สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์

AUTOMOTIVE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER



นายบัณฑิต ไชยามณีรัตน์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 45349
วัน, เดือน, ปี 23 มี.ค. 2546

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544 - 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ผศ.กุลธร เลื่อนฉวี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.สุภณัฐ นิลรัตน์	ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์
รศ.อนุสรณ์ จ่วงพานิช	รองประธานกรมมการวิทยานิพนธ์
อ.ทรรศนีย์ ลี้ตระกูล	กรรมการวิทยานิพนธ์
อ.โอชกร ภาคสุวรรณ	เลขานุการ และกรรมการวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อ.ธีระศักดิ์ อินทรประสงค์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนายานยนต์ (AUTOMOTIVE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER)
ชื่อนักศึกษา	นายบัณฑิต ไชยามณีรัตน์
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2544-2545

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันรถยนต์ได้กลายเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ไปเสียแล้วประกอบกับการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศที่มีปอัตราการขยายตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว แล้วยังมีแนวโน้มที่ขยายตัวสูงขึ้นไปอีกในอนาคต จึงเป็นความจำเป็นที่จะพัฒนาขีดความสามารถของเทคโนโลยีด้านนี้ขึ้นไป แต่เนื่องจากประเทศไทยยังขาดสถานที่ ที่จะเป็นแหล่งวิจัยและพัฒนายานยนต์แบบเต็มรูปแบบ ที่มีอยู่ก็ยังขาดการประสานงานอันดี ในแต่ละสถาบัน ทำให้การพัฒนาเป็นไปแบบตัวใครตัวมัน และไม่มีการพัฒนาที่ต่อเนื่องเท่าที่ควร

ศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ จะเป็นสถานที่ที่สามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวมาแล้วได้อย่างครบครันโดย เป็นศูนย์รวมการค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาทางด้านยานยนต์ โดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ และภาคเอกชน อีกทั้งยังเป็นที่ที่ให้บริการการทดสอบ สำหรับผู้ประกอบการทางด้านยานยนต์ต่างๆ เป็นที่ฝึกฝนสำหรับนักเรียนนักศึกษา เพื่อการพัฒนาความรู้ทางด้านยานยนต์และเป็นแหล่งรวบรวม และเผยแพร่ความรู้ทางด้านยานยนต์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ ทั้งหมดนี้ก็เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยให้ไปสู่ระดับสากลต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

ออกแบบอาคารทางด้านสถาปัตยกรรมประเภทศูนย์วิจัย ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่สอดคล้องกับ ความต้องการของผู้ใช้อาคาร โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่จะกำหนดแนวทางการออกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นศูนย์รวบรวม ข่าวสารข้อมูล เกี่ยวกับยานยนต์ และอุตสาหกรรมยานยนต์
2. เป็นศูนย์วิจัย ค้นคว้า และพัฒนายานยนต์ เพื่อประโยชน์แก่ประเทศชาติ
3. เป็นศูนย์ฝึกอบรมให้ความรู้แก่นักศึกษา และบุคคลที่สนใจ
4. เป็นที่ติดต่อประสานงานทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ ของประเทศไทย

ขอบเขต และองค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนบริหารโครงการ
   - ฝ่ายบริหาร
   - ฝ่ายธุรการ
   - ฝ่ายการเงินการบัญชี
   - ฝ่ายประชาสัมพันธ์
   - ฝ่ายวางแผนและจัดการบริการ
   - ฝ่ายงานสารสนเทศ
   - ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร
2. ส่วนวิจัย และพัฒนา
   - ฝ่ายข้อมูล และข่าวสาร
   - ฝ่ายบริการอุตสาหกรรม
   - ฝ่ายงานวิจัย และพัฒนา
3. ส่วนปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ
   - ฝ่ายบริหารส่วนปฏิบัติการ
   - ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และวิจัยการเผาไหม้
   - ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์
   - ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก
   - ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซลขนาดเล็ก
   - ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษรถจักรยานยนต์
   - ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบประสิทธิภาพเครื่องยนต์เบนซินและดีเซลขนาดเล็ก
4. ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน
   - ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน 1
   - ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการการศึกษา
   - ฝ่ายบริหารส่วนบริการการศึกษา
   - ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ
   - ห้องสมุด
   - ห้องคอมพิวเตอร์
   - ห้องจัดบรรยายและสัมมนา
   - ส่วนห้องบรรยาย และห้อง AUDITORIUM
6. ส่วนบริการทั่วไป
   - ห้องอาหาร
   - รปภ.
   - ฝ่ายอาคารสถานที่
   - ฝ่ายพัสดุ
   - ฝ่ายซ่อมบำรุง
   - ฝ่ายเทคนิควิศวกรรม

ที่ตั้งโครงการ

- พื้นที่ประมาณ 16 ไร่ อยู่ติดแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณถนนพระราม 3 ใกล้กับโรงแรมมณเฑียร เป็นย่านที่มีผู้ประกอบกิจกรรมทางยานยนต์ค่อนข้างมาก การจราจรคล่องตัวถนนกว้างมีรถประจำทางผ่าน

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

1. อาคารภายในประเทศ
   -สถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท. จ.อยุธยา
   -สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย จ.กรุงเทพฯ
2. อาคารตัวอย่างต่างประเทศ
   -THE SLOAN AUTOMOTIVE : MASSACHUSETTS
   -L,VANCEE RENAULT TECHNOCENTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานระบบต่าง ๆภายในโครงการ

1. ระบบโครงสร้างอาคาร
2. ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง
3. ระบบประปาสุขาภิบาล
4. ระบบป้องกัน และควบคุมอัคคีภัย
5. ระบบปรับอากาศ
6. ระบบควบคุมน้ำท่วม และการระบายน้ำ
7. ระบบป้องกันมลพิษทางอากาศและฝุ่นภายในอาคาร
8. ระบบป้องกันมลพิษทางเสียงภายในอาคาร
9. ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย
10. ระบบการจราจร
11. ระบบรักษาความปลอดภัย
12. ระบบการจ่ายน้ำมัน

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาต่างๆ เพื่อหาข้อสนับสนุน ถึงความจำเป็นในการจัดตั้งโครงการ
2. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอาคารตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียงกับโครงการเพื่อเป็นแนวทางการศึกษา และเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ที่จะกำหนดแนวทางการออกแบบ
3. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ประเภทผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมการใช้งาน และอาคารตัวอย่าง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบโครงการ
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
5. กำหนดสถานที่ตั้งโครงการโดยพิจารณาปัจจัยความเหมาะสมต่างๆที่สนับสนุนที่ตั้งโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อมโดยรอบที่จะมีผลกระทบต่อที่ตั้งโครงการ
6. ศึกษาถึงงานระบบอาคารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ รวมทั้งเกณฑ์ และวิธีการออกแบบในส่วนองค์ประกอบที่สำคัญๆต่างๆของโครงการ
7. ศึกษาถึงพระราชบัญญัติ และกฎหมายต่างๆที่จะมีผลต่อการออกแบบ
8. ออกแบบอาคารตามทางสถาปัตยกรรมให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องตามข้อมูลทั้งหมด ที่ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ และรวบรวมมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิจัย

1. ประเทศไทยยังขาดอาคารที่มีลักษณะเฉพาะทางในสาขายานยนต์ ที่สามารถให้ประโยชน์ได้อย่างครบถ้วน กล่าวคือ มีทั้งห้องวิจัย ทดสอบ สถานที่การจัดฝึกอบรม และสัมมนา อันเป็นดารช่วยส่งเสริมให้การพัฒนาพัฒนาไปได้อย่างเต็มรูปแบบ และสอดคล้องในทิศทางเดียวกัน
2. การให้บริการส่วนใหญ่จะเป็นการดำเนินงานของเอกชน ซึ่งมุ่งเน้นแต่เพียงในกลุ่มของผู้ประกอบการ การเปิดกว้างสู่สาธารณะชนค่อนข้างน้อย อีกทั้งในภาครัฐ หน่วยงานที่รับผิดชอบมีขนาดเล็กไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และแนวโน้มที่กำลังเติบโตในปัจจุบัน ภาพรวมในการส่งเสริมยังไม่มีการมุ่งเน้นในการให้ความรู้และพัฒนาบุคลากรในประเทศที่เพียงพอ ซึ่งเป็นหัวใจหลักที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาที่ต่อเนื่อง และไปในทิศทางเดียวกัน อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การจัดวางระบบเป็นในลักษณะรัฐบาลเป็นผู้ดำเนินงาน โดยให้กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมมีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบมีเงินทุนสนับสนุนจากทั้งภาครัฐ และเอกชน โดยศูนย์ฯจะเป็นตัวเชื่อม บ่ระสานงาน ระหว่างภาครัฐ และเอกชน ในด้านการให้ข้อมูลข่าวสาร การทำการวิจัย และการจัดอบรมสัมมนา แก่ทั้ง 2 ฝ่าย
4. หลักการเรียนการสอนปัจจุบัน ในระดับ ปวช. และ ปวส. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ที่กว้างครอบคลุม เพื่อจะนำไปใช้ในการศึกาต่อมากกว่าที่จะนำไปปฏิบัติงานจริง ทำให้นักศึกษาที่จบออกมาจากทั้ง 2 ระดับที่กล่าวมานั้นต้องเข้ารับการอบรมเพิ่งเติมเพื่อเป็นการปูพื้นฐานอีกครั้งก่อนที่จะออกไปปกบัติงานจริงๆ ในส่วนของการศึกษาในระดับปริญญาตรีมีการเปิดสอนในส่วนของวิศวกรรมยานยนต์ และวิศวกรรมเครื่องกลอย่างจริงจัง ทำให้บุคลากรที่มีอยู่มีปริมาณ และคุณภาพไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดแรงงานทางด้านนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบอาคารศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงพฤติกรรมในการใช้งาน รวมทั้งอุปกรณ และเครื่องมือต่างๆในห้องปฏิบัติการอย่างละเอียด เพราะเป็นสิ่งที่ไม่คุ้นเคย และมีผลกระทบต่อการออกแบบ
2. ควรมีการแยกส่วนให้ชัดเจนระหว่างส่วนบริหาร ธุรการ ส่วนฝึกอบรม ส่วนปฏิบัติการวิจัยทดสอบ ส่วนบรรยายสัมมนา และส่วนจัดแสดงนิทรรศการเพื่อสามารรองรับกิจกรรมต่างๆภายในศูนย์ อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ควรเป็นอาคารที่มีลักษณะเป็นศูนย์กลางของข้อมูล ข่าวสาร และการให้บริการในทุกๆด้าน ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์
4. ควรมีการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยปัจจัยต่างๆมากมาย อันเนื่องมาจากพระคุณ กำลังใจ และความช่วยเหลือต่อไปนี้

- คุณพ่อปรีชา ไชยามณีรัตน์ คุณแม่นิตยา ไชยามณีรัตน์ ที่มีพระคุณใหญ่หลวง และสนับสนุนในด้านการเรียนเสมอมา นายโอฬาร ไชยามณีรัตน์ ที่เป็นห่วงเป็นใย และช่วยงานด้าน CD
- ครูอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนในสิ่งที่เป็นประโยชน์ และดีงาม
- ผศ.สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถี อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ ธีรศักดิ์ อินทรประสงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สำหรับคำปรึกษา และคำแนะนำที่มีค่ายิ่ง กำลังใจ และ ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้
- คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน สำหรับคำแนะนำเพื่อให้แก้ไขในโอกาสต่อไป
- เจ้าหน้าที่ และหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือในเรื่องข้อมูล
- นางสาวนฤตสลงกรณ์ สุเสวี สำหรับความช่วยเหลือในหลายๆด้าน รวมทั้งกำลังใจ
- นายเสกสรรค์ วงศ์วณิชรัตน์ ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างมากมาย โดยเฉพาะทางด้านหุ่นจำลอง
- นายวรวุฒิ กิจสิริวิสาร นายคมศร คำเที่ยง นายณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์
- นายสมศาสตร์ สุขเกษม สำหรับความช่วยเหลือทางด้านการทำแบบสามมิติ
- พี่น้องรหัส 25 ทุกท่านที่คอยถามไถ่เป็นกำลังใจ
- นายทรงศักดิ์ ชีวพูนผล สำหรับคำปรึกษา และข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ
- เพื่อนๆทุกท่านที่แวะเวียนเข้ามาหา และเป็นกำลังใจ
- นายอักษร ชื่นชลัมพู ให้คำปรึกษา และอยู่เป็นเพื่อนกันจนจบ
- และขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามที่ก่อให้เกิดความสำเร็จในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

