสดุบุ พื้นลิฟต์ต้องเป็นการสร้างในลักษณะผนังไฟ (fireproof construction) พื้นลิฟต์วางบนยางรองซึ่งรับน้ำหนักด้วยโครงเหล็กที่ยึดติดกับสาแรก ซึ่งยางรองนี้จะทำหน้าที่เป็นระบบหยุนตัวไค (isolating cushion) ระหว่างพื้นลิฟต์กับสาแรก และพื้นลิฟต์จะต้องมีรางทำด้วยอลูมิเนียม(aluminum sill)หรือเทียบเท่า สำหรับติดตั้งประตูห้องลิฟต์(car door)

๒.๑.๑.๓ ชุดนำร่อง (Guiding Members) ให้มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๑.๓(๑) ชุดนำร่องเป็นแบบเลื่อน(sliding guide shoes) หรือแบบลูกดอ (roller) ต้องติดตั้งอย่างแข็งแรงที่ปลายบนและปลายล่างทั้งสองด้านของสาแรกและโครงตัวน้ำหนักถ่วง (counterweight frame) และต้องได้รับการออกแบบให้รับแรงที่เกิดจากการบรรทุกน้ำหนักไปตามที่ระบุ

๒.๑.๑.๓(๒) ชูคนำร่องเสาแรกเป็นชนิดเหวี่ยงตัวได้ (swivel type) ส่วนชูคนำร่องของโครงตัวนำหนักดวง เป็นชนิดยึดติดคงตัว (rigid type)

๒.๑.๑.๓(๓) ชูคนำร่องต้องมีตัวรองสัมผัสที่สามารถเปลี่ยนได้ (replaceable gibs) ที่เหมาะสมสำหรับสภาพการใช้งานของลิฟต์ ตัวรองสัมผัสนี้จัดทำมาจากสารโพลีเมอร์ไรซ์ (polymerized resin) หรือเทียบเท่าหรือสารที่มีคุณภาพใช้งานได้ใกล้เคียงตามวัตถุประสงค์ และต้องมีหน้าที่สัมผัสที่เทียบเคียงเหมาะสมกับการใช้งาน

๒.๑.๑.๓(๔) โครงสร้างของชูคนำร่องของเสาแรกจะต้องมีชิ้นส่วนที่ีกลหยุ่นได้ (elastic members) ที่สามารถดูดซับแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากการเคลื่อนที่บนรางบังคับ

๒.๑.๒ หองลิฟต์ (Car Enclosure) และชานชัก
หองลิฟต์ต้องประกอบด้วยระบบเพดาน (ceiling) ผนัง (wall) พื้น (floor) ประตู (door) และแผงควบคุมการทำงานในหองลิฟต์ (car operating panel) ดังนี้

๒.๑.๒.๑ ระบบเพดาน (ceiling) มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๒.๑(๑) ฝ้าเพดานและโครงคร่าว (Canopy) ต้องทำด้วยเหล็กแผ่น (steel sheet) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. และมีการเสริมด้วยโครงคร่าว ทำให้สามารถรับน้ำหนักเฉลี่ยได้ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ กิโลกรัม โดยไม่เสียรูปทรง

๒.๑.๒.๑(๒) ต้องมีทางออกฉุกเฉินที่หลังคาลิฟต์พร้อมแผ่นปิด มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑.๒๒๕ ตารางเมตร ซึ่งความกว้างของแต่ละด้านต้องไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ เมตร แผ่นปิดทางออกฉุกเฉินต้องเปิดออกด้านบน และต้องยึดติดกับหลังคาลิฟต์ด้วยมาทซ์ หรือยึดด้วยอย่างอื่น และแผ่นนี้จะเปิดออกได้เฉพาะจากภายนอกหองลิฟต์เท่านั้น ถ้าเปิดออกได้จากภายในจะต้องใช้กุญแจพิเศษเพื่อการเปิดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ๒.๑.๒.๑(๓) ต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่ระบบเพดานเพื่อให้มีการระบายอากาศภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า ๑๐ เท่าของปริมาตรห้องลิฟต์ (10 air changes) ต่อชั่วโมง เมื่อพัดลมทำงานต่อเนื่องและระดับเสียงของพัดลมต้องไม่ดังเกินมาตรฐาน *Std* .
- ๒.๑.๒.๑(๔) ต้องมีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ครบรอบหลอดพลาสติกในลักษณะสวยงามติดตั้งที่ฝ้าเพดาน มีความสว่างที่พื้นห้องบริเวณกึ่งกลางไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลักซ์
- ๒.๑.๒.๒ ผนัง (wall) และพื้น (Floor) มีรายละเอียดดังนี้
- ๒.๑.๒.๒(๑) ผนังห้องลิฟต์ (wall Panel) และผนังคานประตูลิฟต์ (Front Panel) ต้องทำด้วยแผ่นเหล็กกล้า (Steel Sheet) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มม. และมีการทำโครงคร่าวที่เหมาะสมแข็งแรง (reinforced) ภายในบุด้วยแผ่นพลาสติกหรือฟอร์มิกา (plastic laminated, formica) หรืออื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบหรือเลือกภายหลังและมีแผนควบคุมการทำงานในห้องลิฟต์
- ๒.๑.๒.๒(๒) ช่องทางเข้า (Entrance Column) กรอบประตูชานพักและกรอบประตูตัวลิฟต์ทำด้วยอลูมิเนียมอะโนไดซ์ (anodized aluminium) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) หรือเทียบเท่า ขั้วประตู (sill) ทำด้วยอลูมิเนียมอย่างแข็ง (extruded Aluminium) หรือเทียบเท่าและมีช่องราง (slot) สำหรับติดตั้งตัวนำเลื่อนบานประตู (gibs) ให้เลื่อนได้สะดวกโดยมีช่องว่าง (clearance) น้อยที่สุด
- ๒.๑.๒.๒(๓) แถบกันเท้ากระแทก (Kick Plates) ภายในห้องลิฟต์เป็นแบบฝังเรียบ (recessed type) ทำด้วยแผ่นวัสดุไวนิล (vinyl resin sheet) หรือเทียบเท่า

/ ๒.๑.๒.๒(๔) -

๒.๑.๒.๒(๔) พื้นห้องลิฟต์ของบุด้ายแผ่นกระเบื้องยางอย่างแข็ง (hard wearing vinyl tile) ชนิดหนาไม่น้อยกว่า ๒.๐ มม.

๒.๑.๒.๓ บานประตู (door) ตัวลิฟต์และประตูชานพักทุกบาน มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๒.๓(๑) ประตูแต่ละบานทำด้วยแผ่นเหล็กกล้า (steel sheet) มีความหนาแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า ๑.๒ มม. พื้นสีเคลือบอย่างดี และมีการทำโครงกราวที่เหมาะสมแข็งแรง (reinforced) แฉงบานประตูบุด้วยแผ่นพลาสติกหรือฟอร์มิกา (plastic laminated, formica) หรืออื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบ หรือเลือกภายหลัง แต่ละแฉงบานประตูของลิฟต์ตั้งตัวนำเลื่อนบานประตูที่ไม่ใช่โลหะ (non-metallic door gib) ที่ส่วนล่างของบาน และตัวนำเลื่อนนี้ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย

๒.๑.๒.๓(๒) อุปกรณ์ต่าง ๆ ของบานประตู และการทำงานของบานประตูดังนี้

ก. ระบบปิด - เปิดบานประตู (Door Operator) เป็นชนิดเลื่อนในแนวอนดซ์เคลื่อนโดยมอเตอร์กระแสตรงหรือมอเตอร์กระแสสลับที่ปรับความเร็วเพื่อให้บานประตูปิด - เปิด ได้มีนวลโดยมอเตอร์ลิฟต์ตั้งที่บนห้องลิฟต์ การปิด - เปิด ของบานประตูตัวลิฟต์ (car door) และประตูชานพัก (hoistway door) จะพร้อมกันตามลำดับ เมื่อตัวลิฟต์เคลื่อนที่จอดที่ชานพัก

ข. ระบบป้องกันบานประตูหนีบ เป็นชนิดขอบ (safety door edge) ติดตั้งที่ขอบบานประตูห้องลิฟต์ลดความสูงของบานประตู โดยถ้าประตูปิดมาสัมผัสกับคนหรือสิ่งอื่นใดแล้ว ประตูตัวลิฟต์และประตูชานพักจะเคลื่อนกลับไปยังตำแหน่งเปิด (open position)

ค. ขณะที่ประตูกำลังปิดโดยอัตโนมัติ ถ้ามีการกดปุ่มเปิดประตู (door open button) ในห้องลิฟต์ ประตูจะเปิดกลับไปยังตำแหน่งเปิดอีก

ง. ประตูชานพักจะต้องติดตั้งกลอุปกรณ์ล็อกควปคู (electro - mechanical interlock) ซึ่งตัวลิฟต์จะเคลื่อนที่ไต่เฉพาะเมื่อประตูชานพักปิดสนิทและวางจระให้ห้าของระบบล็อกเป็นวงจรปิดเท่านั้น

/ และกลอุปกรณ์นี้-

และกลอุกรณ์นี้จะบังคับให้ประตูชานหักปิดสนิทตลอดเวลา จนกระทั่ง
ตัวลิฟต์เคลื่อนมาจกที่ชั้นนั้นและวงจรไฟฟ้าของระบบลอคเป็นวงจร
เปิดเท่านั้น ประตูชานหักจึงจะเปิด

จ. ประตูลิฟต์ต้องติดตั้งตัวสัมผัสไฟฟ้า (electric contact)
ซึ่งบังคับไม่ให้ลิฟต์เคลื่อนที่ไปจากชั้นจกจนกว่าประตูตัวลิฟต์อยู่ใน
ตำแหน่งปิดสนิท และวงจรไฟฟ้าของตัวสัมผัสไฟฟ้า เป็นวงจรปิดเท่านั้น

ฉ. ต้องมีระบบเปิดประตูชานหัก ถูกเงิน ที่สามารถเปิดประตูชานหักได้โดย
กุญแจ เมื่อตัวลิฟต์ไม่จกคอยู่ที่ชั้นนั้น

ช. ระบบแขวนบานประตูตัวลิฟต์และประตูชานหักแยกจากกัน แต่ละระบบ
ประกอบด้วย รางและลูกกลอแบบร่อง (sheave) จำนวนไม่น้อยกว่าสองล
ต่อหนึ่งบานประตู ลูกกลอแบบร่องต้องมีอุปกรณ์ลูกปืนแบบหุ้มปิด (sealed
ball bearings) วัสดุและการประกอบของรางและลูกกลอต้อง
แข็งแรงเหมาะกับการใช้งานและต้องทำงานได้เยี่ยม

๒.๑.๒.๔ แผงควบคุมการทำงานในห้องลิฟต์ (Car Operating Panel) ทำด้วยอลูมิเนียม
อะโนไดซ์ หรือเหล็กกล้าไร้สนิมหรือวัสดุอื่นที่ดูว่าจางจะเลือกภายหลังจกแคตตาล็อก
มีรายละเอียดอุปกรณ์และการทำงานดังนี้

๒.๑.๒.๔(๑) แผงควบคุมประกอบด้วย

ฉ. ปุ่มกดไปขึ้นต่างๆตามจำนวนชั้น มีตัวเลขบอกชั้นชนิดกดแล้วมีแสง
ปุ่มเรียกถูกเงิน ปุ่มเร่งเปิดประตู ปุ่มเร่งปิดประตู ลูกศรมีแสงแสดง
ทิศทางการเคลื่อนที่ขึ้นลง แผงหรือหน้าปัดบอกชั้นแสดงตำแหน่งลิฟต์
และโทรศัพท์ติดคอได้กับที่ห้อง เครื่องและชานหักชั้นล่าง

ช. สวิตช์หยุดลิฟต์ถูกเงิน สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่าง สวิตช์หักลมระบายอากาศ
ซึ่งอาจอยู่ในกล่องควบคุมพิเศษภายในห้องลิฟต์