บัณฑิต ไชยามณีรัตน์

27 มีนาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	4
1.4 ขอบเขตของโครงการ	6
1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	8
1.6. ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	9
บทที่ 2 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	10
2.1 ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ	14
2.2 ตัวอย่างอาคารในต่างประเทศ	25
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของโครงการ	35
3.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ	35
3.2 ศึกษาอัตรากำลัง และหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	38
3.3 สรุปอัตรากำลัง และหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	55
3.4 ประเภท และรูปแบบการใช้อาคาร	56
3.5 ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	58
บทที่ 4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	61
4.1 การศึกษาองค์ประกอบหลักของโครงการ	61
4.1.1 การศึกษาองค์ประกอบโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของโครงการ	61
4.1.2 การหาองค์ประกอบของโครงการโดยศึกษาจากอาคารตัวอย่าง	67
4.1.3 สรุปองค์ประกอบของโครงการ	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 77
4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ 92
4.4 สรุปองค์ประกอบของโครงการ 131

บทที่ 5 การศึกษา และวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 138
5.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ 138
5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภูมิภาค และระดับจังหวัด 140
5.3. การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับเขต 141
5.4. การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับพื้นที่ 143

บทที่ 6 การศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบองค์ประกอบของโครงการ 150
6.1 ส่วนบริหารโครงการ 150
6.2 ห้องปฏิบัติการ 152
6.3 ส่วนส่งเสริม และเผยแพร่ความรู้ 154
6.4 ส่วนบริการสาธารณะ 197
6.5 ส่วนบริการอาคาร 202

บทที่ 7 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 204
7.1 งานระบบโครงสร้าง 204
7.2 งานระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง 208
7.3 งานระบบประปาสุขาภิบาล 212
7.4 ระบบป้องกัน และควบคุมอัคคีภัย 222
7.5 ระบบปรับอากาศ 226
7.6 ระบบควบคุมน้ำท่วม และการระบายน้ำ 234
7.7 การป้องกันมลพิษในอากาศ และฝุ่นในอาคาร 236
7.8 การป้องกันมลพิษทางเสียงในอาคาร 237
7.9 ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย 239
7.10ระบบการจราจร และมาตรการการแก้ปัญหาจราจร 241
7.11ระบบรักษาความปลอดภัย 243
7.12ระบบการจ่ายน้ำมัน 246

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8 บทสรุป และข้อเสนอแนะ 247
8.1 แนวความคิดในการออกแบบศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ 247
8.1.1 แนวความคิดในการวางผังอาคาร 247
8.1.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม 248
8.1.3 แนวความคิดเรื่องระบบโครงสร้าง 249
8.1.4 ผลสรุปการออกแบบ 249
8.2 ภาพถ่ายผลงาน และหุ่นจำลอง 250

บรรณานุกรม 257
ภาคผนวก 258
1.พระราชบัญญัติ และกฎหมายควบคุมอาคาร ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 258

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

โครงการวิจัยและพัฒนายานยนต์

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยานยนต์ประเภทต่างๆเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายติดต่อถึงกันได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ช่วยให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในปัจจุบันรถยนต์เป็นเสมือนปัจจัยที่ 5 ที่ขาดไม่ได้สำหรับชีวิตคนไทยทีเดียว เป็นเวลากว่า 30ปี ที่อุตสาหกรรมรถยนต์-ไทยไม่สามารถเข้าสู่ระบบการผลิตได้อย่างสมบูรณ์ และมีการพัฒนาที่ช้ากว่าที่ควรจะเป็น แต่ภายหลังจากที่รัฐบาลได้ยื่นมือเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหา และให้ความช่วยเหลือมากขึ้น ก็ส่งผลให้ตลาดรถยนต์ของไทยเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2530 – 2533 ซึ่งเป็นช่วงที่เศรษฐกิจขยายตัวในระดับสูง ความต้องการรถยนต์เพิ่มมากขึ้น กลุ่มบริษัทผู้ผลิตรถยนต์จากต่างประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลี ยุโรป ฯลฯ ก็ต่างมีนโยบายการผลิตโดยใช้ประเทศไทย เป็นฐานตลาด และฐานการผลิตเพื่อการส่งออกภายในเอเชีย ซึ่งส่งผลให้ยอดการผลิตของรถยนต์ไทยมียอดจำหน่ายสูงสุดจน เป็นฐานการผลิตที่สำคัญของต่างประเทศและชิ้นส่วยอะไหล่ที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งในเอเชีย

ปัจจุบันยานยนต์ที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ล้วนแต่อาศัยเทคโนโลยี และการคิดค้นที่นำเข้ามาจากต่างประเทศแทบทั้งสิ้น และประเทศไทยเรายังต้องสูญเสียเงินตราในการนำเข้าสินค้ายานยนต์ ทั้งในการนำเข้ารถยนต์ อะไหล่ส่วนประกอบที่สำคัญ รวมทั้งในด้านเทคโนโลยียานยนต์อื่นๆแต่เทคโนโลยียานยนต์เหล่านี้ อันที่จริงแล้วเป็นผลงานที่เกิดจากความคิดริเริ่ม และการค้นคว้าของบุคลากรภายในประเทศไทย เพียงแต่ต่างประเทศนำไปพัฒนาต่อ แล้วส่งกลับมาขายให้กับประเทศไทย ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะประเทศไทย ยังขาดความพร้อมในด้านต่างๆทั้งหน่วยงานที่จะมาสนับสนุนบุคลากรสิ่งอำนวยความสะดวก และงบประมาณ เป็นต้น ด้วยเหตุผลเหล่านี้ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีที่คิดค้นต่อไปได้ ทั้งที่ในปัจจุบันประเทศไทยสามารที่จะผลิตรถยนต์ได้เองทั้งคันซึ่งจะช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศได้ดังอเมริกา อุตสาหกรรมยานยนต์ก็สามารถสร้างรายได้ให้ประเทศอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศไทยนั้นมีหน่วยงานซึ่งจัดตั้งขึ้นมาเพื่อให้ความรู้ และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ ซึ่งอยู่ภายใต้สมาพันธ์ยานยนต์แห่งประเทศไทย TSAEคือสมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทยคณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยลัยและมหาวิทยาลัยของรัฐอีก 8 แห่งภายในกรุงเทพมหานคร และในต่างจังหวัดอีก 7 แห่ง ที่มีการเปิดสอนทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ หรือวิศวกรรมเครื่องกล แต่หน่วยงานดังกล่าวยังขาดประสิทธิภาพที่ดีพอ และแต่ละหน่วยงานยังขาดการประสานงานที่ดีระหว่างหน่วยงาน ต่างก็ค้นคว้าวิจัยในอย่างที่ถนัดต่างกันไป จึงทำให้ขาดความต่อเนื่องในการพัฒนาจึงทำให้เป็นอุปสรรคสำคัญยิ่งของยานยนต์ไทยในปัจจุบัน ทั้งที่ต่างประเทศต่างให้ความสนใจ และพร้อมสนับสนุนส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ของไทย

ปัจจุบันมีหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นอีก 1 หน่วยงานโดยความร่วมมือระหว่างภาครัฐ และเอกชน คือสถาบันยานยนต์ ที่จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2541 โดยมีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนายานยนต์ไทยให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดการนำเข้าชิ้นส่วนอะไหล่ และรถยนต์นำเข้าจากต่างประเทศ ได้รวบรวมข้อมูลข่าวสารต่างๆ เพื่อให้ประเทศไทยได้เป็นประเทศที่มีการผลิตยานยนต์เพื่อการส่งออก เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมหลักอย่างหนึ่ง และยังมีอุตสาหกรรมอื่นที่เชื่อมโยงอีกมาก แต่ยังขาดสถานที่ ที่จะเป็นศูนย์กลางในการประสานงานหน่วยงานทุกหน่วยงานเพื่อให้ทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ และครบวงจร

ดังนั้นโครงการ" ศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์" นี้จึงเกิดขึ้นและจะเข้ามามีบทบาทในด้านยานยนต์ไทย โดยมีจุดประสงค์หลักให้เป็นที่ประสานงานระหว่างภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง เป็นที่วิจัยทดลองค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไทย ทั้งในด้านการผลิต ด้านความประหยัดพลังงานและด้านรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นต้น อีกทั้งยังเป็นแหล่งบริการความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ โดยมีห้องสมุดที่รวบรวมหนังสือที่เป็นประโยชน์สาระทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ การจัดบรรยาย และ การจัดนิทรรศการแสดงผลงานการค้นคว้าวิจัย ให้แก่บุคคลภายนอกที่สนใจ จึงเป็นโครงการที่จะช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้นกว่าปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 วัตถุประสงค์ด้านการศึกษา

1. เพื่อเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิจัย พัฒนา และประยุกต์ผลการวิจัย เข้ามาตรวจสอบและช่วยแก้ไขปัญหายานยนต์ในปัจจุบัน ให้แก่ผู้ประกอบการทางด้านยานยนต์ต่างๆ
2. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการค้นคว้า พัฒนาความรู้เกี่ยวกับยานยนต์ให้แก่นักศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ เครื่องกล หรือผู้ที่มีความสนใจ
3. เพื่อเป็นที่เผยแพร่ความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ แก่นักศึกษาหรือ ผู้ที่สนใจด้วยการจัดแสดงนิทรรศการ และการจัดบรรยาย
4. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการติดต่อประสานงาน สัมมนา ประชุม ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 วัตถุประสงค์ในด้านสังคม

1. เพื่อศึกษาวิจัย หาข้อปัญหาต่างๆ และนำมาแก้ไข ทั้งในด้านการประหยัดพลังงาน การ รักษาสิ่งแวดล้อม ลดมลภาวะ ซึ่งล้วนเป็นปัญหาระดับสังคม ระดับประเทศทั้งสิ้น
2. เพื่อเป็นแหล่งความรู้ให้กับคนที่สนใจ เพื่อช่วยให้คนในประเทศมีความรู้ความเข้าใจในด้านนี้มากขึ้น
3. เพื่อรองรับบุคลากรที่ศึกษาทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ เครื่องกล ให้นำความรู้ที่มีมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 วัตถุประสงค์ด้านเศรษฐกิจ

1. เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศ โดยพัฒนาเทคโนโลยีให้ได้มาตรฐานกับนานาประเทศเพื่อการส่งออก และมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการของคนไทย ซึ่งจะส่งผลเศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น
2. ทำหน้าที่ประสานงานกับสถาบันยานยนต์เพื่อให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีการขยายตัวดีขึ้น
3. สร้างเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงานช่วยลดการขาดดุลเรื่องการนำเข้าพลังงานของประเทศ

1.2.4 วัตถุประสงค์ด้านสภาพแวดล้อม

1. พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม และลดมลภาวะในด้านต่างๆ ทั้งในด้านอากาศ หรือเสียง ซึ่งกำลังเป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

โครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์แห่งนี้จะมุ่งเน้นด้านการ วิจัย และพัฒนายานยนต์ไทยให้ไปสู่ระดับสากล ซึ่งจะมีเรื่องของเครื่องยนต์ต่างๆมากมายเข้ามาเกี่ยวข้องกับโครงการ แต่เนื่องจากเป็นวิทยานิพนธ์ทางด้านสถาปัตยกรรม จึงจะเน้นด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบอาคารที่มีเหตุผลเหมาะสม การประหยัดพลังงาน เป็นหลัก โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการดังนี้

1. การศึกษา และค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ
2. กำหนดที่ตั้งโครงการ
   - 2.1 ศึกษาความต้องการทางด้านที่ตั้งของโครงการ โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง
   - 2.2 วิเคราะห์ที่ตั้งทางด้านภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ที่ตั้งโครงการ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบของที่ตั้งโครงการ รวมทั้งผลกระทบอื่นๆที่อาจมีผลต่อที่ตั้งโครงการ
3. ศึกษาอาคาตัวอย่างที่มีรูปแบบใกล้เคียงกับโครงการ เพื่อการศึกษาหาข้อมูล และเปรียบเทียบกับโครงการ
4. ศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ ขนาดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ โดยอาศัยข้อมูล และความเป็นไปได้ของโครงการ
5. ศึกษากิจกรรมของโครงการ กิจกรรมของผู้ใช้โครงการ รวมทั้งพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
6. ศึกษาวิธีการจัดการออกแบบโดยอาศัยข้อมูลที่ศึกษาทั้งหมดเป็นพื้นฐานในการออกแบบขั้นต่างๆ คือ
   - 6.1 ศึกษาวิธีจัดออกแบบผังบริเวณ
   - 6.2 ศึกษาวิธีจัดออกแบบอาคาร ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้สอยของผู้ใช้โครงการและพื้นที่ใช้สอย
   - 6.3 ออกแบบการจัดระบบในการวิจัย และส่วนปฏิบัติการ
7. ศึกษาวิธีการเลือกใช้ระบบทางวิศวกรรม
   - 7.1 ระบบโครงสร้าง
   - 7.2 ระบบปรับอากาศ และการระบายอากาศในอาคาร
   - 7.3 ระบบประปาสุขาภิบาล
   - 7.4 ระบบไฟฟ้า
   - 7.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย
   - 7.6 ระบบรักษาความปลอดภัย
   - 7.7 ระบบโทรศัพท์ และการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.8 ระบบการจ่ายน้ำมัน