ค. แฉกป้ายแสดงน้ำหนักบรรทุกของลิฟต์

๒.๑.๒.๔(๒) ลักษณะการทำงานและการแสดงสัญญาณ เป็นดังนี้

ก. เมื่อผู้โดยสารกดปุ่มไปขึ้นที่ต้องการจะมีแสงสว่างที่ปุ่มนั้น และเมื่อ
ลิฟต์เคลื่อนที่ไปจกที่ชั้นนั้นแล้ว แสงสว่างที่ปุ่มจะดับ

ข. ลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่จะมีแสงสว่างแสดงในขณะที่ลิฟต์

เคลื่อนที่ในทิศทางนั้น (ขึ้น หรือ ลง) อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่ผ่านชั้นต่างๆ จะมีแสงสว่างที่แผงหรือหน้ามีค้มอก
ชั้นแสดงตำแหน่งลิฟต์ โดยจะแสดงตำแหน่งชั้นที่ลิฟต์กำลังจอดหรือกำลัง
เคลื่อนที่ผ่านชั้นนั้น

๒.๑.๒.๕ แผงควบคุมและสัญญาณขานพัก ทำด้วยอลูมิเนียมอะโนไดซ์หรือเหล็กกล้า โรสนิมหรือวัสดุอื่น
ที่ผู้ว่าจ้างจะเลือกภายหลังจากแคตตาล็อก มาตรฐานของลิฟต์ที่ใช้มีรายละเอียดอุปกรณ์
และการทำงานดังนี้

๒.๑.๒.๕(๑) สำหรับลิฟต์เดี่ยวให้มีอุปกรณ์และการทำงานดังนี้

- ก. ปุ่มกดเรียกลิฟต์พร้อมลูกศรแสดงทิศทางขึ้น-ลง ทุกชั้นยกเว้นชั้นบน
สุดและล่างสุดชั้นละ ๒ ปุ่ม (ขึ้นและลง) ชั้นบนสุดและล่างสุดชั้นละ
ปุ่ม ปุ่มกดเป็นแบบเมื่อกดแล้วมีแสงไฟที่ปุ่ม
- ข. ให้สัญญาณบอกตำแหน่งชั้นของตัวลิฟต์พร้อมลูกศรแสดงทิศทางเคลื่อนที่
ลิฟต์ ขึ้น-ลง ติดตั้งด้านข้างหรือเหนือประตูขานพัก
- ค. เมื่อมีการกดปุ่มเรียกลิฟต์ ปุ่มนั้นจะสว่างตลอดเวลาจนกระทั่งลิฟต์
เคลื่อนมาหยุดที่ชั้นที่กดปุ่ม เรียกลิฟต์ พร้อมกับประตูลิฟต์เปิดออก และ
แสงไฟที่ปุ่มนั้นจะดับ ถ้าปุ่มนั้นถูกกดขณะที่ประตูลิฟต์กำลัง ปิดแล้วประตู
ลิฟต์จะเปิดใหม่ไปจนสุดที่ตำแหน่งเปิด (Open position)
- ง. การควบคุมการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติหุ้คนับผู้โดยสารทุกชั้นทั้งขาขึ้น
และขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์ (ระบบ selective
collective control)

๒.๑.๒.๕(๒) สำหรับลิฟต์คู่ติดตั้งเคียงข้างกัน (Two - Car - Operation)
ให้มีอุปกรณ์และการทำงานดังนี้

- ก. ปุ่มกดเรียกลิฟต์พร้อมลูกศรแสดงทิศทางขึ้น-ลง ติดตั้งอยู่กึ่งกลาง
ระหว่างประตูขานพักของลิฟต์ทั้งสองตัว ควบคุมลิฟต์ทั้งสองตัวโดยมี
จำนวนหนึ่งปุ่ม สำหรับชั้นบนสุดและล่างสุด และจำนวนสองปุ่ม
(ขึ้น-ลง) สำหรับชั้นอื่นๆ ทุกชั้น ปุ่มกดเป็นแบบเมื่อกดแล้วมีแสงไฟ
ที่ปุ่ม
- ข. ให้สัญญาณบอกชั้นแสดงตำแหน่งของตัวลิฟต์ พร้อมลูกศรแสดงทิศทาง
เคลื่อนที่ลิฟต์ขึ้น-ลง จำนวนสองชุดแต่ละชุดสำหรับลิฟต์แต่ละตัว

ค. ลักษณะการทำงานของปุ่มและการควบคุมการทำงาน เช่นเดียวกับ ข้อ ๒.๑.๒.๕(๑) ข้อ ค. และข้อ ง. โดยมีลักษณะเพิ่มเติม คือ เป็นระบบ duplex selective collective type และปุ่มควบคุมการทำงานทั้งหมดของลิฟต์ทั้งที่ชานพักและภายในตัวลิฟต์ ทั้งหมดต้องมีวงจรระบบไฟฟ้าต่อเนื่องกับไมโครโพรเซสเซอร์ (microprocessor) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการกำหนดตัวลิฟต์และทิศทาง การเคลื่อนที่ของลิฟต์เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของลิฟต์

๒.๑.๒.๕(๓) การควบคุมการเคลื่อนที่แบบใช้มือกด (Manual Operation) ให้มีปุ่มกดติดตั้งอยู่ในกล่องควบคุมพิเศษในตัวลิฟต์หรืออยู่บนหลังคาตัวลิฟต์ ซึ่งเมื่อกดปุ่มนี้ (ขึ้น-ลง) อย่างต่อเนื่อง ลิฟต์จะเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงอย่างช้าโดยประตูลิฟต์และชานพักจะปิด และเมื่อเลิกกดปุ่มลิฟต์จะหยุดทันที

๒.๒ เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์และระบบควบคุม

๒.๒.๑ ตำแหน่งติดตั้งเครื่องขับเคลื่อนลิฟต์และการติดตั้ง เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ติดตั้งที่ห้องเครื่องลิฟต์ซึ่งอยู่บนสุดเหนือปล่องลิฟต์ (hoistway). โดยวางติดตั้งบนคานเหล็ก (steel beams) และคานเหล็กติดตั้งอย่างมั่นคงบนโครงสร้างห้องลิฟต์ที่สามารถรับแรงกดจากคานเหล็กได้ ระหว่างเครื่องขับเคลื่อนลิฟต์และคานเหล็กจะต้องมีอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนและเสียงโดยเป็นระบบสปริงหรือแผ่นยาง (rubber pads) มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๒.๒ เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์เป็นชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เบรกไฟฟ้า ระบบเกียร์ขับเคลื่อนและรถถ่วงน้ำหนัก (geared traction machine) ประกอบอยู่บนแท่นเดียวกันและส่วนประกอบอื่น ๆ มีรายละเอียดดังนี้

๒.๒.๒.๑ มอเตอร์ เป็นแบบ reversible AC induction motor ที่ออกแบบพิเศษสำหรับการขับเคลื่อนลิฟต์ เป็นชนิด high starting torque & high efficiency

๒.๒.๒.๒ เบรกแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Mechanical Brake) ต้องทำงานเงียบ เป็นแบบทำงานด้วยแรงกด สปริง (spring applied) และคลาย

เบรคด้วยไฟฟ้า (electrically released) ขณะทำงานเมื่อลิฟต์
บรรทุกที่หนักบรรทุก (rated load) ต้องไม่มีอาการกระตุกหรือสะเทือน
และเบรคนี้ต้องสามารถจับให้ตัวลิฟต์หยุดนิ่งที่ระดับชานพักได้ เมื่อตัวลิฟต์มี
น้ำหนักบรรทุก ๑๒๕ % ของน้ำหนักบรรทุก โดยน้ำหนักถ่วง (counterweight)
มีขนาดที่ใช้งานปกติ และในการทำงานปกติเบรคจะทำงานเมื่อตัวลิฟต์เคลื่อนที่
มาหยุดที่ชานพักแล้วเท่านั้น

๒.๒.๓ ระบบควบคุม (Control System)

ระบบควบคุมลิฟต์ต้องสามารถควบคุมลิฟต์ให้ทำงานได้ตามที่กำหนดในรายการานี้ทั้งหมด
และทำงานในลักษณะอื่น ๆ ตามมาตรฐานลิฟต์ทั่วไปได้อีก และมีรายละเอียดดังนี้

๒.๒.๓.๑ อุปกรณ์ระบบควบคุมส่วนใหญ่ต้องประกอบรวมอยู่ในตู้เหล็กซึ่งตั้งอยู่ในห้องเครื่อง
ลิฟต์ อุปกรณ์ควบคุมลิฟต์ เช่น ไมโครโพรเซสเซอร์ คอนแทคเตอร์ ฯลฯ
ต้องติดตั้งบนแท่นที่ยึดอย่างมั่นคงภายในตู้ วงจรไฟฟ้า (wiring) ภายในตู้
ต้องเดินและมีการรวมให้เป็นระเบียบและติดตั้งที่จุดต่อสาย (terminals)

๒.๒.๓.๒ ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ ทั้งระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวลิฟต์
(speed control) และระบบควบคุมการทำงานอื่น ๆ ของลิฟต์
(operation control) ต้องเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์และไมโครคอมพิวเตอร์
เป็นหลักส่วนวงจรระบบรีเลย์ให้ใช้เท่าที่จำเป็น เฉพาะระบบไฟฟ้ากำลังเป็นหลัก
บางส่วนเท่านั้น

๒.๒.๓.๓ ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวลิฟต์ ประกอบด้วยระบบการจ่ายพลังงานไฟฟ้า
ให้มอเตอร์ (motor drive circuit) และระบบการควบคุมสั่งงาน
(computerized controller) โดยในการเคลื่อนที่ของลิฟต์ทั้งช่วง
การเร่ง (accelerating) ช่วงการหน่วง (decelerating)
และช่วงการจอดเทียบชั้น (landing) นั้น ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของ
ตัวลิฟต์ (motor drive circuit) จะจ่ายปริมาณพลังงานไฟฟ้ารวม
ทั้งควบคุมรอบของมอเตอร์ขับเคลื่อนลิฟต์ ตามสัญญาณที่กำหนดโดยระบบควบคุม
การสั่งงาน (computerized controller) โดยเป็นการปรับความถี่
กระแสไฟฟ้าหรือปรับแรงดันไฟฟ้าด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์และไมโครคอมพิวเตอร์
ให้ลิฟต์เคลื่อนที่และจอดอย่างนุ่มนวลโดยห้ามใช้ระบบการต้านทาน (resistance
circuit) และถ้าเป็นระบบลิฟต์ของประเทศญี่ปุ่นให้ใช้ระบบปรับความถี่
กระแสไฟฟ้าเท่านั้น (ยกเว้นกำหนดระบบอื่น ๆ ในแบบ) โดยเบรคแม่เหล็กไฟฟ้า
ต้องทำงานเมื่อลิฟต์จอดเทียบที่ชานพักแล้วเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น บริษัท ลิฟต์และบันไดเลื่อน จำกัด ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๒.๒.๔ อุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ (Protective Devices) จะต้องทำงานเปิดวงจรไฟฟ้ากำลังที่จ่ายให้มอเตอร์ขับเคลื่อนเพื่อหยุดการเคลื่อนที่ของตัวลิฟต์เมื่อมีข้อขัดข้องต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น phase failure , phase reversal, under voltage , overcurrent , overvoltage thyristor & transistor overheating , etc.