7.9 ระบบกำจัดขยะ

7.10 ระบบการประหยัดพลังงานภายในอาคาร

8. ออกแบบสภาพแวดล้อมการจัด LANDSCAPE รอบอาคารที่ช่วยส่งเสริมอาคารให้เกิดความงาม อีกทั้งยังให้ประโยชน์ใช้สอยอย่างคุ้มค่าอีกด้วย
9. ศึกษาเทคโนโลยียานยนต์ที่พัฒนาไปไกล เพื่อ นำมาประยุกต์ เข้ากับงานสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการ

เป็นโครงการที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางทางด้านข้อมูลข่าวสาร การค้นคว้าวิจัย และเป็นที่เผยแพร่ และให้ความรู้ต่อบุคคลทั่วไป อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางการติดต่อประสานงานระหว่างภาครัฐ และเอกชน ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ หรือ องค์กรต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยพอจะสรุปองค์ประกอบขอบเขตของโครงการคร่าวๆได้ดังนี้

1. ส่วนบริหารโครงการ
   - ฝ่ายผู้บริหารโครงการ
   - ฝ่ายธุรการ
   - งานวางแผน และจัดบริการ
   - งานสารสนเทศ
   - งานพิมพ์เอกสาร
   - ห้องประชุมห้องรับรอง
2. ส่วนวิจัย และพัฒนา
   - ฝ่ายข้อมูลข่าวสาร
   - งานบริการอุตสาหกรรม
   - งานค้นคว้าวิจัย และพัฒนา
3. ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ
   - ห้องปฏิบัติการต่างๆ และส่วนควบคุม
   - ห้องเครื่องต่างๆ
   - ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ และอะไหล่เครื่องยนต์
4. ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน
   - ห้องปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน
   - ห้องเครื่องต่างๆ
   - ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ และอะไหล่เครื่องยนต์
   - ห้องบรรยาย
   - ห้องคอมพิวเตอร์
5. ส่วนบริการการศึกษา
   - ห้องคอมพิวเตอร์
   - ห้องบรรยาย ประชุมสัมมนา และห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสมุด
- ห้องโสตทัศนูปกรณ์
- ส่วนจัดนิทรรศการ ชั่วคราว และถาวร

6. ส่วนบริการทั่วไป
   - โรงอาหาร
   - ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ
   - ห้องเก็บพัสดุ
   - ส่วนรักษาความปลอดภัย
   - ส่วนเก็บก๊าซ และ เชื้อเพลิงต่างๆ
   - ส่วนจัดเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษารายละเอียดความเป็นมาในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. วิเคราะห์ ที่ตั้งโครงการ ความเหมาะสม และเหตุผลในการเลือกที่ตั้งโครงการ
3. ศึกษาและวิเคราะห์ตัวอย่างอาคารทั้งภายใน และในต่างประเทศ เพื่อเป็นตัวอย่างและแนวทางประกอบการออกแบบ รวมถึงกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
4. ศึกษาวิเคราะห์ขอบเขต จำนวน และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม
5. ศึกษาโครงสร้างองค์กร แผนการทำงาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งลักษณะการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ รวมถึงรายละเอียดของสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และนักวิจัย
6. ศึกษาหลักการออกแบบเชิงพิพิธภัณฑ์ ได้แก่ การจัดส่วนนิทรรศการ ทั้งชั่วคราวและถาวร รายละเอียดคลังวัตถุจัดแสดง และอื่นๆ รวมถึงการออกแบบให้เหมาะสมต่อการรักษา และจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆที่ จัดแสดงอยู่ในส่วนนิทรรศการ ทั้งชั่วคราว และส่วนถาวร
7. ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และมีผลต่อการออกแบบ
8. ศึกษาเทคโนโลยีทางยานยนต์ และนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

โครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ นี่ จะเป็นส่วนหนึ่งของการกระตุ้นให้ภาคอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนบุคคลทั่วไป ให้ความสนใจ ยอมรับ และช่วยกันส่งเสริมให้งานวิจัย และพัฒนายานยนต์ไทยได้ยกระดับขึ้น และพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ส่งออกในอนาคต ลดปริมาณน้ำมันนำเข้าซึ่งจะช่วยประหยัดเงินให้ชาติโดย เฉพาะในสภาวะเศรษฐกิจที่ย่ำแย่อย่างทุกวันนี้ โดยผลที่จะได้รับจากโครงการสามารจำแนกได้เป็นข้อๆได้ดังนี้

1. เป็นศูนย์รวบรวมความรู้ และข่าวสารทางด้านยานยนต์ เพื่อสะดวกต่อการค้นคว้าหาข้อมูล และรับข่าวสาร ของ นักเรียน นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ หรือ บุคคลทั่วไปที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นศูนย์การการติดต่อประสานงานทำให้การดำเนินงานของแต่ละองค์กรไปในทิศทางที่สอดคล้องกันซึ่งส่งเสริมให้พัฒนาสายงานวิจัยทางด้านนี้ให้มีประสิทธิภาพมายิ่งขึ้น
3. ช่วยรองรับ และสนับสนุน นักศึกษาที่จบมาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ยานยนต์ และเครื่องกล ให้ได้ปฏิบัติงานตรงกับสาขาวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ
4. สร้างเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงาน ซึ่งช่วยลดปริมาณน้ำมันนำเข้า และลดการขาดดุลการค้าของประเทศชาติ
5. สร้างเทคโนโลยีที่ช่วยลดมลภาวะสิ่งแวดล้อม เป็นการช่วยสังคมอีกทางหนึ่ง
6. เป็นสถานที่ท่องเที่ยว และพักผ่อนหย่อนใจ สำหรับคนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

ในกรณีการศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโครงการ "ศูนย์วิจัยและพัฒนายานยนต์" นั้น เนื่องจากโครงการในลักษณะนี้ไม่เคยมีการจัดทำขึ้นมาก่อนในประเทศไทย ดังนั้นในการเลือกทำกรณีศึกษา จึงมีหลักการในการเลือกโดยมุ่งเน้นแต่เฉพาะอาคารที่มีส่วนปฏิบัติการ การทดสอบและวิจัย โดยจะพิจารณาตามหัวข้อหลักๆดังนี้

1.SITE PLAN & FUNCTION รูปแบบลักษณะการจัดวางอาคาร หรือกลุ่มอาคาร การวางให้มีความสัมพันธ์กับการใช้สอย รวมถึง การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ภายในอาคารให้สอดคล้องกันทุกส่วน

2.CIRCULATION ลักษณะการสัญจรภายในโครงการที่สามารถตอบสนองพฤติกรรมการใช้พื้นที่ได้อย่างลงตัว

3.SERVICE การจัดเส้นทางและวางพื้นที่บริการ ในองค์ประกอบต่างๆของโครงการ

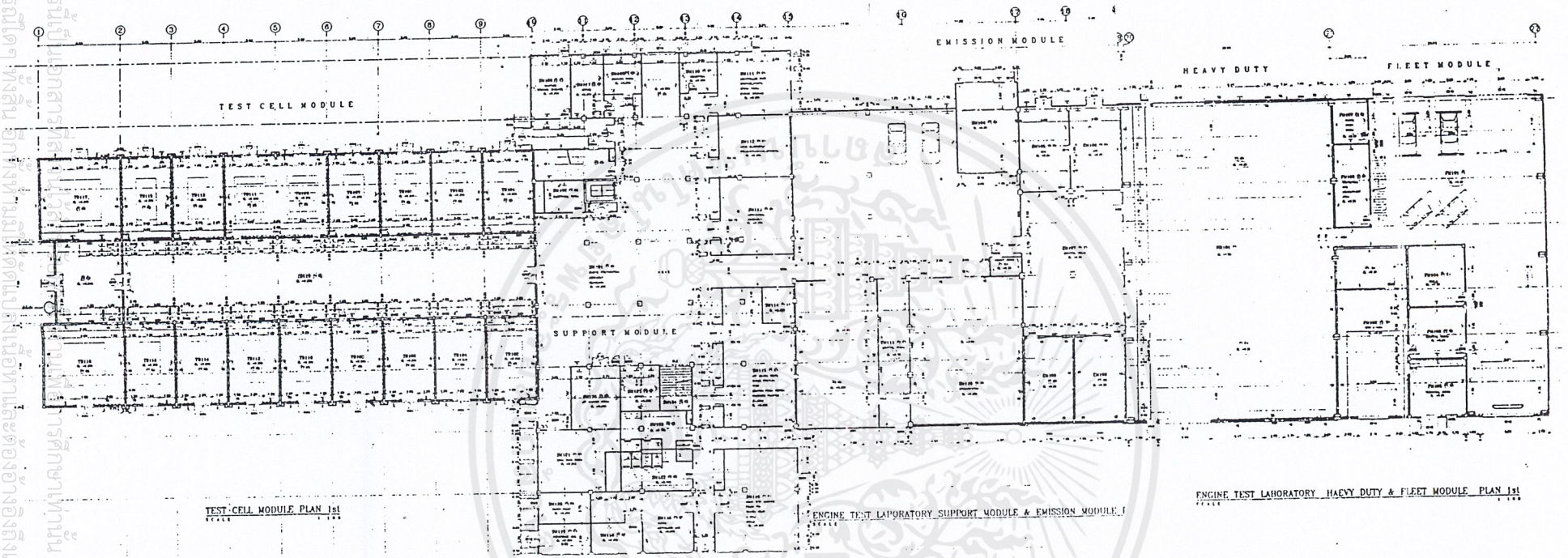
4.APPROACH การเน้นจุดทางเข้าโครงการ แก่ผู้ที่จะมาใช้โครงการ เพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งที่ต้องการไปอย่างชัดเจน

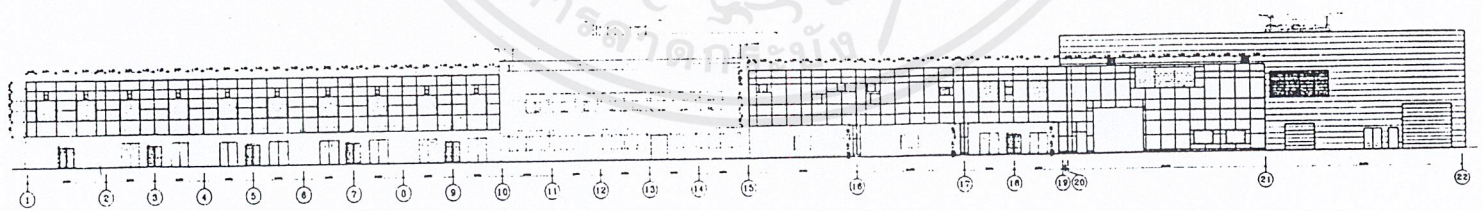
5.AESTHETIC & STRUCTURE การจัดองค์ประกอบ การเลือกใช้สี และวัสดุ เพื่อให้เกิดความงามความเหมาะสมแก่อาคาร รวมถึงการเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม กับ FUNCTION และ SPACE

6.TARGET กลุ่มเป้าหมายที่มุ่งเน้นให้เข้ามาใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

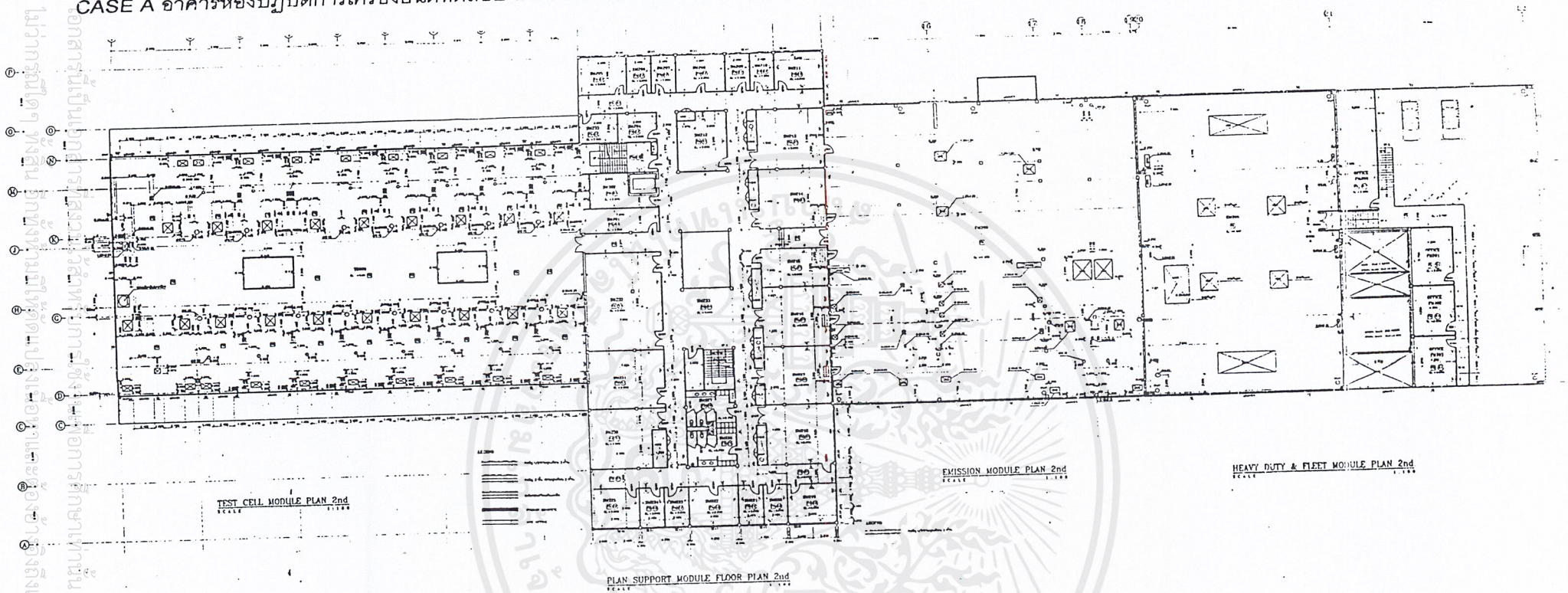
CASE A อาคารห้องปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.