๒.๓ อุปกรณ์/สวิตช์ ต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัย

๒.๓.๑ กลอุปกรณ์การหยุดขั้นปลายปกติที่ขึ้นจอดบนสุดและล่างสุด (Normal Terminal Stopping Devices , Stop Up & Down Switch)

ที่ขึ้นจอดบนสุดและล่างสุดต้องมีกลอุปกรณ์การหยุดขั้นปลายปกติที่ขึ้นบนสุดและล่างสุดที่จะลัดตัวรีเลย์และหยุดตัวลิฟต์ที่ขึ้นจอดหรือไกลขึ้นจอดได้ โดยอัตโนมัติในขณะที่ลิฟต์มีมวลบรรทุกภายในชักรักและเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วปกติ การทำงานของกลอุปกรณ์หยุดขั้นนี้ต้องเป็นอิสระจากการทำงานของระบบการหยุดปกติที่ทำให้ลิฟต์จอดแต่ละชั้น และสวิตช์นี้ต้องทำงาน โดยตรงโดยทางกล (mechanically) เท่านั้น

๒.๓.๒ กลอุปกรณ์การหยุดขั้นปลายสุดท้าย (Final Terminal Stopping Devices)

ต้องติดตั้งกลอุปกรณ์การหยุดขั้นปลายสุดท้ายที่ตัดพลังงานไฟฟ้าที่ป้อนมอเตอร์ขับเคลื่อนลิฟต์และเบรกเมื่อตัวลิฟต์เคลื่อนที่เลยขึ้นจอดบนสุดและขึ้นจอดล่างสุด แต่ในการทำงานปกติของลิฟต์นั้น อุปกรณ์นี้ต้องไม่ทำงาน ในกรณีที่ใช้เครื่องกันปะทะแบบสปริง (spring buffer) นั้น กลอุปกรณ์นี้ต้องทำงานก่อนที่ตัวลิฟต์หรือน้ำหนักถ่วงเคลื่อนที่ถึงเครื่องกันปะทะ สวิตช์นี้ติดตั้งอยู่ในปล่องลิฟต์และการทำงานบังคับโดยแคม (cams) ที่ตัวลิฟต์ การทำงานของกลอุปกรณ์นี้ต้องไม่เกี่ยวข้องกับกลอุปกรณ์หรือระบบการหยุดปกติอื่น ๆ ทั้งสิ้น และสวิตช์นี้ต้องทำงานโดยตรงโดยทางกล (mechanically) เท่านั้น

๒.๓.๓ กลอุปกรณ์ป้องกันการบรรทุกเกินน้ำหนักบรรทุกพร้อมสัญญาณเตือน ต้องติดตั้งกลอุปกรณ์ป้องกันการบรรทุกเกินน้ำหนักบรรทุกพร้อมสัญญาณเตือนโดยสามารถปรับตั้งอัตราการทำงานได้ ในการใช้งานปกติ ตัวลิฟต์มีน้ำหนักบรรทุกเกินกว่าที่ปรับตั้งไว้ (ประมาณ ๑๑๐ % ของมวลบรรทุก) จะมีเสียงสัญญาณเตือนภายในตัวลิฟต์และลิฟต์จะไม่

เคลื่อนที่ และถ้าน้ำหนักบรรทุกลดลงต่ำกว่าที่ปรับตั้งไว้ เสียงสัญญาณเตือนจะหยุดและ
ดิฟฟ์จะทำงานตามปกติ

๒.๓.๔ เครื่องกันปะทะ (buffer)

ที่พื้นบ่อดิฟฟ์ (pit) ต้องติดตั้งเครื่องกันปะทะรองรับตัวดิฟฟ์และน้ำหนักถ่วง สำหรับ
ดิฟฟ์ที่มีความเร็วไม่เกิน ๖๐ เมตรต่อนาที ให้เป็นเครื่องกันปะทะแบบน้ำมัน (oil
buffer) หรือเครื่องกันปะทะแบบสปริง (Spring buffer) แต่ดิฟฟ์ที่มี
ความเร็วเกิน ๖๐ เมตรต่อนาที ให้เป็นเครื่องกันปะทะแบบน้ำมันเท่านั้น มีรายละเอียด
ดังนี้

๒.๓.๔.๑ เครื่องกันปะทะแบบสปริงสำหรับดิฟฟ์ที่มีความเร็ว ๔๕ ถึง ๖๐ เมตรต่อนาที
ต้องมีระยะดัดไม้ไม่น้อยกว่า ๑๐๑.๖ มิลลิเมตร เครื่องกันปะทะของตัวดิฟฟ์จะ
ต้องถูกอัดจนสุดระยะสปริงเมื่อน้ำหนักสถิต ไม่น้อยกว่า ๓ เท่าของน้ำหนัก
ตัวดิฟฟ์รวมกับมวลบรรทุก ส่วนเครื่องกันปะทะของน้ำหนักถ่วงจะต้องถูกอัดจน
สุดระยะสปริง เมื่อน้ำหนักสถิตไม่น้อยกว่า ๓ เท่าของน้ำหนักถ่วง

๒.๓.๔.๒ เครื่องกันปะทะแบบน้ำมันมีรายละเอียดคือ การทำงานของเครื่องกันปะทะ
เมื่อน้ำหนักถ่วงหรือตัวดิฟฟ์มาปะทะที่ความเร็ว ๑๑๐ % ของความเร็วที่กำหนด
(rated speed) จะต้องมีอัตราหน่วงไม่เกิน ๘.๘๑ เมตรต่อวินาทีต่อวินาที
สำหรับดิฟฟ์ที่มีอัตราเร็ว ๖๐ เมตรต่อวินาที ต้องมีระยะดัดไม้ไม่น้อยกว่า ๗๐ มิลลิเมตร
และดิฟฟ์ที่มีอัตราเร็ว ๘๐ เมตรต่อนาทีหรือเร็วกว่าต้องมีระยะดัดไม้ไม่น้อยกว่า
๑๕๕ มิลลิเมตร

๒.๓.๕ เครื่องนิรภัย (Car Safety) และเครื่องควบคุมอัตราเร็ว (Speed Governor)
ต้องติดตั้งเครื่องนิรภัยและเครื่องควบคุมอัตราเร็ว มีรายละเอียดดังนี้

- ก. ต้องมีเครื่องนิรภัยอย่างน้อย ๑ ชุด โดยติดตั้งอยู่กับเสาแทรก ซึ่งสามารถหยุดตัวดิฟฟ์
ขณะบรรทุกเต็มพิกัดให้อยู่กับที่ไค้เมื่ออัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ลงเกินที่ตั้งไว้ที่
เครื่องควบคุมอัตราเร็ว และศักระบบใส่ไค้ที่ป้อนเข้าสู่ระบบขับเคลื่อนดิฟฟ์
- ข. เครื่องนิรภัยต้องเป็นชนิดทำงานโดยกลอุกรณ์ทางกลเท่านั้น ห้ามมิให้เป็นอุปกรณ์ชนิด
ไฟฟ้าไฮดรอลิกหรือนิวเมติก เครื่องนิรภัยจะต้องเป็นแบบที่แข็งแรงยึดบนรางบังคับใน
การหยุดดิฟฟ์และเมื่อเครื่องนิรภัยทำงานแล้ว จะปล่อยไค้เมื่อตัวดิฟฟ์เคลื่อนที่ขึ้นเท่านั้น
- ค. เครื่องนิรภัยสำหรับดิฟฟ์ที่มีความเร็วเกิน ๖๐ เมตรต่อนาที ต้องเป็นชนิดที่มีการยึดหยุ่น
ของระยะการหยุด โดยการหยุดสัมพันธ์กับมวลที่ถูกหยุดและอัตราเร็วที่ทำให้เครื่อง

นิรภัย เริ่มทำงานโดยมีระยะของอนุภาคตามที่กำหนดใน ANSI A 17.1 - 1981 ส่วนลิฟต์ที่มีความเร็วไม่เกิน ๖๐ เมตรต่อนาที อาจใช้เครื่องนิรภัยที่ไม่มีตัวกลางยึดหยุ่นโดยมีระยะการหยุดสั้นมากได้

ง. เครื่องควบคุมอัตราเร็วของเครื่องนิรภัยตัวลิฟต์จะต้องตั้งให้ทำงานที่อัตราเร็วของตัวลิฟต์ ประมาณ ๑๑๕ ถึง ๑๔๐ ของอัตราเร็วที่กำหนดของตัวลิฟต์และเครื่องควบคุมอัตราเร็ว หลังจากการทดสอบปรับตั้งตัวปรับอัตราเร็วแล้ว จะต้องบันทึกไว้ การบันทึกนี้จะต้องป้องกันมิให้ปรับตั้งใหม่ได้โดยคนที่ไม่ถูกทำลาย

จ. ลวดสลิงของเครื่องควบคุมอัตราเร็วจะต้องเป็นเส้นเดี่ยวตลอด ไม่มีรอยต่อ ต้องเป็นเหล็กกล้า โลหะโมเนล ฟอสฟอรัส หรือเหล็กกล้าไร้สนิมหรือเทียบเท่า ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร และมีค่าเผื่อความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๕ และขณะที่ลิฟต์ทำงานตามปกติ ลวดจะต้องเคลื่อนที่ได้โดยอิสระและไม่ติดกับขาน้ำหนักของเครื่องควบคุม เครื่องป้องกันลวดหรือส่วนคงที่อื่น ๆ

๒๐๓.๖ ต้องติดตั้งสวิทซ์การหยุดในบ่อลิฟต์ ที่สามารถหยุดลิฟต์ได้ทันที

๒๐๔ รางบังคับ (Guide rail)

๒๐๔.๑ รางบังคับใหม่ ภาคตัดขวางเป็นรูปตัว T (T section) เป็นเนื้อเดียวกับตลอด และเป็นชนิดที่เข้ากับระบบลิฟต์โดยเฉพาะ

๒๐๔.๒ รางบังคับ ขายึดราง แผ่นประกบข้างและแผ่นต่อราง จะต้องทำด้วยเหล็กกล้าหรือโลหะอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าและรางบังคับคานที่สัมผัสกับตัวนำร่องจะต้องทำให้เรียบ ปลายของรางบังคับแต่ละข้างจะต้องมีสลักเกลียวยึดกับแผ่นต่อรางอย่างมั่นคงและความกว้างของแผ่นต่อราง จะต้องไม่น้อยกว่าความกว้างคานหลังของรางบังคับ

๒๐๔.๓ ขนาดของรางลิฟต์ การจับยึดรางลิฟต์และรายละเอียดอื่น ๆ ในการติดตั้งรางลิฟต์ ต้องมีความมั่นคงแข็งแรงใกล้เคียงตามวิธีการของ ANSI A 17.1 - 1981 ตามขอบเขตที่จะพิจารณาอนุมัติ

๒๐๔.๔ มีอุปกรณ์กับน้ำมันหล่อลื่นติดตั้งอยู่กับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง เพื่อให้มีการหล่อลื่นอย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุ/ต.๒.๕ วิศวกร-ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒.๕ ลวดสลิง

๒.๕.๑ ทวิลิฟท์จะต้องแขวนด้วยลวดสลิงเหล็กกล้าโดยยึดติดกับเสาแรกหรือขานรถที่ยึดติดกับเสาแรก

๒.๕.๒ วัสดุที่ใช้ทำลวดสลิง จะต้องเป็นลวดเหล็กกล้าที่สร้างพิเศษสำหรับลิฟต์เพื่อใช้แขวนทวิลิฟต์หรือน้ำหนักถ่วง

๒.๕.๓ เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดสลิงที่ใช้กับทวิลิฟต์และน้ำหนักถ่วงจะต้องไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดสลิงที่ใช้กับเครื่องควบคุมอัตราเร็วจะต้องไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร

๒.๕.๔ ค่าเผื่อความปลอดภัย
ค่าเผื่อความปลอดภัยของลวดสลิงที่แขวนทวิลิฟต์และน้ำหนักถ่วงจะต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ สำหรับค่าเผื่อความปลอดภัยหาได้จากสูตร ดังนี้

$$F = \frac{S \times N}{W} \geq 10$$

เมื่อ S คือ แรงดึงขาดที่กำหนดของโรงงานผู้ผลิตของลวดสลิง ๑ เส้น
N คือ จำนวนลวดสลิงที่รับน้ำหนักบรรทุก
W คือ น้ำหนักบรรทุกสถิติสูงสุดที่เกิดขึ้นบนลวดสลิงแขวนลิฟต์ทั้งหมดขณะที่ทวิลิฟต์อยู่ในซีกคโหลคที่ตำแหน่งใด ๆ ในปล่องลิฟต์