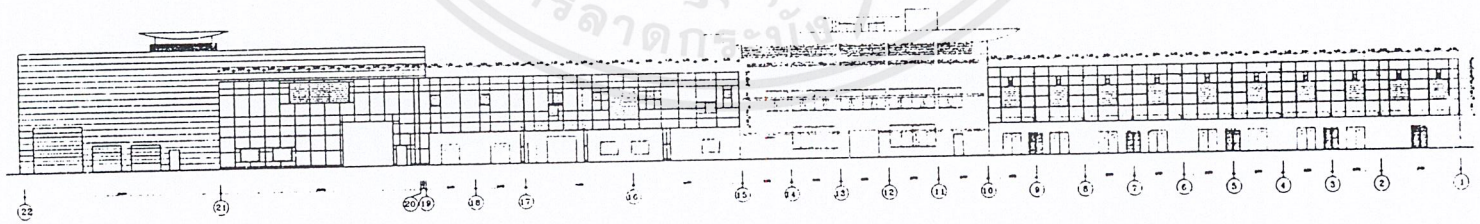




EAST ELEVATION (basesing [-75x40x25x1.6mm. all member)

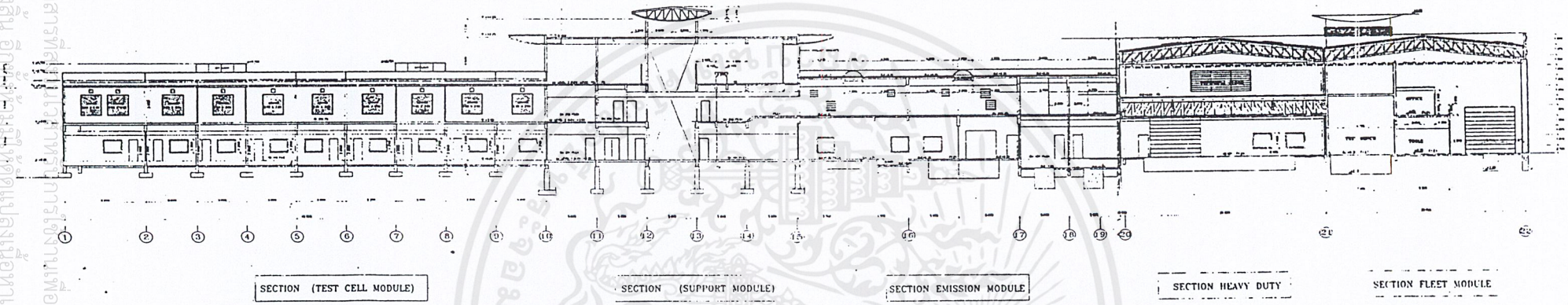
CASE A อาคารห้องปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.

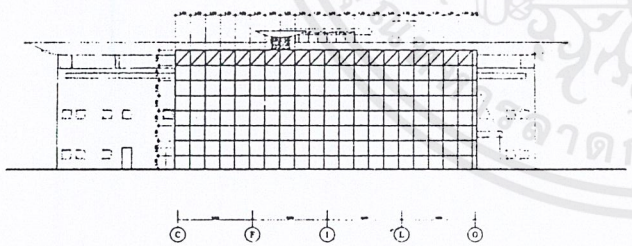


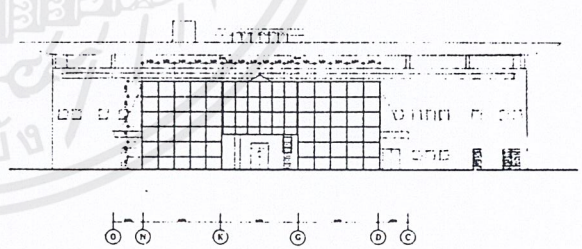


WEST ELEVATION (bracing [-75x40x25x1.6mm. all member)

CASE A อาคารห้องปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.




NORTH ELEVATION (baseing C-75x40x25x1.6mm. all member)


SOUTH ELEVATION (baseing C-75x40x25x1.6mm. all member)

2.1 ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

CASE A อาคารห้องปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ สถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท.

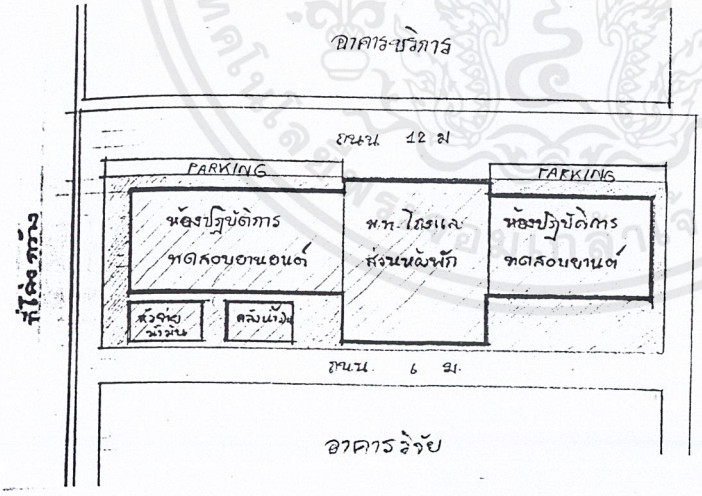
<u>สถานที่ตั้ง</u> 71 หมู่ 2 ถ.พหลโยธิน กม.78 ต.สนับทึบ อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา

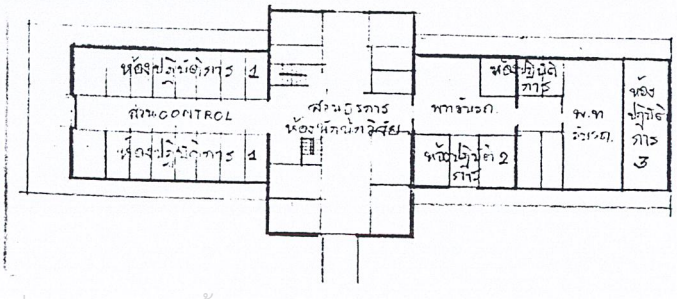
<u>เจ้าของโครงการ</u> การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.)

<u>สถาปนิก</u> SWRI (SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE)ในประเทศสหรัฐอเมริกา

SITE PLAN & FUNCTION

อาคารตั้งอยู่พื้นที่ด้านหลังของสถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท. ลักษณะอาคารมีลักษณะมีโถงกลางเป็นส่วนโถงและห้องพักนักวิจัย และมีการยื่นปีกออกไปทั้งสองข้างของโถงกลาง โดยส่วนปีกของอาคารนั้นจัดเป็นส่วนห้องปฏิบัติการทดสอบเครื่องยนต์ มีถนนล้อมรอบส่วนปฏิบัติการทดสอบเครื่องยนต์ มีการแบ่งแยกประเภทของการทดสอบไว้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้สะดวกตลอดทั้งอาคาร การจัด FUNCTION โดยรวมของอาคารบริเวณชั้นหนึ่งเป็นที่ตั้งของส่วนปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ ซึ่งจะแยกเป็นปีกซ้าย และขวาดังที่กล่าวมาแล้ว โดยมีส่วนของโถงและส่วนพักนักวิจัยอยู่ตรงกลาง เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างปีกทั้ง 2 เข้าด้วยกัน มีการจัดพื้นที่ส่วนจอดรถยนต์ที่รอรับการบริการทดสอบไว้อย่างพอเพียง พื้นที่ชั้น 2 เป็นส่วนสำนักงาน และห้องทดสอบ ชั้น 3 เป็นชั้น TECHNICAL FLOOR ที่สำหรับติดตั้งงานระบบต่างๆ

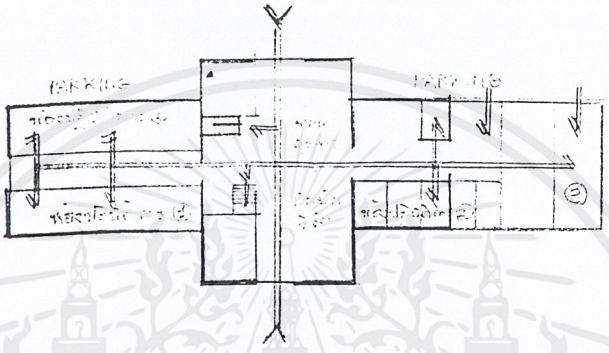




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

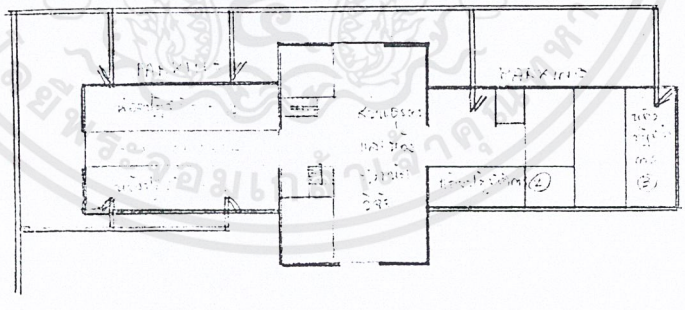
CIRCULATION

ลักษณะการสัญจรภายในแสดงออกแบบตรงไปตรงมา ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เส้นทางสำหรับผู้ใช้โครงการจะเป็นเส้นตรง และแจกแยกไปสู่ส่วนต่างๆของอาคาร สำหรับในส่วนห้องปฏิบัติการมีการสัญจรในลักษณะ DOUBLE CORRIDOR โดยแยกการสัญจรระหว่างคนกับรถออกจากกันอย่างเด็ดขาดโดยรถยนต์จะเข้าสู่ห้องปฏิบัติการทดสอบจากด้านนอกอาคาร หรือ ด้านหลังของห้องปฏิบัติการทดสอบ ส่วนคนจะเข้าสู่ห้องปฏิบัติการทาง DOUBLE CORRIDOR ดังที่กล่าวมาแล้ว



SERVICE

มีที่จอดรถทางด้านหลังของอาคาร และด้านข้างอาคาร และใช้เป็นเส้นทางสำหรับบริการในส่วนห้องปฏิบัติการทดสอบต่างๆ โดยเข้าถึงด้านหลังของห้องปฏิบัติการได้ทันที และมีรถเครนขนาดกลางในการขนย้ายวัสดุ หรืออุปกรณ์ในการทดสอบ ไม่มีการใช้ RAMP เนื่องจากระดับภายนอกกับ ส่วนห้องปฏิบัติการทดสอบ ต่างกันเพียง 10 เซนติเมตร



APPROACH

มีลักษณะการเน้นทางเข้าด้วยการเล่น MASS อาคาร การเปลี่ยนวัสดุ และสี โดยทางเข้าจะอยู่ในส่วนโถงกลาง ซึ่งมีลักษณะเป็น MASS สีขาวก้อนใหญ่ออกมาจากส่วนปีกทั้ง 2 ข้าง และมีหลังคาทรงแปลกๆ มาช่วยในการเน้นทางเข้า อีกทั้ง ยังมีการเปลี่ยนวัสดุอาคาร จากที่เป็นวัสดุมันวาว (METAL SHEET) ในส่วนปีก มาเป็น MASS ขาวไม่มันวาว ซึ่งก็ช่วยได้มากในการ APPROACH อาคารปฏิบัติการหลังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AESTHETIC & STRUCTURE

อาคารเป็นลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีหลังคาเป็น SLAB และ GABLE สำหรับในส่วนของ WIDE SPAN ใช้โครง TRUSS มาช่วยในการรับช่วงพาด มีการเล่นวัสดุที่ผิวผนังอาคารด้วย METAL SHEET มีความมันวาวดูทันสมัย เหมาะกับส่วนปฏิบัติการทดสอบยานยนต์ แต่ลักษณะอาคารดูราบเรียบเกินไป เพราะเป็นปีกยาวดูซ้ำซากไม่มีส่วนยื่นส่วนหดของอาคาร จึงทำให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายได้ มีการยื่นกันสาด และการเจาะช่อง VOID เป็นบานเกร็ดเพื่อช่วยระบายอากาศภายในส่วนห้องปฏิบัติการออกสู่ภายนอก โครงสร้างใช้ระบบเสาและคานแต่มีการยกพื้นขึ้นมาเป็นพื้นเหล็กในส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ เพื่อช่วยในการรับแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ในการทดสอบต่างๆ

TARGET

กลุ่มเป้าหมายคือผู้ประกอบอุตสาหกรรมยานยนต์ จากบริษัทรถยนต์ต่างๆ ในการเข้ามาทำการทดสอบเครื่องยนต์ และยานยนต์ เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงแก้ไขตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ และพัฒนาการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น ของการปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง





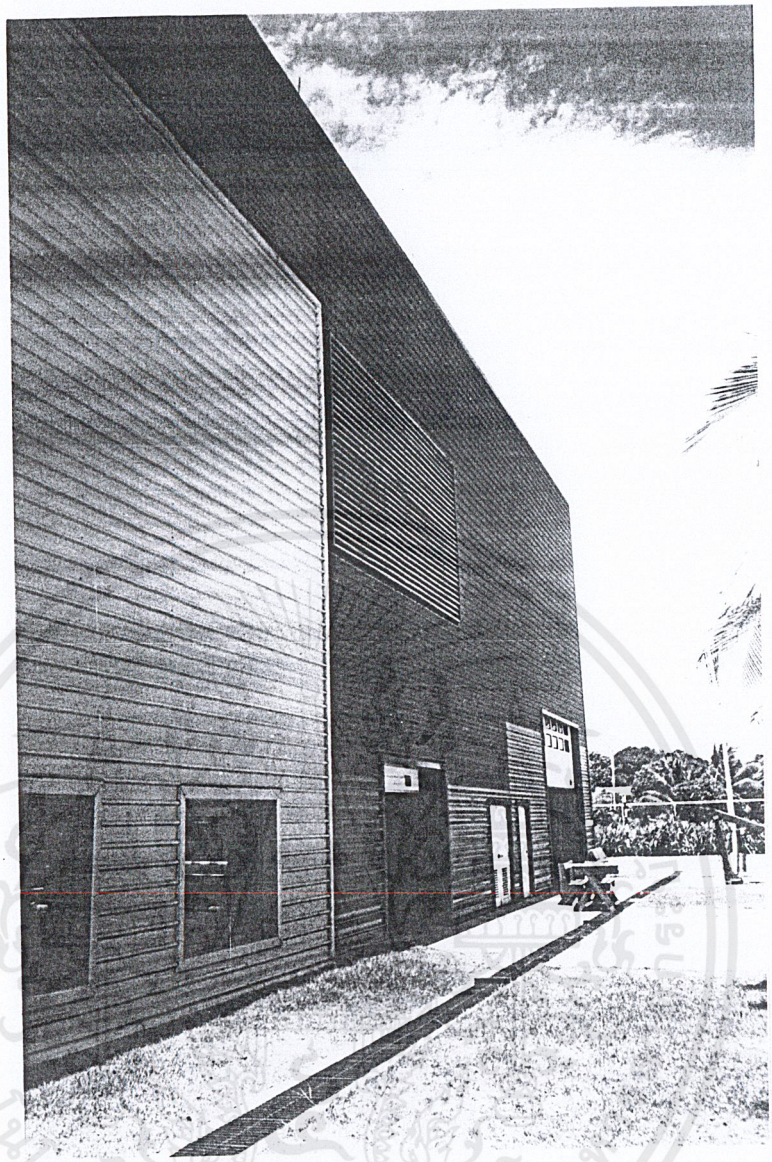
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45349

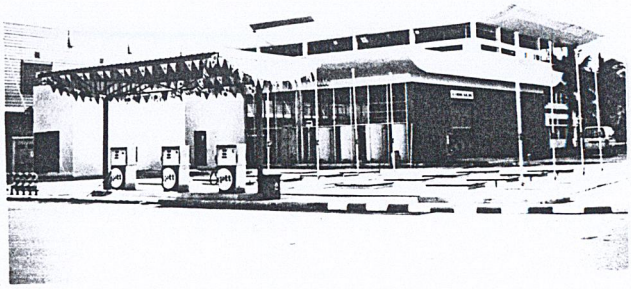




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE B สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย

สถานที่ตั้ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 254 ถ.พญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

เจ้าของโครงการ สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย

สถาปนิก รศ.เลอสม สถาปิตานนท์

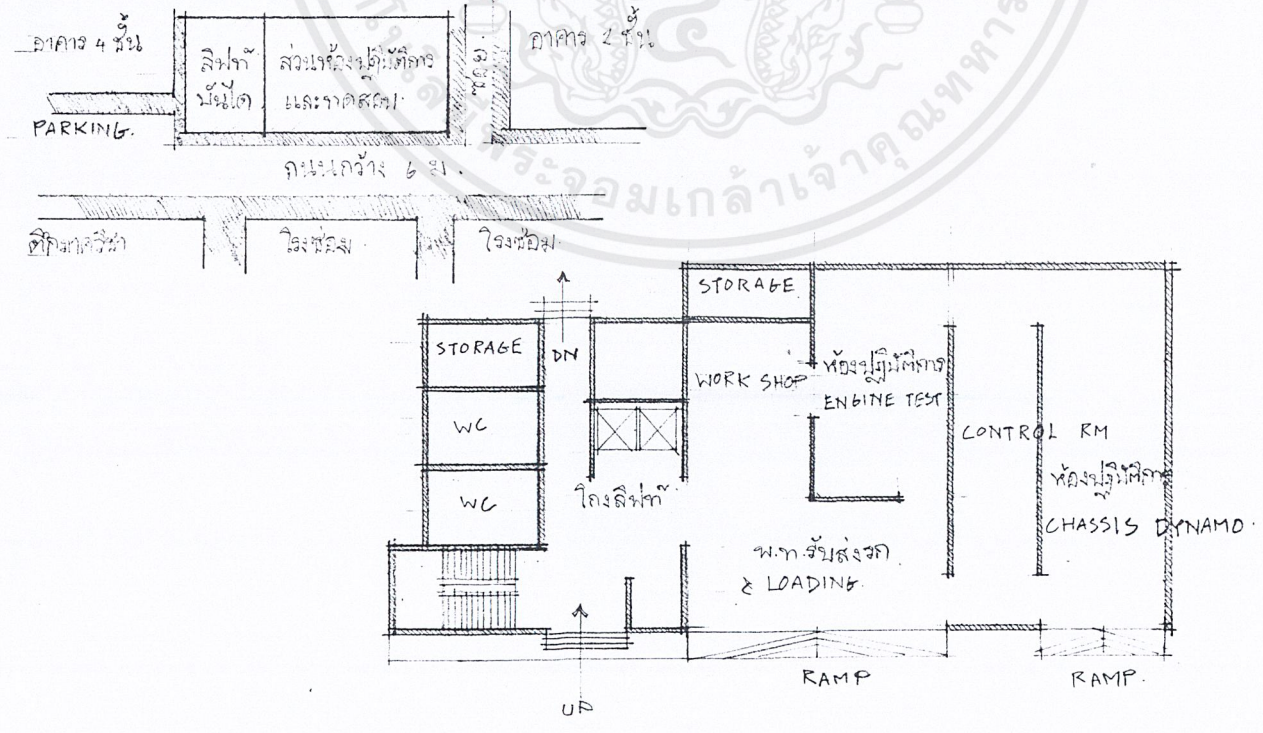
รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์

วิศวกรโครงสร้าง ศต.ดร.ทักษิณ เทพชาตรี

ดร.พูลศักดิ์ เพียรสุสม

SITE PLAN & FUNCTION

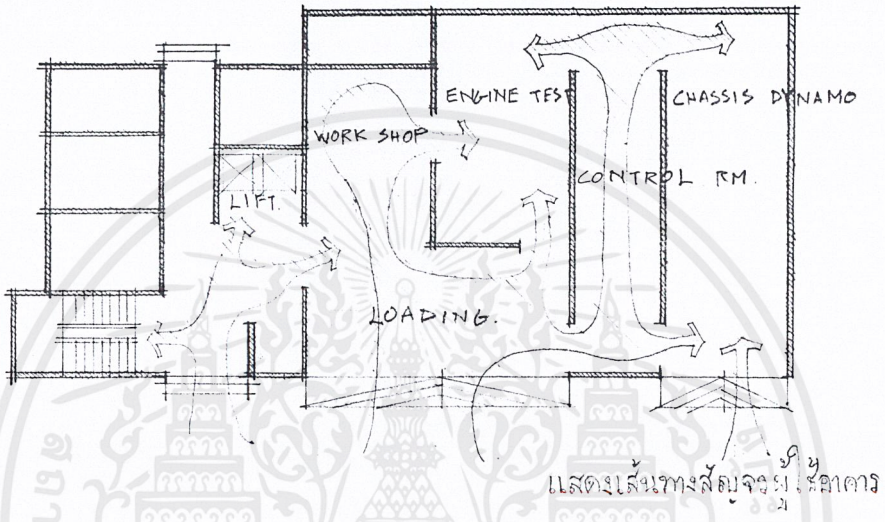
เป็นอาคารสูง 5 ชั้น รูปสี่เหลี่ยมแทรกตัวอยู่ ระหว่างกลุ่มอาคารเรียน และโรงซ่อมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีพื้นที่เปิดโล่งน้อย ทำให้ยากต่อการระบายอากาศ ไม่มีการ SET BACK ของถนนหน้าโครงการ ทำให้ยากต่อการนำยานยนต์เข้าทำการทดสอบ ที่เป็นเช่นนี้คาดว่ามาจากสาเหตุที่มีพื้นที่จำกัด มีถนนในมหาวิทยาลัยทางด้านหน้าของอาคาร มีการจัด ZONE แยกส่วนต่างๆของอาคารไว้อย่างชัดเจนโดยการแบ่งแยกไว้คนละชั้น โดยในชั้นหนึ่งจัดให้เป็นในส่วนของห้องปฏิบัติการ ชั้นสองเป็นส่วนของ ADMINISTRATION หรือส่วนบริหาร และธุรการ และในส่วน ชั้น 3 –5 เป็นส่วนของห้อง LAB และห้องบรรยาย สำหรับที่จอดรถนั้น ปัจจุบันยังไม่เพียงพอ จึงทำให้ไม่สะดวกในการที่จะนำยานยนต์เข้าทำการทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CIRCULATION

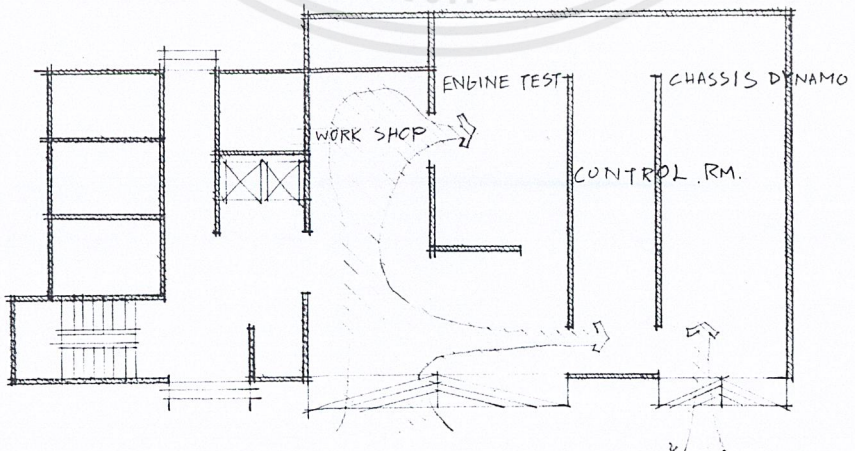
ลักษณะการสัญจรภายในโครงการ มีลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง ในทุกๆชั้น โดย ชั้น 2-5 มีเส้นทางการสัญจรแบบ DOUBLE CORRIDOR สำหรับการนำยานยนต์เข้าทดสอบนั้น จะเข้าทางด้านหน้าอาคาร ซึ่งทำให้เกิดการ CROSS CIRCULATION กันระหว่างคน กับรถ



แสดงเส้นทางสัญจรภายในอาคาร

SERVICE

มีที่จอดรถทางด้านหน้าอาคารเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยมี RAMP จากถนนด้านหน้าอาคารขึ้นไปยังตัวอาคาร และเป็นพื้นที่ ที่ใช้ในการ SERVICE สำหรับการขนย้ายอุปกรณ์ เครื่องจักร เข้าสู่ห้องเก็บ และห้องปฏิบัติการ ซึ่งก็ CROSS กับเส้นทางของผู้ใช้โครงการประเภทอื่นๆ