๒.๕.๕ ค่าเผื่อความปลอดภัยของลวดสลิงที่ใช้กับเครื่องควบคุมอัตราเร็ว จะต้องไม่น้อยกว่า ๔ เท่าของแรงที่ใช้ในการกระตุ้นให้เครื่องนิรภัย (safety gear) ทำงาน

๒.๕.๖ สถลภัยลวดสลิงทวิลิฟต์ น้ำหนักถ่วงและคานบน ปลายลวดสลิงของลวดสลิงแขวนลิฟต์และน้ำหนักถ่วง จะต้องยึดปลายแต่ละเส้นด้วยตัวรับปลายลวดแบบเร็ว หรือวิธีเทียบเท่าแล้วยึดความปลอดภัย หรือทำเป็นห่วงแล้วรัดยึดสาย และห่วงจะต้องมีปลอกรัดปลายลวดสลิงตามวิธีการที่กำหนดใน ANSI A 17.1 - 1981 หรือวิธีการอื่นที่พิจารณาอนุมัติว่าแข็งแรงเทียบเท่า

๒.๖ น้ำหนักถ่วง

๒.๖.๑ น้ำหนักถ่วงเป็นเหล็กวางซ้อนกันในโครงเหล็กที่แข็งแรง สามารถเพิ่มหรือลดจำนวนได้เพื่อปรับปรับตั้งการใช้พลังงานให้เท่า

/ ๒.๖.๒ โครงน้ำหนักถ่วง -

๒.๖.๒ โครงนำหนักถ่วง

จะต้อง เป็นโครงสร้างหรือโครงแบบที่ออกแบบโดยเฉพาะสำหรับยึดกันตัวนำหนักถ่วง
อย่างแน่นหนา เพื่อป้องกันการเลื่อน

๒.๖.๓ แหงรอยยึด

แหงรอยยึดจะต้องรอยฉานก่อนนำหนักทุกกอนอย่างน้อยสองแห่งและจะต้องมีแป้นเกลียว
และสลักชันยึดอยู่ที่ปลายแต่ละข้าง การยึดอาจไม่ใช่แหงรอยยึดตามวิธีที่กำหนดก็ทำได้
ถ้าวิธีอื่นที่ป้องกันไม่ไ้ตตอนนำหนักถ่วงที่อาจแตก หลุดออกจากโครงได้

๒.๖.๔ ตัวนำร่อง

ตัวนำร่องจะต้องติดตั้งที่ปลายบนและปลายล่างของโครงนำหนักถ่วง เพื่อบังคับให้
นำหนักถ่วง เลื่อนขึ้นลงตามรางบังคับ

๒.๖.๕ โครงนำหนักถ่วงและแหงรอยยึดจะต้องทำด้วยเหล็กกล้าหรือโลหะอื่นตามข้อกำหนดของ
วัสดุที่โซ่ทำเสาแหกและพื้นตัวลิฟต์

๒.๖.๖ ค่าเผื่อความปลอดภัย

ส่วนต่าง ๆ ของโครงนำหนักถ่วงและการต่อยึดจะต้องออกแบบให้ค่าเผื่อความปลอดภัย
ไม่น้อยกว่า ๕ ขณะที่ลิฟต์จอด

๒.๖.๗ ความมั่นคงของนำหนักถ่วงและระยะห่าง

นำหนักถ่วงจะต้องติดตั้งและยึดอย่างแน่นในโครง เพื่อป้องกันการเลื่อน และระยะห่าง
ระหว่างตัวลิฟต์กับนำหนักถ่วง ไม่น้อยกว่า ๒๕.๔ มิลลิเมตร ส่วนระยะห่างระหว่าง
นำหนักถ่วงกับผนังปล่องลิฟต์ต้อง ไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร

๒.๗ ส่วนประกอบอื่น ๆ และข้อกำหนดอื่น ๆ

๒.๗.๑ แบตเตอรี่สำรองและอุปกรณ์ชาร์จ (Charge) ไฟอัติโนมติ ประกอบด้วย

ก. แบตเตอรี่สำรอง ชนิด Nickel Cadmium Batteries จำนวน ๑ ชุด
ขนาด ๑๒ โวลต์ ๑๐๐ แอมป์-ชั่วโมง เป็นชนิดไม่ต้องบำรุงรักษา (maintenance
free) เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือญี่ปุ่น

ข. อุปกรณ์ชาร์จไฟอัติโนมติ ไซท์ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐/๑/๕๐ สามารถชาร์จ
ไฟโดยอัติโนมติและเมื่อไฟแบตเตอรี่เต็มแล้ว จะต้องตัดออกโดยอัติโนมติ

/ ๒.๗.๒ การป้องกัน -

๒.๘.๒ การป้องกันสนิมและการหลุดล่อน

- ก. ส่วนที่เป็นเหล็กที่ไม่ได้รับการพ่นสี และการชุบ ต้องทาคัวยสีป้องกันสนิมอย่างคึ
 ข. มีอุปกรณ์หลุดล่อนเองตลอดเวลา โดยมีที่เก็บน้ำมันอยู่กับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

๒.๘.๓ ความเร็วลิฟต์ที่กำหนดเป็นความเร็วขั้นต่ำ

- ๒.๘.๔ ขนาดมิติ (ภายใน) ของตัวลิฟต์ในแต่ละคานกว้างและยาวจะแตกต่างจากที่กำหนด
 ได้ไม่เกิน ± ๑๐ % แต่ขนาดของพื้นที่ลิฟต์กว้าง \neq ลึก ที่กำหนดนั้นเป็นค่าขั้นต่ำ แต่จะ
 มากกว่าได้ไม่เกินค่าที่กำหนดใน ANSI A 17.1 - 1981 และตัวลิฟต์ต้องติดตั้ง
 ในปล่องลิฟต์ได้ตามมาตรฐาน ฯ

๒.๘ การทดสอบ

๒.๘.๑ เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบตามหลักเกณฑ์ของ

ANSI A 17.1 - 1983 โดยใช้วิธีการตาม ANSI A 17.2 หรือทดสอบ

ตามรายการข้อกำหนดตามขอบเขตที่จะพิจารณา โดยมีผู้ควบคุมงาน
 ติดตั้งระบบเครื่องกลซึ่งเป็นตัวแทนของผู้ว่าจ้างควบคุมอยู่โดยตลอด และส่งรายงานใน
 การทดสอบให้แก่ประธานกรรมการตรวจการจ้าง โดยมีผู้ควบคุมงานติดตั้งระบบเครื่องกล
 ลงนามรับรองการทดสอบด้วย

๒.๘.๒ ให้ทดสอบ ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และระบบ เพื่อความปลอดภัยและระบบการทำงาน อย่างน้อยดังนี้

- การทำงานของเครื่องนิรภัยและเครื่องควบคุมอัตราเร็ว
- การทำงานของเครื่องกันปะทะ
- ความมั่นคงของการยึดผนังห้องลิฟต์
- การระบายอากาศ
- การทำงานของประตูลิฟต์และประตูชานพัก ตรวจสอบความแข็งแรงของประตู
 และอุปกรณ์ประกอบ เช่น รางเลื่อน ตัวนำเลื่อน ฯลฯ ตรวจสอบการทำงาน
 ของตัวสัมผัสใส่ฟ้า ตรวจสอบระบบป้องกันประตูหนีบ
- ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน
- การทำงานของทางออกฉุกเฉิน

/ ระบบการทำงาน -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบการทำงานและระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ที่กำหนดทั้งหมดทุกระบบ
- สมรรถนะของลิฟต์อย่างละเอียด
- กระแสไฟฟ้าทุกเฟสที่เข้ามอเตอร์เครื่องลิฟต์
- อื่น ๆ ตามหลักเกณฑ์ของ ANSI A 17.1 - 1981 โดยใช้วิธีการตาม ANSI A 17.2 ตามขอบเขตที่จะพิจารณา

๒.๙ การรับมอบงาน

ผู้รับจ้างหรือผู้ขายจะต้องจัดเจ้าหน้าที่มาอบรมในการใช้ ซ่อมบำรุงลิฟต์และสาธิตวิธีการช่วยเหลือผู้โดยสารออกจากลิฟต์กรณีลิฟต์ขัดข้องให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างจนเป็นที่เข้าใจและให้ส่งมอบสิ่งของดังนี้

- Power and Control wiring Diagram
- Services and Maintenance Manual

กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล
กรมโยธาธิการ

โทร ๒๕๒๓๑๕๑

ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องกล

วิศวกรเครื่องกล

นายชัชชัย	ทองทา
นายรัชวาลย์	คุณคำชู
นายวิจิตร	บุญรอด
นายพิพัฒน์	ลีถาวรพร
นายทศพล	ลอยเพชร
นายสุเทพ	พิทักษ์พรมงคล
นายรัชทิน	สยามานนท์

หัวหน้าฝ่าย

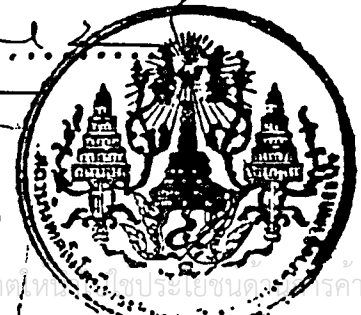
ผู้อำนวยการกอง

นายธีรภัฏ บริบูรณ์ธีรภัฏสาร

สำเนา



ลงชื่อ ผู้จ้าง
 ลงชื่อ ผู้รับจ้าง
 ลงชื่อ
 ลงชื่อ



- รายละเอียดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
(Inside KMITL Campus Network)

1. บทนำ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หรือมีอีกชื่อหนึ่งว่า "เครือข่ายลาดกระบัง (Ladkrabang Net)" เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ภายในสถาบันฯ เข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการเรียน การสอน การวิจัย และการบริหาร ทำให้มีการแลกเปลี่ยนสื่อสารข้อมูลข่าวสารต่างๆ ตลอดจนแบ่งปันทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีการใช้งานได้อย่างเต็มที่ มีความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงสุด

ภายในระบบเครือข่าย ประกอบด้วย เครือข่ายแกนหลัก (Backbone) ที่เป็นเครือข่ายตามมาตรฐาน FDDI (Fiber Distributed Data Interface) ความเร็ว 100 เมกกะบิตต่อวินาที เชื่อมต่อเครือข่ายย่อยที่กระจายไปยังอาคารต่าง ๆ ภายในสถาบันฯ เข้าด้วยกัน ด้วยเครือข่ายแบบ Ethernet ความเร็ว 10 เมกกะบิตต่อวินาที และกระจายไปสู่ผู้ใช้ด้วยเครือข่ายภายในอาคารของแต่ละอาคาร โดยใช้สายสัญญาณ แบบ UTP (Unshield Twisted Pair) Category 5

ระบบเครือข่ายได้รับการออกแบบโดยพยายามให้ระบบมีความสมบูรณ์ และเชื่อถือได้มากที่สุด ภายใต้วงเงินงบประมาณที่จำกัด โดยสามารถรองรับการใช้งานในปัจจุบัน ตลอดจนสามารถขยายตัวหรือปรับเปลี่ยนระบบได้ในอนาคต

2. การออกแบบ

ในการออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ลาดกระบังนี้ ได้เริ่มศึกษาและออกแบบระบบ เมื่อประมาณต้นปี พ.ศ.2536 โดยได้ทำการเชิญ บริษัทผู้จำหน่าย อุปกรณ์ทางด้านเครือข่าย เข้ามาเสนอผลิตภัณฑ์ ตลอดจนศึกษาถึงเทคโนโลยีทางด้านระบบเครือข่ายที่มีอยู่ในขณะนั้นแล้วจึงศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัจจัยต่าง ๆ โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบ ดังนี้

- (1) ราคาอยู่ในวงเงินงบประมาณ
- (2) ระบบต้องมีความเชื่อถือได้สูง เช่น พยายามลดหรือไม่ให้เกิดปัญหา การมีจุดอับที่จะทำให้ระบบเสียได้ ณ จุดเดียว (Single point of failure)
- (3) รองรับการใช้งานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ตลอดจนมีความยืดหยุ่นในการขยายตัวได้เป็นอย่างดี
- (4) มีโครงสร้างที่ดี
- (5) มีระบบการควบคุมและจัดการระบบเครือข่ายที่ดี