แสดงเส้นทาง SERVICE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

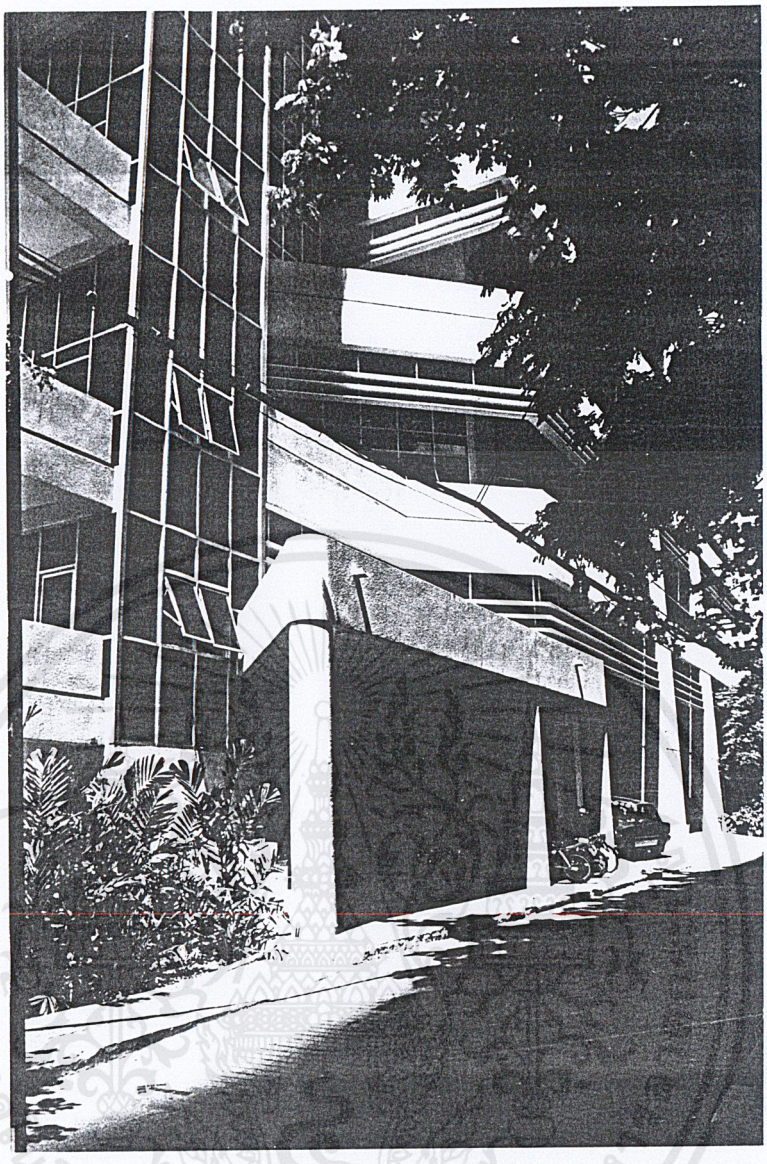
APPROACH

เนื่องจากอาคารมีพื้นที่น้อย ไม่มีที่โล่งบริเวณหน้าอาคารในการเปิดมุมมองเข้าสู่ตัวอาคาร จึงมีการเล่นมุมแหลมของช่องบันไดที่มีการเจาะ VOID กระจก ซึ่ง CONTRAST กับรูปร่างลักษณะอาคารที่ดูทึบตัน ประกอบกับการที่ทำมุกยื่นออกมารับ และการเล่นแสงเงาระหว่างความมืดกับความสว่าง แสดงออกถึงความเป็นทางเข้าออกอย่างชัดเจน

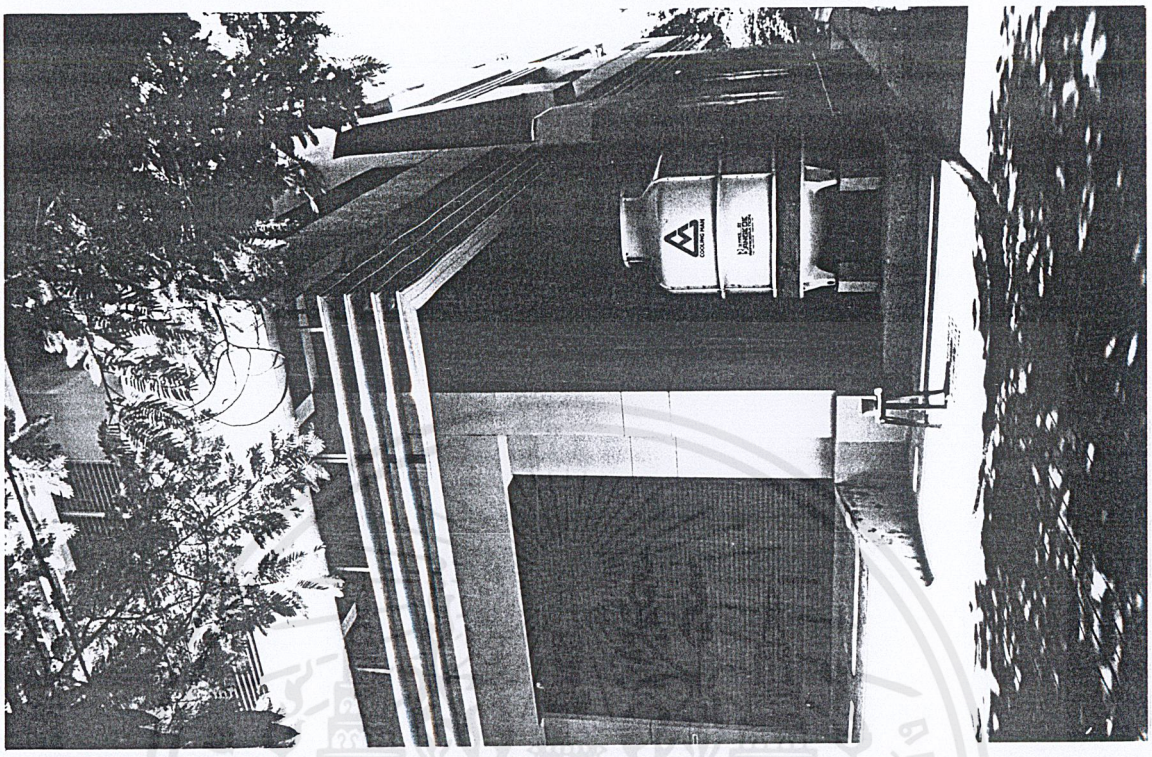
AESTHETIC & STRUCTURE

เป็นอาคารทรงสูง หลังคา SLAB มีการยื่นกันสาด และแผงกันแดดออกมาเพื่อลดความทึบตันของอาคาร ประกอบกับการเน้นเส้นนอน ลดความสูงของอาคาร มีการเล่นมุมแหลม การเจาะช่อง VOID และการเล่นเงามืดเงาสว่างให้อาคารดูมีมิติ ไม่เรียบแบน โครงสร้างใช้ เสา – คาน ธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ตัวอย่างอาคารในต่างประเทศ

CASE A THE SLOAN AUTOMOTIVE

THE SLOAN AUTOMOTIVE จัดตั้งขึ้นในสถาบัน MIT (Massachusetts Institute of Technology) โดย Alfred P Sloan, Jr, Ceo ของบริษัท GENERAL MOTOR เพื่อเป็นอาคารปฏิบัติการทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาและโลก โดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐบาล เอกชนและ AUTOMOTIVE & PRETOLEUM INDUSTRIES

FUNCTION

อาคารเป็นลักษณะFunction เป็นศูนย์วิจัยและสถานศึกษาปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ของสถาบัน MIT Function จึงประกอบไปด้วย Lab และโรงปฏิบัติการ อาคารมีทั้งหมด 4 ชั้น ชั้นใต้ดิน 1 ชั้น

BASEMENT FLOOR - ชั้นนี้ประกอบได้ด้วยห้อง Lab โรงปฏิบัติการและ Control Office โดยมี Circulation Court 2 Court เป็นตัวแจกเข้าไปยัง Lab แต่ละห้องมีการทำหลังคา Skylight รับแสงธรรมชาติ

FIRST FLOOR – มีลักษณะแปลนเป็นสีเหลี่ยมจัตุรัส โดยมี Open to Below ตรงกลางเพื่อเปิดรับแสงลงมายังชั้น Basement Floor โดยด้านขวาของชั้น First Floor เป็นส่วน Administration ส่วนทางด้านซ้ายเป็นโรงปฏิบัติการและ Lab มีการแยก Zone อย่างเห็นได้ชัด

SECOUND FLOOR - มีลักษณะ Plan เป็นตึกขนานกัน 2 ตึก โดยไม่มีทางเชื่อมถึงกัน โดยด้านหนึ่งเป็น Office Zone และอีกด้านหนึ่งเป็นส่วนโรงปฏิบัติการและ Lab จากชั้นนี้จะเห็นว่ามีการแยก Zone กันอย่างเด็ดขาด

THIRD FLOOR - เป็นส่วนห้อง Pump น้ำ และ Tank น้ำ

SUB BASEMENT FLOOR – เป็นส่วนห้องเครื่องต่างๆ

AESTHETIC & STRUCTURE

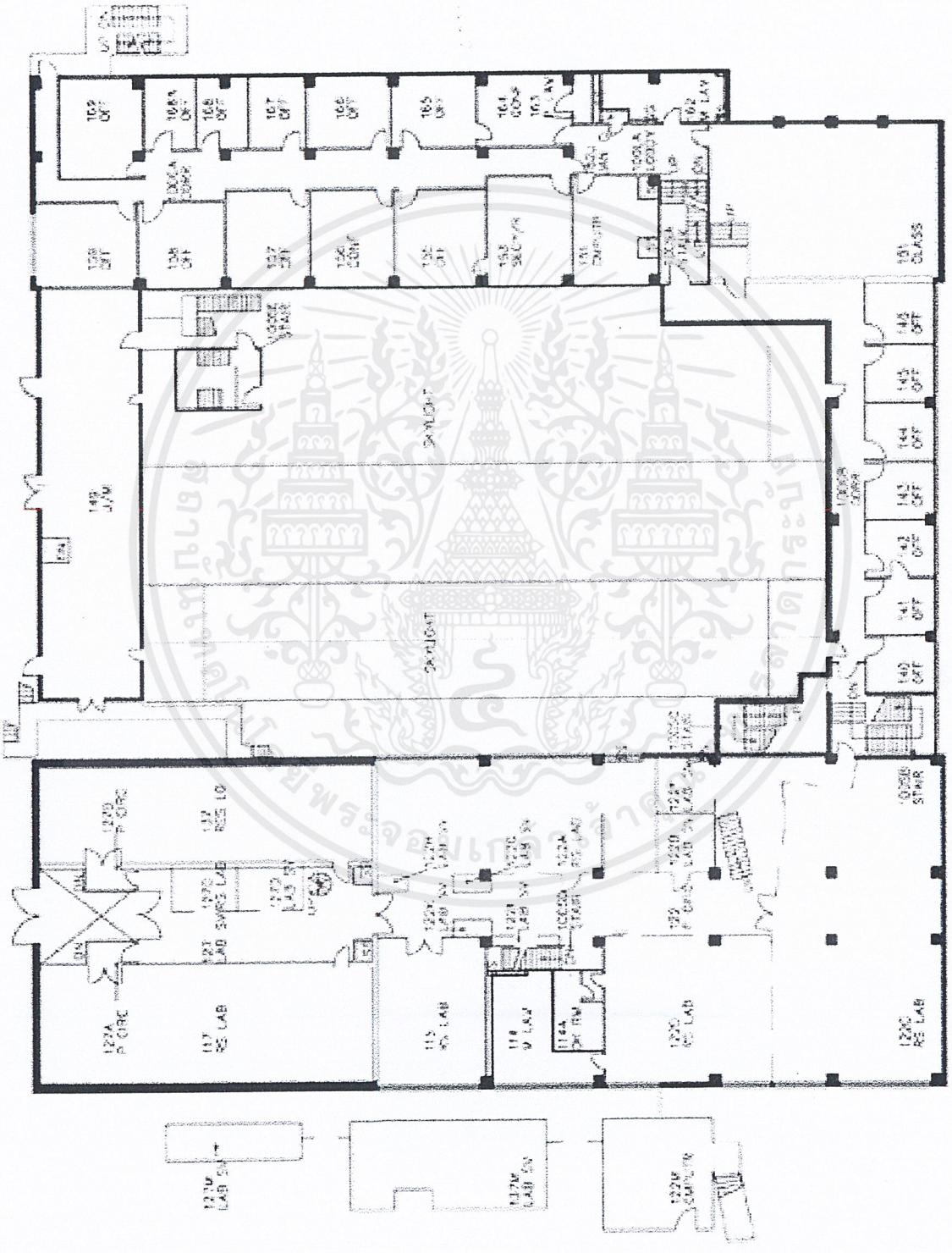
ลักษณะอาคารค่อนข้างปิด ไม่มีช่อง Void มากนัก จึงมีการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารโดยการทำ Open to Below และการนำ Skylight ทำให้แสงภายในอาคารดูสวยงามเป็นธรรมชาติ อาคารลักษณะทึบตัน หนักแน่น ดูแข็งแรง สมกับเป็นอาคารปฏิบัติการยานยนต์ และเลือกใช้สีแดงเพื่อให้กลมกลืนกับอาคารสภาพแวดล้อมใน MIT สำหรับด้านโครงสร้างใช้เป็นโครงสร้างเหล็กและคอนกรีตเสริมเหล็กควบคู่กันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BASEMENT FLOOR