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น ทำให้พิจารณาเห็นว่า ควรจะต้องมีระบบเครือข่ายแกนหลัก ความเร็วสูงเพื่อให้รองรับการใช้งานได้เป็นอย่างดีและเลือกเครือข่ายแบบ FDDI ตามมาตรฐาน ANSI X3T9.5 ซึ่งเป็นเครือข่ายที่เหมาะสมจะใช้ในเครือข่ายแกนหลักในขณะนั้น เพราะ

- (1) มีความเร็ว 100 เมกกะบิตต่อวินาที ซึ่งจัดว่าสูงในขณะนั้น
 - (2) เป็นเทคโนโลยีที่มีมาตรฐานและสามารถหาอุปกรณ์ได้ง่าย
- ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) มีความสะดวกในการทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้สูง

(4) สามารถทำราคาให้อยู่ในวงเงินงบประมาณได้

หลังจากนั้นจึงได้เลือกสถานที่หรือจุดที่จะติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก หรือสถานีเครือข่ายแกนหลัก โดยพิจารณาจากตำแหน่งสถานที่ภายในสถาบันฯ และปริมาณการใช้งาน ทำให้ได้สถานีเครือข่ายแกนหลัก

จำนวน 4 จุด ครอบคลุมพื้นที่การใช้งานของสถาบันฯ และได้เลือกลักษณะการเชื่อมต่อทางกายภาพของสายสัญญาณเป็นสายเคเบิลเส้นใยนำแสงเชื่อมต่อ ลักษณะวงแหวนทั้ง 4 จุด เนื่องจากจะทำให้สถานีแกนหลักแต่ละแห่งมีเส้นทางเชื่อมต่อได้มากกว่าหนึ่งเส้นทาง ถ้าสายที่เชื่อมต่อเส้นหนึ่งขาดการติดต่อ ยังคงมีสายสำรองให้ติดต่อกับจุดอื่น ๆ ผ่านเส้นทางหนึ่งได้ จึงทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้สูงขึ้น

นอกจากนี้ เพื่อให้สถานีแกนหลักทั้งหมดยังคงสามารถติดต่อสื่อสารกันได้แม้ว่าเกิดมีสถานีแกนหลักใดสถานีหนึ่ง หรือหลายสถานีเกิดปัญหา เช่น ไฟฟ้าดับขึ้นมา ลำพังการเชื่อมต่อแบบวงแหวนตามมาตรฐาน FDDI ธรรมดา จะไม่สามารถแก้ปัญหานี้ได้ แม้ใช้ Optical Bypass Switch แล้วก็ตาม เช่นในกรณีที่สถานีแกนหลัก 2 สถานี ที่อยู่ด้านตรงข้ามกันของวงแหวน ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ทำให้เกิด วงแหวนย้อนกลับ (Ring Wrap) พร้อมกัน ระบบเครือข่ายจะถูกแบ่งแยกออกจากกันเป็นสองวง ทำให้ไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ดังนั้นเพื่อให้ระบบเครือข่ายมีความเชื่อถือได้สูง และลดปัญหาที่เกิดจากการใช้ Optical Bypass Switch จึงได้เลือกที่จะใช้การเชื่อมต่อของเครือข่ายแกนหลักที่เป็น FDDI โดยใช้หลักการเชื่อมต่อแบบ Dual Homing โดยมี Root concentrators จำนวน 2 ชุด ที่อยู่ต่างสถานที่กัน เพราะถ้านำมาอยู่สถานที่หรือห้องเดียวกันถ้าสถานที่นั้นมีปัญหา เช่น ไฟฟ้าดับ จะทำให้ระบบเครือข่ายทั้งหมดหยุดทำงานได้ จึงต้องแยก Root Concentrator ให้ติดอยู่ ณ สถานีเครือข่ายแกนหลัก ที่อยู่ด้านตรงข้ามกันของวงแหวน (ทางกายภาพ) และเชื่อมต่อสถานีเครือข่ายแกนหลักอีก 2 แห่ง ที่เหลือเข้าสู่ Root Concentrator ทั้งสอง ด้วยวิธี Dual Homing

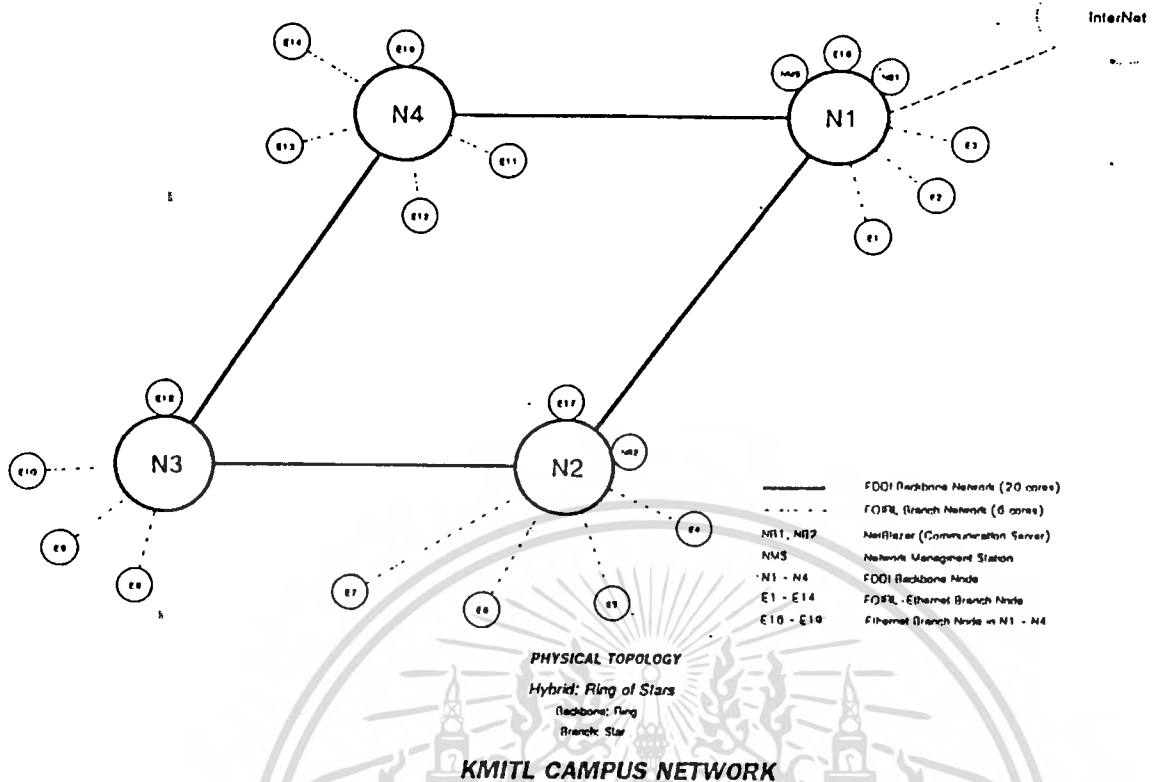
จากสถานีเครือข่ายแกนหลักทั้งสิ้น ซึ่งติดตั้งที่อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์, อาคารอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ (บริเวณสำนักวิจัยฯ เดิม), อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ และอาคาร B ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ จะเชื่อมต่อไปยังอาคารต่าง ๆ ด้วย Router ผ่านทางเครือข่ายแบบ Ethernet ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 ความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้สายเส้นใยนำแสงเป็นสายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างอาคาร เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากฟ้าผ่า และสาเหตุที่ใช้ Router เนื่องจากจะทำให้ระบบเครือข่ายมีความยืดหยุ่นในการขยายระบบได้มากขึ้น เพราะเดิมมีการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อยู่บ้างแล้ว และนำเอา NetWare Fileserver มาใช้เป็นทั้ง Server และ Router ด้วย ประกอบกับตัว Router เองก็มีความสามารถมากกว่า Bridge หรือ Switch จึงสมควรที่จะใช้เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายแกนหลัก เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่เดิม

จากสถานีเครือข่ายแกนหลักและ Router ที่สถานีแกนหลักระบบเครือข่ายจะเชื่อมต่อเข้าสู่อาคารต่าง ๆ เป็นเครือข่ายย่อยด้วยการเชื่อมต่อแบบ FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link) ความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที ผ่านทางสายเคเบิลเส้นใยนำแสงเข้าสู่ Ethernet Hub ที่ติดตั้งไว้ ณ อาคารนั้น ๆ เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยเข้าสู่เครือข่ายภายในอาคารแต่ละจุด แล้วจึงกระจายสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ด้วยระบบสายสัญญาณภายในอาคาร ซึ่งจะติดตั้งเป็นสายสัญญาณ UTP Cat.5 เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนระบบเครือข่ายได้ในอนาคต โดยไม่ต้องทำการติดตั้งระบบสายสัญญาณใหม่

จากการออกแบบระบบเครือข่ายที่กล่าวมา ระบบเครือข่ายของสถาบันฯ จึงมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 1.

โดยมีรายชื่ออาคารต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อในเครือข่ายตามตารางที่ 1.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1. ลักษณะทางกายภาพของระบบเครือข่ายลาดกระบัง

จะเห็นได้ว่าอาคารต่าง ๆ ในระบบเครือข่ายนี้จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มหรือ ZONE ตามสถานีเครือข่ายแกนหลัก N1, N2, N3, และ N4 โดยแต่ละกลุ่มก็จะมีเครือข่ายย่อยกระจายออกไปจากเครือข่ายแกนหลัก ด้วยการเชื่อมต่อแบบ FOIRL ในลักษณะการต่อแบบดาว (Star) ดังนั้น ในลักษณะทางกายภาพของระบบเครือข่ายนี้สามารถมองภาพรวมการเชื่อมต่อทางกายภาพได้เป็นวงแหวนของดาว (Ring of Star) โดยไม่ว่าสถานีเครือข่ายแกนหลักสถานีใด ๆ ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ จะไม่มีผลกระทบต่อสถานีแกนหลักอื่น ๆ แต่จะมีผลต่อเครือข่ายย่อยหรืออาคารที่ต่ออยู่กับสถานีแกนหลักนั้น ๆ เท่านั้น ทำให้ส่วนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องจะยังคงสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อยู่ ดังนั้นเพื่อให้สถานีเครือข่ายแกนหลักสามารถยังคงทำงานได้เมื่อไฟฟ้าดับ จึงต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ประจำอยู่แต่ละสถานีเครือข่ายแกนหลักเพื่อให้มีผลกระทบต่อเครือข่ายย่อยที่เกี่ยวข้องน้อยที่สุด

นอกจากนี้ ในระบบเครือข่ายยังต้องมีเครื่องให้บริการสื่อสารข้อมูล (Communication Server) เพื่อให้ผู้ใช้บริการเครือข่ายสามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกล (Remote Computer) เข้าสู่ระบบเครือข่ายผ่านทางระบบโทรศัพท์ได้ โดยเฉพาะผู้ใช้งานบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่จะต้องมีการทำ Remote login ผ่านทางระบบโทรศัพท์เข้าสู่เครื่อง UNIX HOST โดยได้จัดเตรียมเครื่องให้บริการการสื่อสารข้อมูลไว้ 2 จุดเพื่อในกรณีที่เครื่องที่จุดใดจุดหนึ่งเกิดปัญหา ไม่สามารถใช้งานได้ จะยังคงมีเครื่องที่ยังคงให้บริการอยู่ได้โดยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. รายชื่ออาคารที่เชื่อมต่อบริเวณเครือข่าย