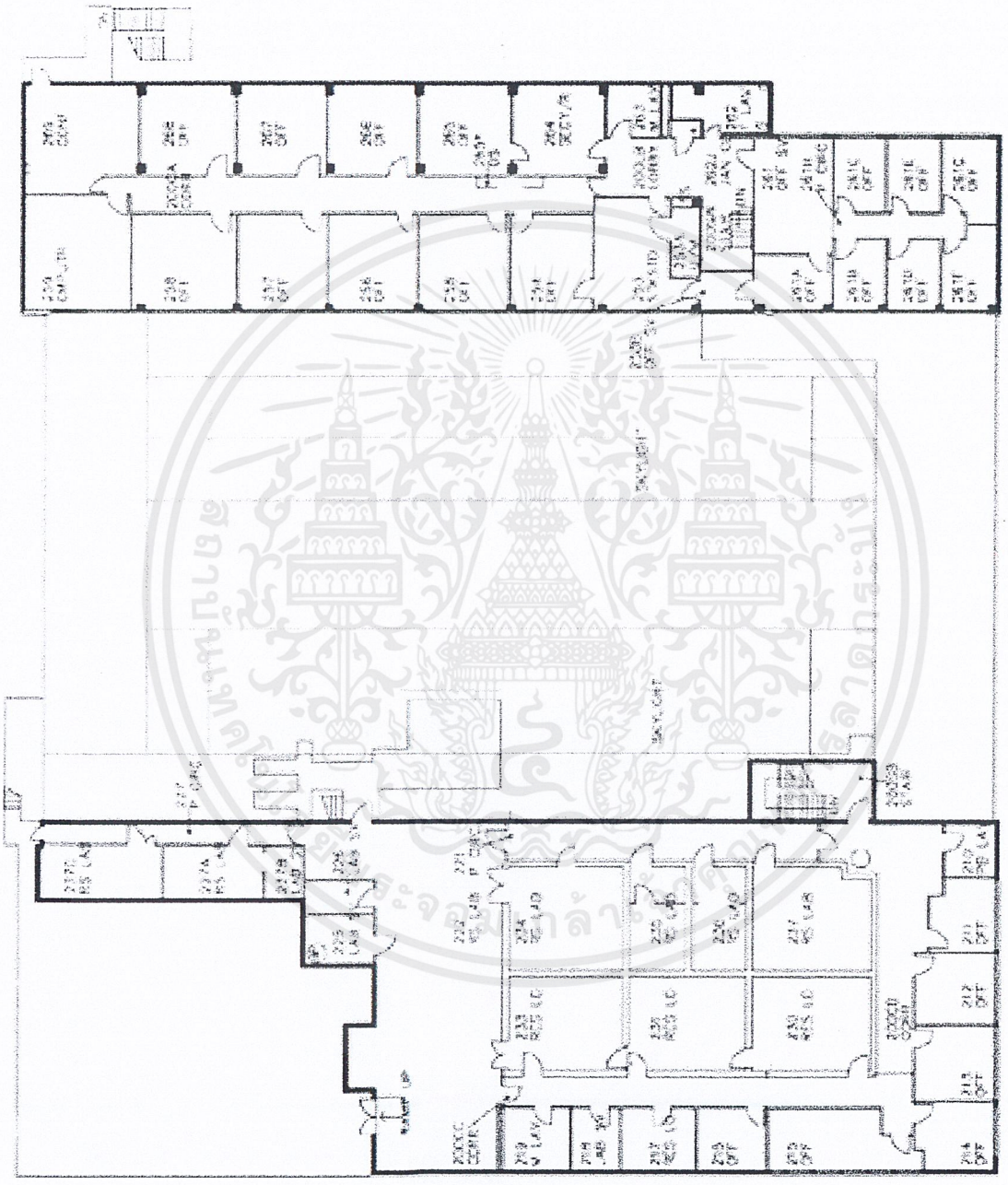
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIRST FLOOR



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

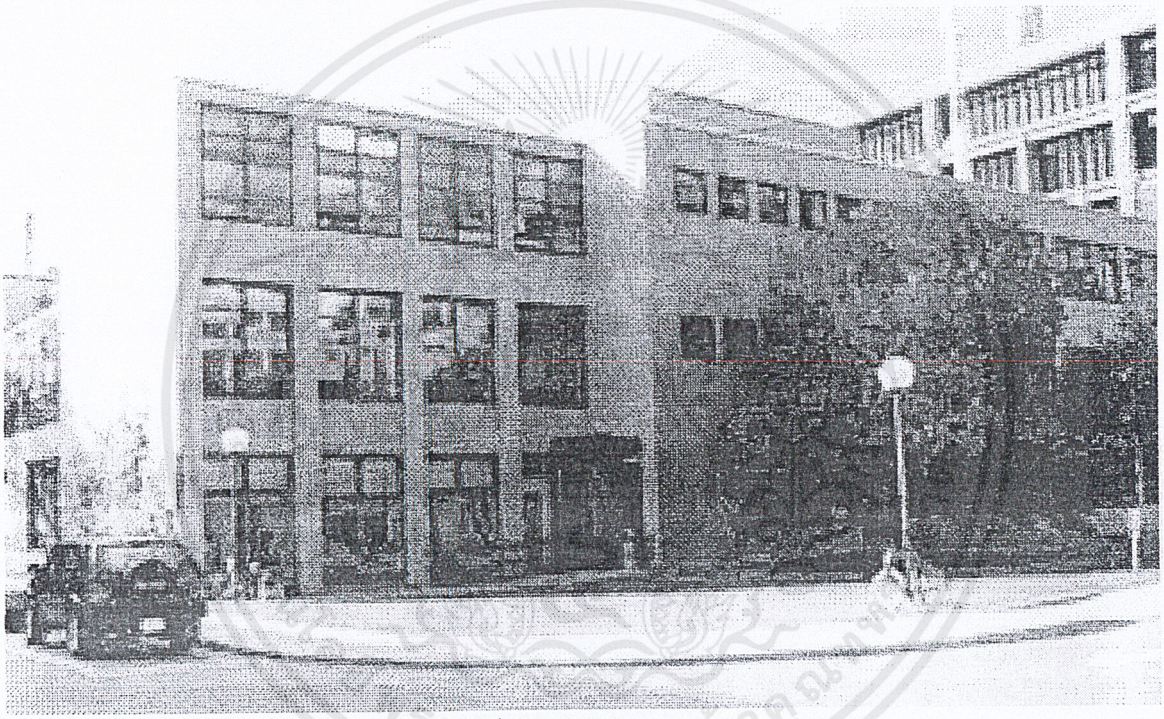
SECOND FLOOR



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SYSTEM TECHNOLOGY

เนื่องจากอาคารซ้อนทับกันพอดี โดยมีการแยก Zone ของ Lab และ Office ออกจากกัน โดยส่วนปฏิบัติการและ Lab ก็จะซ้อนทับอยู่บนส่วนปฏิบัติการและLab ส่วน Office ก็จะซ้อนทับอยู่บนส่วน Office จึงทำให้สะดวกต่อการเดินท่อน้ำและท่อไฟ เนื่องจากได้มีการแยก Zone ของอาคารไว้ดีอยู่แล้ว

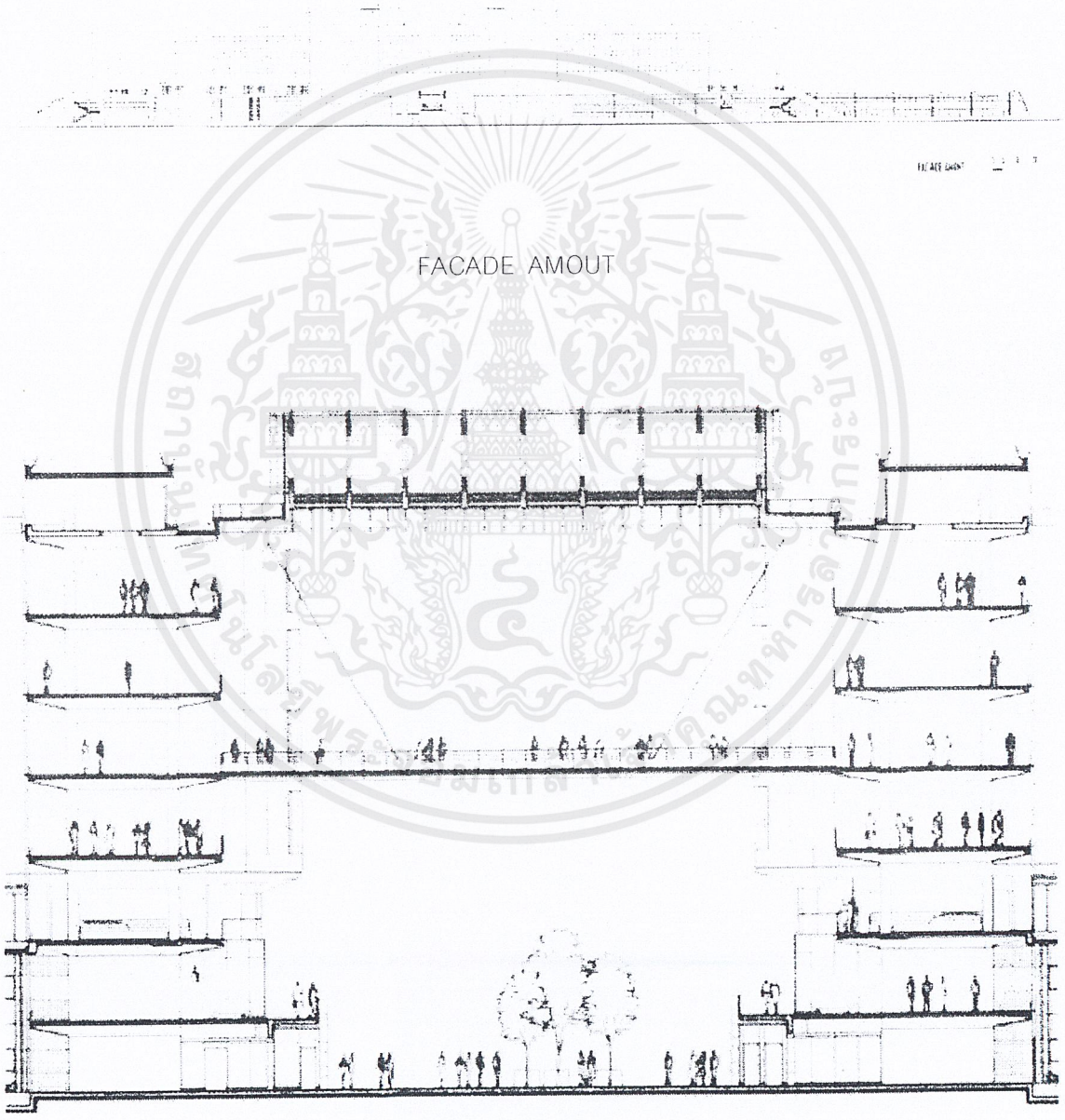


ทัศนียภาพภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

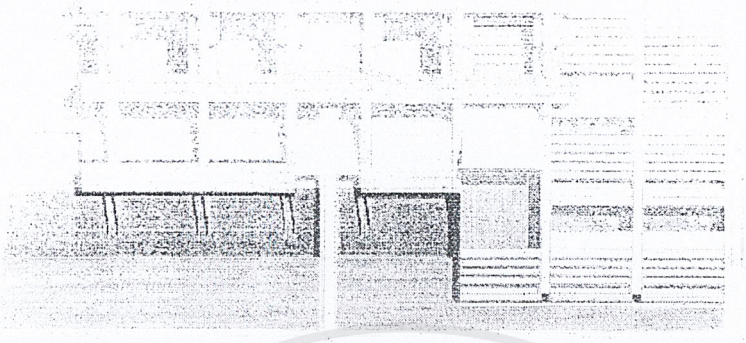
CASE B L'AVANCEE RENAULT TECHNOCENTER

L'AVANCEE RENAULT TECHNOCENTER แห่งนี้ตั้งอยู่ที่เมือง GUYANCOURT ทาง ตอนใต้ของกรุงปารีสโดยครั้งหนึ่งเคยเป็นอาคารอุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดในยุโรป เนื่องจากมีเนื้อที่ SITE ถึง 3,500,000 ตารางเมตร และมีเนื้อที่ใช้สอยภายในอาคารถึง 350,000 ตารางเมตร โดยภายในออกแบบให้สามารถจุ STAFF ได้ถึง 65,000 คน โดย MASTER PLAN ออกแบบโดย VALODE & PISTRE โดย มี CONCEPT ว่า รูปทรงของอาคารต้องมีลักษณะเป็นสัญลักษณ์รูปลิ่ม