ลำดับที่	ชื่อย่อ	ชื่ออาคาร
1.	N1	อาคาร สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
2.	N2	อาคาร อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
3.	N3	อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์
4.	N4	อาคาร B ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ
5.	E1	อาคาร คณะวิทยาศาสตร์ (เดิม)
6.	E2	อาคาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
7.	E3	อาคาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
8.	E4	อาคาร ห้องสมุด คณะวิศวกรรมศาสตร์
9.	E5	อาคาร คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
10.	E6	อาคาร 6 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ (อาคาร A)
11.	E7	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
12.	E8	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
13.	E9	อาคาร ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
14.	E10	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
15.	E11	อาคาร สำนักงานอธิการบดี
16.	E12	อาคาร สำนักงานอธิการบดี (เดิม)
17.	E13	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
18.	E14	อาคาร D และ E ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ
19.	E16	อาคาร สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ (อาคารเดียวกับ N1)
20.	E17	อาคาร อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ (อาคารเดียวกับ N2)
21.	E18	อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ (อาคารเดียวกับ N3)
22.	E19	อาคาร B ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ (อาคารเดียวกับ N4)
23.	-	อาคาร กิจกรรมนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

เลือกติดตั้งไว้ที่จุด N1 และ N2 เนื่องจากเป็นศูนย์รวมและมีการใช้งานสูง ตลอดจนสามารถดูแลบำรุงรักษาได้สะดวก

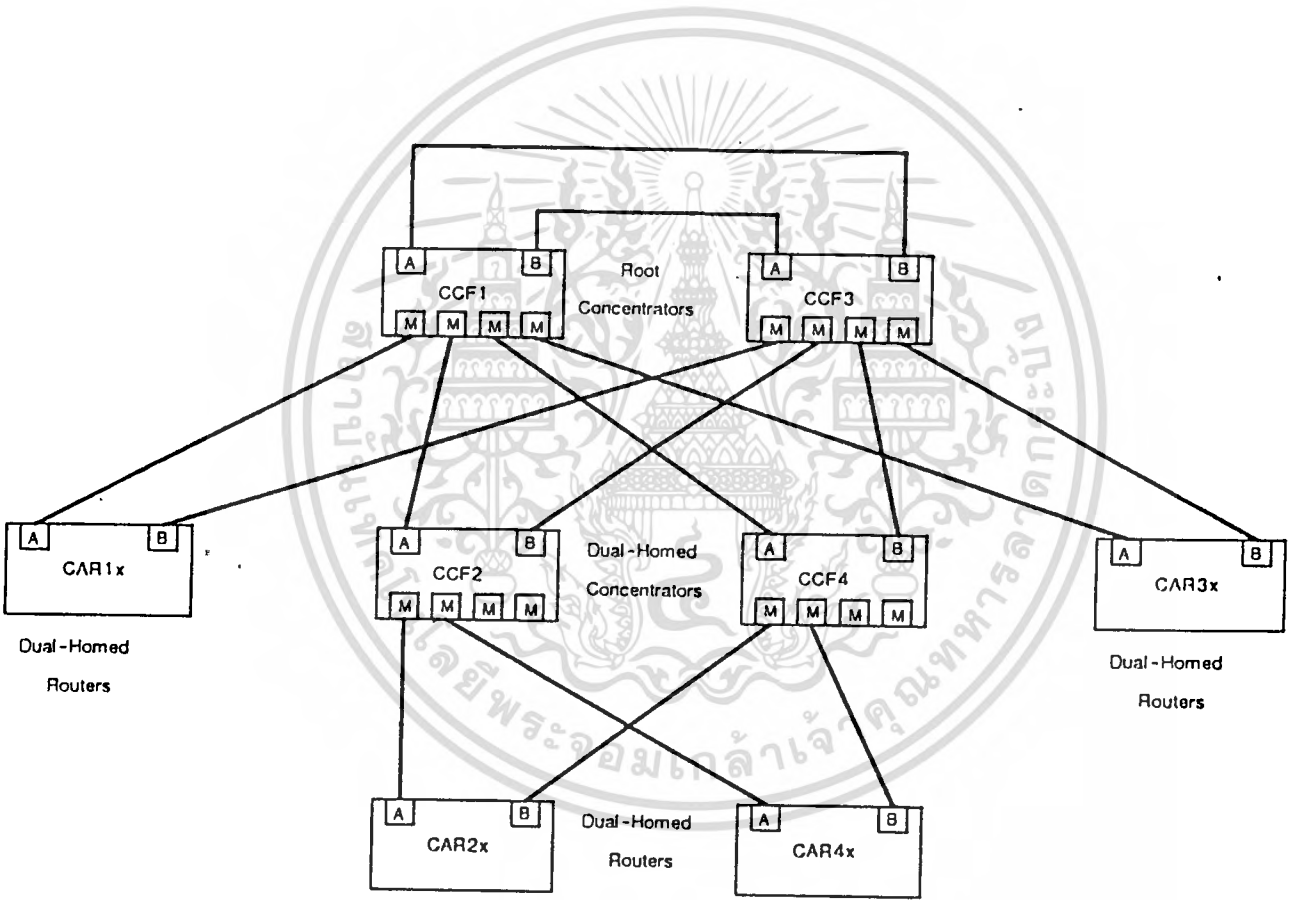
ในการควบคุมและจัดการระบบเครือข่าย ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีความสามารถเพียงพอที่จะควบคุมและจัดการเครือข่ายได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น FDDI หรือ Ethernet โดยใช้โปรโตคอล SNMP เป็นหลักในการควบคุมและจัดการเครือข่าย ซึ่งเครื่องนี้จะเรียกว่า สถานีควบคุมและจัดการเครือข่าย (Network Management Station: NMS) ติดตั้งอยู่ ณ ห้องควบคุมระบบเครือข่าย ที่สถานีเครือข่ายแกนหลัก N1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการเชื่อมต่อหลัก การเชื่อมต่อทางด้าน Logical จะมีลักษณะเป็น Tree of Dual Homing ดังแสดงในรูปที่ 2. และมีรายละเอียดการเชื่อมต่อสายสัญญาณเคเบิลเส้นใยนำแสงในลักษณะวงแหวนให้เป็น Tree of Dual Homing ดังแสดงในรูปที่ 3.

3. การติดตั้งระบบเครือข่าย

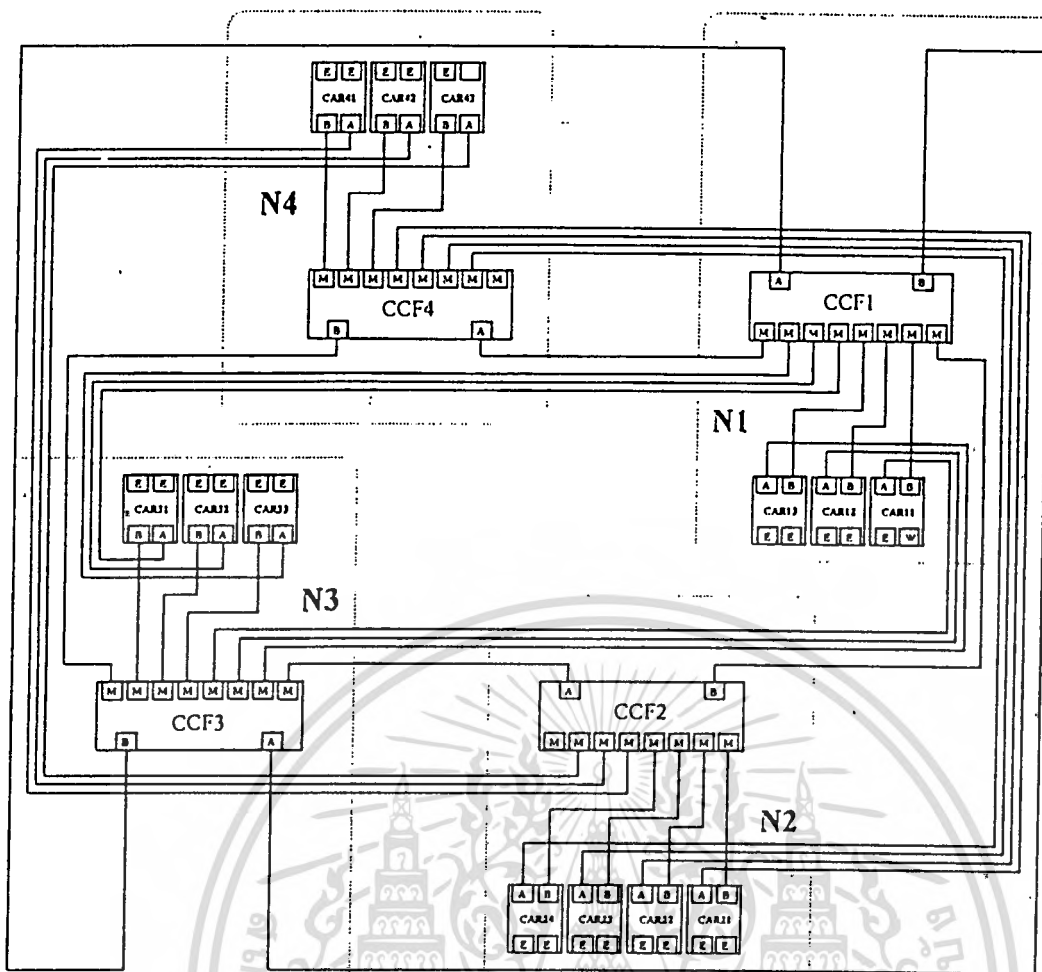
หลังจากการออกแบบ และกำหนดรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ทั้งหมด ที่ใช้ในระบบเครือข่าย ลาดกระบัง แล้ว ได้ดำเนินการตามขั้นตอนจัดซื้อ ผลปรากฏว่า บริษัท โอลิมเปียไทย จำกัด เป็นผู้ได้รับการคัดเลือก ให้ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายด้วยเงินงบประมาณ 13,439,200 บาท ระยะเวลาดำเนินการติดตั้ง 10 เดือน โดยจะใช้ผลิตภัณฑ์หลักทางด้านระบบสายสัญญาณเป็นของ MOD-TAP และอุปกรณ์ทางด้านเครือข่าย ส่วนใหญ่เป็น SYNOPTICS จากประเทศสหรัฐอเมริกา



FDDI Tree of Dual-Homing
BACKBONE LOGICAL TOPOLOGY
KMITL CAMPUS NETWORK

รูปที่ 2. การเชื่อมต่อแบบ Dual Homing ของอุปกรณ์ในเครือข่ายแกนหลัก FDDI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CCFx : FDDI Concentrator
 CARxy : Router
 ———— 1 FDDI & 2 Network Interfaces (Ethernet or WAN)

KMITL CAMPUS BACKBONE NETWORK

รูปที่ 3. รายละเอียดการเชื่อมต่อสายเส้นใยนำแสงของเครือข่ายแกนหลัก FDDI

3.1 การติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่าย แบ่งได้เป็น 3 ระดับ

(1) ระบบสายสัญญาณเครือข่ายแกนหลัก (Backbone Cabling) เชื่อมต่อระหว่างจุด N1, N2, N3, และ N4 จำนวน 4 ช่วง โดยแต่ละช่วงเป็นสายเคเบิลเส้นใยนำแสง (Optical Fiber Cable) แบบที่ใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร มีจำนวนเส้นใยนำแสงภายใน 20 เส้นใยนำแสง (Connector) โดยแต่ละเส้นใยนำแสงทำงานในลักษณะ Multimode และมีขนาด 62.5/125 ไมโครเมตร ปลายสายทุกเส้นติดตั้งหัวต่อสาย (Connector) แบบ ST-Connector

ในการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายแกนหลักนี้ แต่ละช่วงของสายเคเบิล จะคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้สายเคเบิลขาดหรือมีปัญหา พร้อมกัน 2 เส้น หรือมากกว่า เช่น กิ่งไม้หล่นทับสายขาด เป็นต้น โดยจะหลีกเลี่ยงการติดตั้งสายเคเบิลที่จะทำให้เกิดความเสี่ยงดังกล่าวอย่างน้อยที่สุด เนื่องจากในการออกแบบจะยอมรับการขาดของสายเคเบิลของเครือข่ายแกนหลักได้เพียง 1 ช่วงสาย โดยที่ระบบจะยังคงทำงานติดต่อสื่อสารกันได้อยู่

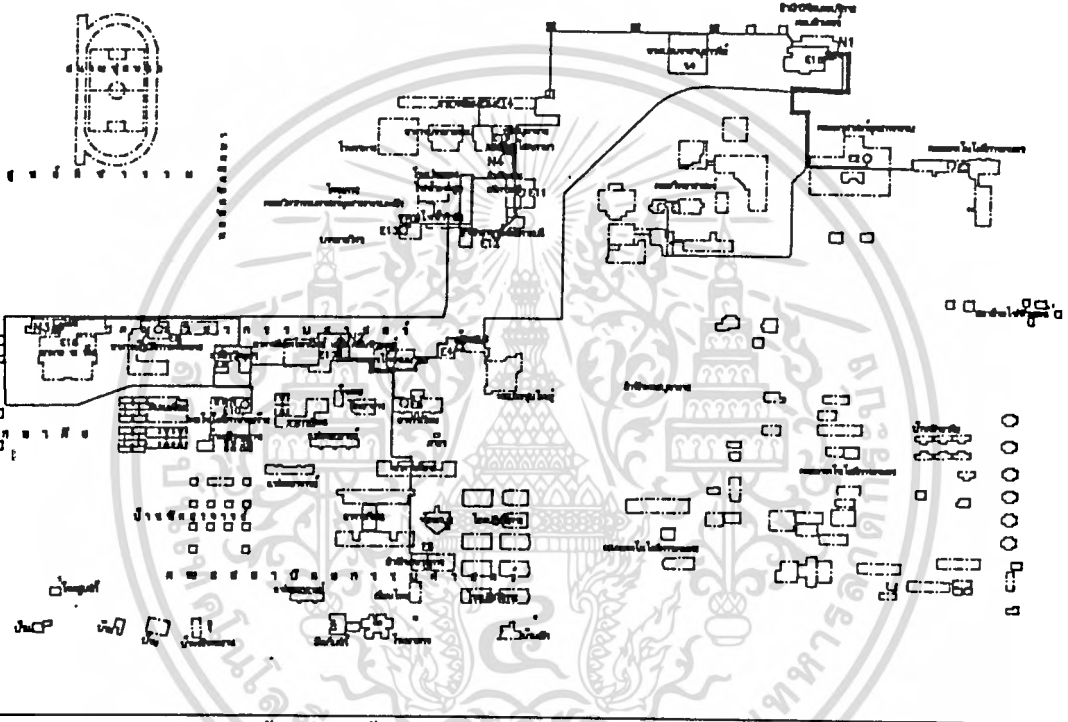
(2) ระบบสายสัญญาณเครือข่ายย่อย (Branch Cabling) เชื่อมต่อระหว่างอาคารแต่ละกลุ่มของสถานี่เครือข่ายแกนหลัก (อาคารที่มีชื่อย่อขึ้นต้นด้วย E) ไปยังสถานีเครือข่ายแกนหลัก รวมจำนวน 14 เส้น โดย

ใช้สายเคเบิลเส้นใยนำแสงลักษณะเดียวกับเครือข่ายแกนหลัก คือทำงานในแบบ Multimode และมีขนาด 62.5/125 ไมโครเมตร แต่มีจำนวนเส้นใยนำแสงภายใน 6 เส้น และติดตั้ง ST-Connector ที่ปลายเส้นใยทุกเส้น

การติดตั้งสายเคเบิลเส้นใยนำแสงทั้งเครือข่ายแกนหลักและเครือข่ายย่อย จะติดตั้งในลักษณะแขวนเป็นหลัก แต่จะมีบางส่วนที่ติดตั้งโดยวิธีฝังดิน โดยมีแผนผังเส้นทางเดินสายเคเบิลเส้นใยนำแสง แสดงในรูปที่ 4.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

0 100 200 300 400 500 ม.
ขนาดตามจริง



รูปที่ 4. แผนผังเส้นทางติดตั้งสายเคเบิลเส้นใยนำแสงของทั้งเครือข่ายแกนหลักและเครือข่ายย่อย

(3) ระบบสายสัญญาณเครือข่ายภายในอาคาร (In-building Cabling) รวม 18 อาคาร แต่ละ

อาคารติดตั้งสายสัญญาณตามมาตรฐาน 10 Base-T โดยใช้สายแบบ UTP Category 5 รวมจำนวนจุดที่ติดตั้งทั้งหมด 432 จุด

3.2 อุปกรณ์เครือข่ายสำหรับเครือข่ายแกนหลัก ประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับเครือข่าย FDDI ในแต่ละสถานีเครือข่ายแกนหลัก ดังแสดงในตารางที่ 2.

3.3 อุปกรณ์เครือข่ายสำหรับเครือข่ายย่อย เชื่อมต่อออกมาจาก Ethernet Module ของ Router โดยผ่าน Ethernet Transceiver เพื่อแปลงสัญญาณให้เหมาะสม เช่น FOIRL Transceiver และเชื่อมต่อสู่อาคาร โดยใช้ Ethernet Hub เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณจาก Router และมีอุปกรณ์ดังแสดงในตารางที่ 3.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. จำนวนอุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก

อุปกรณ์	N1-	N2	N3	N4	รวม
1. FDDI Concentrator (3000S)	1	1	1	1	4
- DAS (A/B) port (3910S-04)	1	1	1	1	4
- SAS (M) port (3904)	8	8	8	8	32
2. Multimedia Router (3800)	3	4	3	3	13
- FDDI Module (3809)	3	4	3	3	13
- Ethernet Module (3803)	5	8	6	5	24
- WAN Module, 2 ports/Module (3806)	1	0	0	0	1
3. Chassis (For Router)	-	-	-	-	-
- Premises (3000S)	1	0	1	0	2
- Department (3030-01)	2	3	2	2	9

3.4 เครื่องให้บริการสื่อสารข้อมูล (Communication Server) จำนวน 2 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องเป็นเครื่องรุ่น NetBlazer ST ของ Telebit มีจำนวน Asynchronous port 18 ports ต่อเครื่อง ใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Ethernet

3.5 สถานีควบคุมและจัดการเครือข่าย (Network Management Station : NMS) ทำหน้าที่ควบคุมและจัดการอุปกรณ์เครือข่ายที่มีอยู่ในระบบ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายเพื่อจัดทำรายงาน และคาดการณ์การขยายตัวของระบบเครือข่าย

สถานีควบคุมและจัดการเครือข่ายที่ใช้ในเครือข่ายลาดกระบัง ประกอบด้วย

3.5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ Sun SPARC Classic

- RAM 32 MB
- HDD 1.05 GB
- CD-Drive 644 MB
- จอภาพแสดงผลแบบสีขนาด 15 นิ้ว
- Keyboard and Mouse
- Ethernet Interface

3.5.2 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ HP LaserJet 4 พร้อม Postscript และหน่วยความจำ 4 MB

3.5.3 ซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

- SunOS 4.1 with OpenWindows 3 เป็นระบบปฏิบัติการ
- SunNet Manager 2.0 ควบคุมการทำงานของระบบเครือข่ายในลักษณะทั่วไป
- Optivity 4.1 for SunNet Manager จาก SynOptics เพื่อควบคุมและจัดการ อุปกรณ์

เครือข่ายของบริษัท SynOptics Inc. ที่ติดตั้งในระบบ

- LattisWare เป็นชุดซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการระบบเครือข่าย โดยในเครื่องที่ใช้

มีชุดโปรแกรมดังนี้ เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3. อุปกรณ์ Ethernet สำหรับเครือข่ายย่อย

จุด	2813-04	2814-04	2803	รวมจำนวน 10Base-T port	EPS-1500-M002	EPP201	MX26F
E1	-	1	1	32	-	-	1
E2	-	1	1	32	-	-	1
E3	-	1	1	32	-	-	1
E4	-	1	1	32	-	-	1
E5	-	1	1	32	-	-	1
E6	-	1	1	32	-	-	1
E7	-	1	1	32	-	-	1
E8	-	1	1	32	-	-	1
E9	-	1	1	32	-	-	1
E10	-	1	1	32	-	-	1
E11	-	1	1	32	-	-	1
E12	-	1	1	32	-	-	1
E13	-	1	1	32	-	-	1
E14	-	1	1	32	-	-	1
E15	-	1	1	32	-	-	1
E16	1	-	2	48	1	5	-
E17	1	-	2	48	1	5	-
E18	1	-	2	48	1	5	-
E19	1	-	2	48	1	5	-
รวม	4	14	22	640	4	20	14

(1) RouterMan : ช่วยจัดการควบคุมและตรวจสอบการทำงานของ Router

(2) FaultMan : ตรวจสอบความผิดปกติของระบบเครือข่ายและเตือนให้ผู้จัดการ

เครือข่ายทราบ

(3) PathMan : ตรวจสอบเส้นทางรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่างเครื่องที่ต่ออยู่ในเครือข่าย

(4) MeterMan : รวบรวม, ประมวลผลและแสดงผลข้อมูลของเครือข่าย ในรูป

ของมิเตอร์หรือ แผนภาพกราฟ

(5) TrendMan : ตรวจสอบวัดประสิทธิภาพของเครือข่ายและหาแนวโน้มการขยายตัว

ของเครือข่าย

(6) PolicyMan : กำหนดหรือตั้งค่าขอบเขต (Threshold) และการแบ่ง Partition

ของเครือข่ายในลักษณะภาพรวมทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 โพรโทคอลที่ใช้งาน ในระบบเครือข่ายลาดกระบัง สามารถใช้งานได้กับโปรโตคอลต่าง ๆ ได้แก่ IP, Novell IPX, DECnet, DEC LAT, OSI CLNP, AppleTalk, Banyan Vines, Xerox XNS, NetBios/LLC2 แต่ในการใช้งานในเครือข่ายลาดกระบัง จะเปิดใช้งานโปรโตคอลหลักคือ IP และ Novell IPX เพื่อรองรับการใช้งานทางด้าน UNIX, Internet และ Novell Netware

4. สรุป

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ลาดกระบัง ได้รับการออกแบบและติดตั้งเพื่อให้อาจารย์ นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตลอดจนผู้สนใจ สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี โดยที่ในปัจจุบันได้มีการใช้งานในหลายด้าน เช่น

- งานลงทะเบียนนักศึกษา และระบบยืม-คืน หนังสือของห้องสมุด
- การรับ-ส่ง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ ร่วมกัน เช่นการใช้ไฟล์หรือฐานข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน, การใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน เป็นต้น

- การใช้บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ถึงกันทั่วโลก เช่น FTP, WWW, Gopher, IRC, WAIS, USENET News, E-Mail เป็นต้น

ซึ่งระบบเครือข่ายนี้จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการใช้งานในยุคโลกาภิวัตน์ และสารสนเทศได้เป็นอย่างดี



การใช้บริการเครือข่ายลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Ladkrabang Net Services
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เครือข่ายลาดกระบัง (LADKRABANG NET) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้บริการแก่อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นิสิต นักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจ โดยได้กระจายการบริการไปยังอาคารต่าง ๆ ทั่วทั้งสถาบัน จุดที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละอาคารจะเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 802.3 หรือที่เรียกว่าเครือข่ายแบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) ความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที และมีการเชื่อมต่อของเครือข่ายแต่ละอาคารเข้าด้วยกันด้วยเครือข่ายแกนหลัก (Backbone) ซึ่งใช้เทคโนโลยีตามมาตรฐาน FDDI (Fiber Distributed Data Interface) ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาที

เครือข่ายลาดกระบัง ได้เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ผ่านทางเครือข่ายไทยสาร โดยเชื่อมต่อไปยัง NECTEC ผ่านทางห้องควบคุมระบบเครือข่าย ณ อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ด้วยสายเช่าขององค์การโทรศัพท์ ความเร็วอยู่ในช่วง 7200 ถึง 16800 บิตต่อวินาที (ขึ้นกับคุณภาพสาย) และคาดว่าจะสามารถขยายการให้บริการโดยเปลี่ยนเป็นวงจรเช่าดิจิทัลความเร็วสูงได้ในเร็ว ๆ นี้

การให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ลาดกระบัง ปัจจุบันดำเนินการโดยห้องควบคุมระบบเครือข่าย สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ และเพื่อให้ผู้สนใจสามารถใช้บริการระบบเครือข่ายลาดกระบังได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ จึงได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ตลอดจนสรุปขั้นตอนต่าง ๆ ในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายลาดกระบังไว้ในเอกสารนี้

บริการที่มีอยู่ในเครือข่ายลาดกระบัง

ปัจจุบันระบบเครือข่ายลาดกระบัง มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนทรัพยากรต่างๆ ที่ให้บริการอยู่มากมาย เพื่อความ

สะดวกในการจำแนกการให้บริการ จึงจำแนกการให้บริการตามลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการดังนี้

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการในลักษณะของเครือข่ายเน็ตแวร์ (NetWare) โดยจะมีเครื่องแม่ข่ายที่คอยให้บริการข้อมูลในลักษณะของแฟ้มข้อมูล และงานพิมพ์ (File Server and Print Server) ซึ่งทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการของ NetWare และจะทำงานอยู่บนโปรโตคอล IPX เป็นหลัก ในปัจจุบันได้เปิดให้บริการแล้ว

(2) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการในลักษณะของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์หลักที่ให้บริการทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ UNIX เป็นส่วนใหญ่ และทำงานอยู่บนโปรโตคอล TCP/IP เป็นหลัก ในปัจจุบันได้เปิดบริการแล้วเช่นกัน

(3) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการในลักษณะของเครือข่ายของไมโครซอฟท์ (Microsoft Network) เป็นการให้บริการของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการของบริษัทไมโครซอฟท์ จำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลักษณะของ Windows ในปัจจุบัน การให้บริการนี้กำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาและทดลองใช้งาน คาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการได้ในเร็ว ๆ นี้

บริการเครือข่าย NetWare

การใช้งานของเครือข่าย NetWare จะประกอบด้วยเครื่องแม่ข่ายทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการแฟ้มข้อมูล (File Server) และเครื่องลูกข่าย (Workstation) ซึ่งเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (PC) เป็นผู้ขอใช้บริการ นอกจากนี้ยังมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านงานพิมพ์ (Print Server) โดยลักษณะการทำงานของเครือข่ายนี้ เครื่องลูกข่ายจะขอใช้บริการไม่ว่าจะเป็นแฟ้มข้อมูลหรืองานพิมพ์ผ่านทางเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยเครื่องลูกข่ายจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่จะใช้ในการติดต่อกับเครื่องแม่ข่ายแบบ NetWare นี้ก่อนแล้วจึงทำการ login เข้าสู่เครื่องแม่ข่ายก่อนใช้งาน เพื่อให้บอกให้ทราบว่าผู้ใช้เป็นใคร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถให้บริการอะไรได้บ้าง และเพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยของระบบอีกด้วย หลังจากนั้นผู้ใช้จึงให้บริการต่างๆ ตามที่ผู้ดูแลเครื่องกำหนดเอาไว้ และเมื่อใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้วจึง logout ออกจากเครื่อง

ดังนั้นในการใช้งานเครือข่ายแบบ NetWare นี้จำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากผู้ดูแลเครื่องแม่ข่ายก่อน ในปัจจุบันมี

เครื่องที่ให้บริการเพิ่มข้อมูลที่สำคัญและผู้ดูแลเครื่อง ดังแสดงในตารางที่ 1 รายละเอียดในการขอใช้บริการเครื่องแม่ข่าย สามารถติดต่อผู้ดูแลเครื่องที่ต้องการใช้บริการนั้นๆ ได้โดยตรง

ตารางที่ 1 เครื่องแม่ข่าย NetWare ที่สำคัญที่ให้บริการในเครือข่ายลาดกระบัง

ลำดับที่	ชื่อเครื่อง	ผู้ดูแล
1	COMPCENT	ห้องควบคุมเครือข่ายสำนักวิจัยฯ (สุวิทย์)
2	COMP_DEPT	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
3	COMPLAN	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
4	COMPNET	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
5	KMIS	ฝ่ายระบบและโปรแกรม สำนักวิจัยฯ
6	KMIS1	ฝ่ายระบบและโปรแกรม สำนักวิจัยฯ
7	KREGIST	ฝ่ายระบบและโปรแกรม สำนักวิจัยฯ
8	MCLAB1	อ.สมชาย สำนักวิจัยฯ
9	MCLAB2	อ.สมชาย สำนักวิจัยฯ
10	MCLAB3	อ.สมชาย สำนักวิจัยฯ
11	TELELAN	ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
12	SOCRATES	ศูนย์วิจัยอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

บริการเครือข่าย Internet

Internet เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่สำคัญ มีการใช้ประโยชน์จากเครือข่าย Internet มากมายหลายประการ ที่สำคัญและนิยมใช้กันมากประการหนึ่งคือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail : E-Mail) ทำให้สามารถส่งข่าวสารถึงผู้ใช้ต่าง ๆ ได้ทั่วโลกในเวลาอันรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีการใช้งานรูปแบบอื่นอีก เช่น การแลกเปลี่ยนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol : FTP) , การ login เข้าไปยังระบบอื่น โดยใช้ Telnet, แลกเปลี่ยนข่าวสารในรูปแบบ newsgroup ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มข่าวสารในแต่ละวงการ ในลักษณะ USENET News, การค้นหาข่าวสารข้อมูลโดย

Gopher, Archie, WAIS (Wide Area Information Service), WWW (World Wide Web)

เครือข่ายลาดกระบัง ได้เชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet โดยผ่านทาง NECTEC ทำให้ผู้ใช้ในเครือข่ายลาดกระบังสามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเครือข่าย Internet ทุกรูปแบบ โดยภายในเครือข่ายลาดกระบังเองก็มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการอยู่ดังแสดงในตารางที่ 2

เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการในเครือข่าย Internet ใช้การติดต่อสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล TCP/IP เป็นหลัก ดังนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะให้บริการจึงจำเป็นต้องได้รับการติดตั้งโปรแกรมติดต่อสื่อสาร โดยใช้โปรโต

คอลสำหรับการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กอด TCP/IP ด้วย และการใช้บริการต่าง ๆ ก็จำเป็นต้องมีโปรแกรมที่ใช้กับบริการนั้น ๆ ติดตั้งที่เครื่องด้วยเช่นกัน สำหรับการให้บริการ Internet นอกจากจะใช้บริการผ่านทางเครือข่ายสาธารณะ ซึ่งเป็นเครือข่ายภายในสถาบันแล้ว

ยังสามารถให้บริการผ่านทางระบบโทรศัพท์ โดยผู้ใช้สามารถให้เครื่องคอมพิวเตอร์และโมเด็มที่อยู่ที่บ้าน ทำการ login เข้ามายังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการได้อีกด้วย เลขหมายโทรศัพท์ที่ให้บริการนี้แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการเครือข่าย Internet ในเครือข่ายสาธารณะ

ลำดับที่	ชื่อเครื่อง	บริการ	ผู้ดูแล
1	LCAD00 LCAD01, LCAD02,...	ทั่วไป (เครื่องให้บริการหลัก)	CAD/CAM Center สำนักวิจัยฯ อาคารอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
2	LDEC	Domain Name Server, Time Server (ไม่เปิดให้ผู้ใช้ทั่วไป)	CAD/CAM Center ร่วมกับห้องควบคุมเครือข่าย สำนักวิจัยฯ
3	SOLON	News, WWW Server (ไม่เปิดให้ผู้ใช้ทั่วไป)	CAD/CAM Center ร่วมกับห้องควบคุมเครือข่ายสำนักวิจัยฯ
4	LADWFF	E-Mail	แผนกสารสนเทศ คณะวิศวะฯ โทร. 528
5	KMITL5 KMITL30	การค้นหาหนังสือของห้องสมุด คณะวิศวะฯ	แผนกสารสนเทศ คณะวิศวะฯ โทร. 528
6	CSQBBS	BBS on Internet และทั่วไป	ชุมนุมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวะฯ
7	DIAMOND ORCHID	ทั่วไป	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
8	TELECOM	ทั่วไป	ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ตารางที่ 3 เลขหมายโทรศัพท์ที่ให้บริการ login ผ่านโมเด็ม

ลำดับที่	เลขหมายโทรศัพท์	ชนิดของเลขหมาย	ชนิดของโมเด็ม	หมายเหตุ
1	326-9073	องค์การโทรศัพท์	2400 Bps, W/O MNP	ต่อโดยตรงกับเครื่อง LCAD00
2	326-9074	องค์การโทรศัพท์	14400 Bps, W/MNP	
3	693	ภายในสถาบัน	2400 Bps, W/O MNP	ต่อโดยตรงกับเครื่อง LCAD00
4	694	ภายในสถาบัน	14400 Bps, W/MNP	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อกับเครือข่ายลาดกระบัง

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่กับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามรายชื่ออาคารที่ปรากฏในตารางที่ 4 สามารถที่จะเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายลาดกระบังได้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดหา/ตรวจสอบ และติดตั้งแผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่ายที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะเชื่อมต่อ
2. จัดหา/ตรวจสอบ ตำแหน่งของจุดที่จะเชื่อมต่อเครือข่าย และจัดหาสายสัญญาณ เพื่อใช้ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอาจติดต่อขอสายสัญญาณเพื่อใช้เชื่อมต่อได้ที่ห้องควบคุมเครือข่าย

3. ติดตั้งโปรแกรมสำหรับใช้งานตามลักษณะเครือข่าย โดยขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่ติดตั้งและการให้บริการ

- ในกรณีให้บริการเครือข่าย NetWare สามารถติดตั้งและใช้งานได้ทันที

- ในกรณีให้บริการเครือข่าย Internet จำเป็นต้องดำเนินการขออนุญาตหมายเลขประจำเครื่อง (IP Address) ก่อนการติดตั้งโปรแกรม โดยติดต่อขอได้ที่ห้องควบคุมเครือข่าย

4. ติดต่อผู้ดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการที่ต้องการใช้บริการ เพื่อขออนุญาตให้บริการเครื่องนั้นๆ และปฏิบัติตามขั้นตอนให้บริการของเครื่องที่ให้บริการนั้น

5. ในกรณีที่ต้องการติดตั้ง เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บริการในเครือข่าย กรุณาติดต่อห้องควบคุมเครือข่าย เพื่อขอคำปรึกษาและข้อมูลในการติดตั้ง

ตารางที่ 4 อาคารที่ได้รับการติดตั้งระบบเครือข่ายแล้ว

ลำดับที่	ชื่ออาคาร
1	อาคารสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์
2	อาคารอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
3	อาคาร 12 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์
4	อาคาร B ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ
5	อาคาร คณะวิทยาศาสตร์ (เดิม)
6	อาคาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
7	อาคาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
8	อาคาร ห้องสมุด คณะวิศวกรรมศาสตร์
9	อาคาร คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
10	อาคาร 6 ชั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์ (อาคาร A)
11	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
12	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
13	อาคาร ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
14	อาคาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
15	อาคาร สำนักงานอธิการบดี
16	อาคารสำนักงานอธิการบดี (เดิม)
17	อาคารภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
18	อาคาร D และ E ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ
19	อาคาร กิจกรรมนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดต่อสอบถาม

เมื่อมีปัญหาในการใช้งาน หรือมีข้อสงสัยเกี่ยวกับระบบเครือข่ายลาดกระบัง สามารถติดต่อได้โดยตรงที่ห้องควบคุมระบบเครือข่าย (Network Operation Control Room) สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โทร. (สายนอก) 326-9985, 326-9986, 326-9988 หรือ (สายใน) 480, 490, 483 ต่อ 5307 หรือ ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปที่ Netadmin@crsc.kmitl.ac.th



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้