รูปตัดแสดง SPACE ภายในอาคาร RENAULT TECHNOCENTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



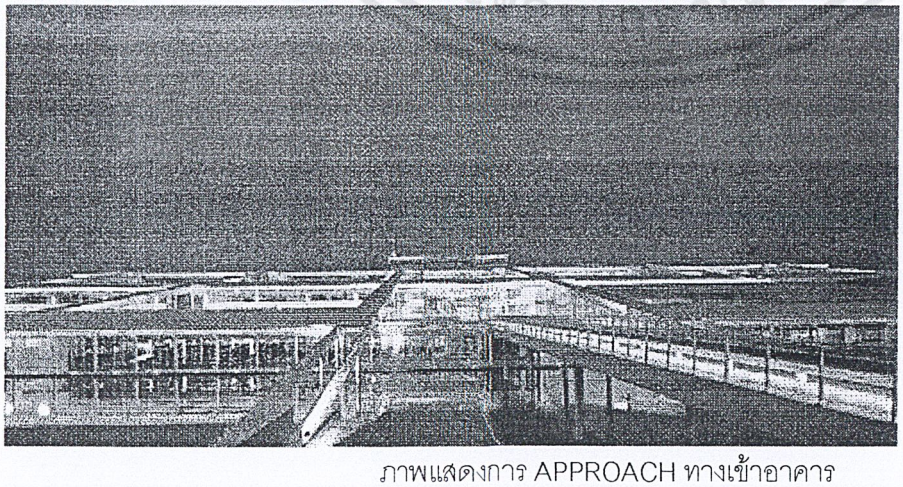
ภาพแสดง LAY OUT หลังคาของอาคาร

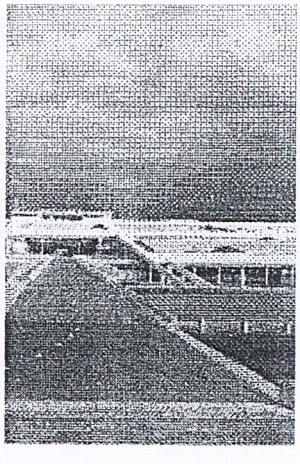
FUNCTION

ประกอบไปด้วย ENTRANCE HALL LOBBY ห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM) 380 ที่นั่ง ร้านค้าให้เช่า ภัตตาคารถึง 3 ร้าน ส่วน ADMINITRATION และส่วนจัดนิทรรศการทั้ง นิทรรศการภายนอก และภายใน แล้วภายใน RENAULT TECHNOCENTER แห่งนี้ ยังมีแผนกวิจัยค้นคว้าเพื่อการออกแบบรถยนต์อีกด้วยโดยมีเนื้อที่เฉพาะในส่วนนี้ถึง 74,000 ตารางเมตร

APPROACH

มีการทำคานเอียงลาด และหลังคาเอียงลาด เป็นลักษณะคล้ายรูปลิ่มเป็นตัว APPROACH ทางเข้าอาคาร อีกทั้งมี REFLECTION POOL ช่วยส่งเสริมให้ทางเข้าอาคารดูน่าดึงดูด น่าตื่นเต้น และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น





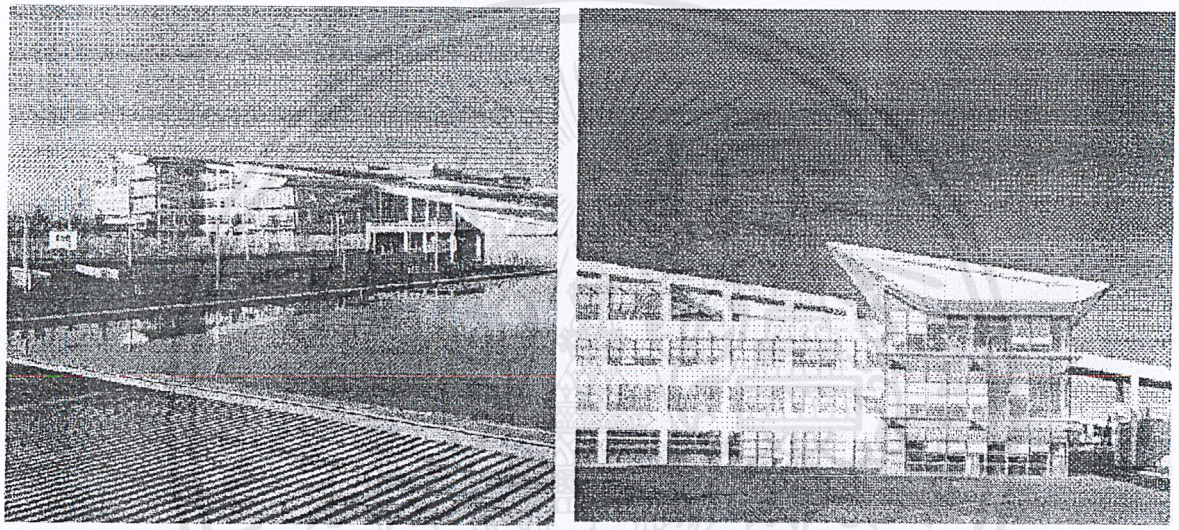
ภาพแสดงการ APPROACH ทางเข้าอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

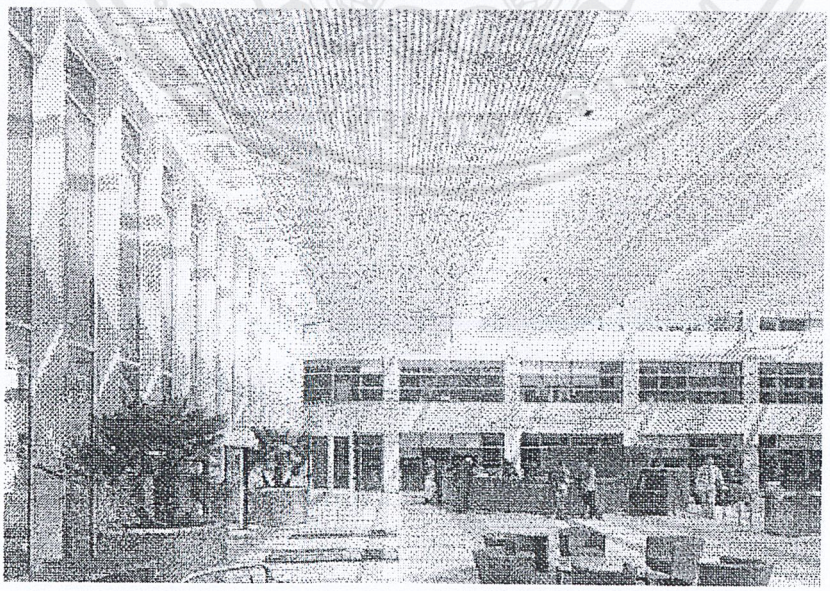
AESTHETIC & STRUCTURE

อาคารก่อสร้างด้วยระบบ PREFABRICATE ทั้งหมดโดยใช้ ALUMINIUM มันวาวเป็นตัวประดับในบางส่วน มีการทำหลังคาลาดเอียงที่มีความยาวถึง 295 เมตร ลาดลงสู่ REFLECTION POOL ให้ความรู้สึกน่าดื่นเต้น และสร้างจินตนาการถึงความล้ำสมัย ของ RENAULT TECHNOCENTER แห่งนี้

อีกทั้งมีการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคาร ทั้งทาง VOID ที่มีอย่างมากมาย และ SKY LIGHT ในบางแห่ง ทำให้อาคาร RENAULT TECHNOCENTER แห่งนี้ดูสว่างสดใสด้วยแสงธรรมชาติตลอดเวลา ได้ทั้งความงาม และการประหยัดพลังงานไปด้วยพร้อมๆกัน

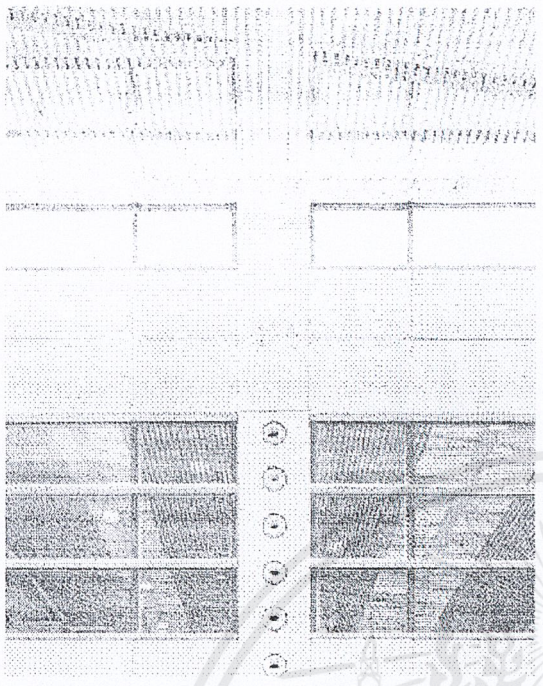


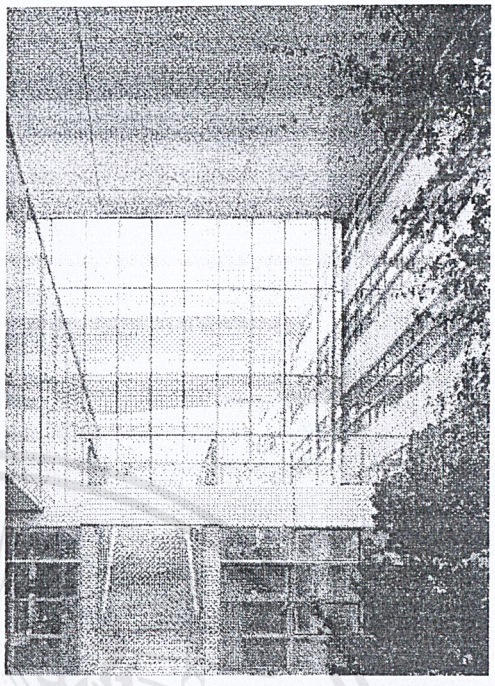
แสดงหลังคาลาดเอียงลงสู่ REFLECTION POOL ของอาคาร



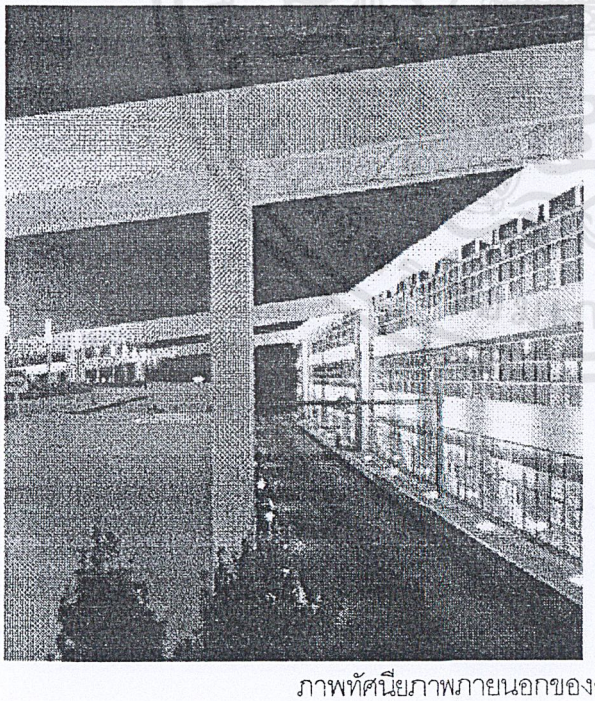
ภาพแสดงการเจาะช่องแสง และ SKY LIGHT บริเวณ LOBBY

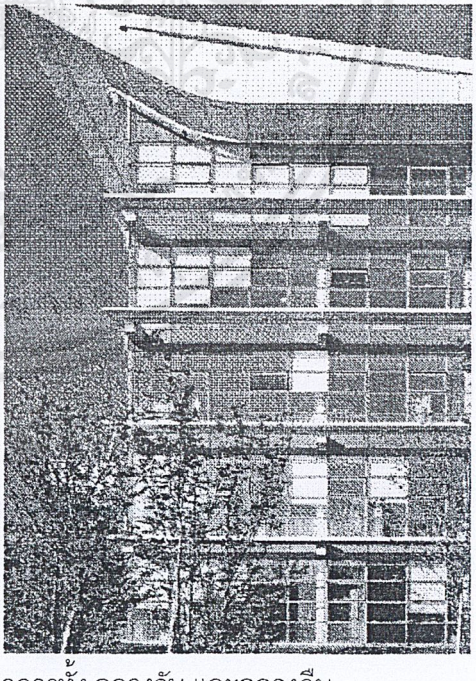
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





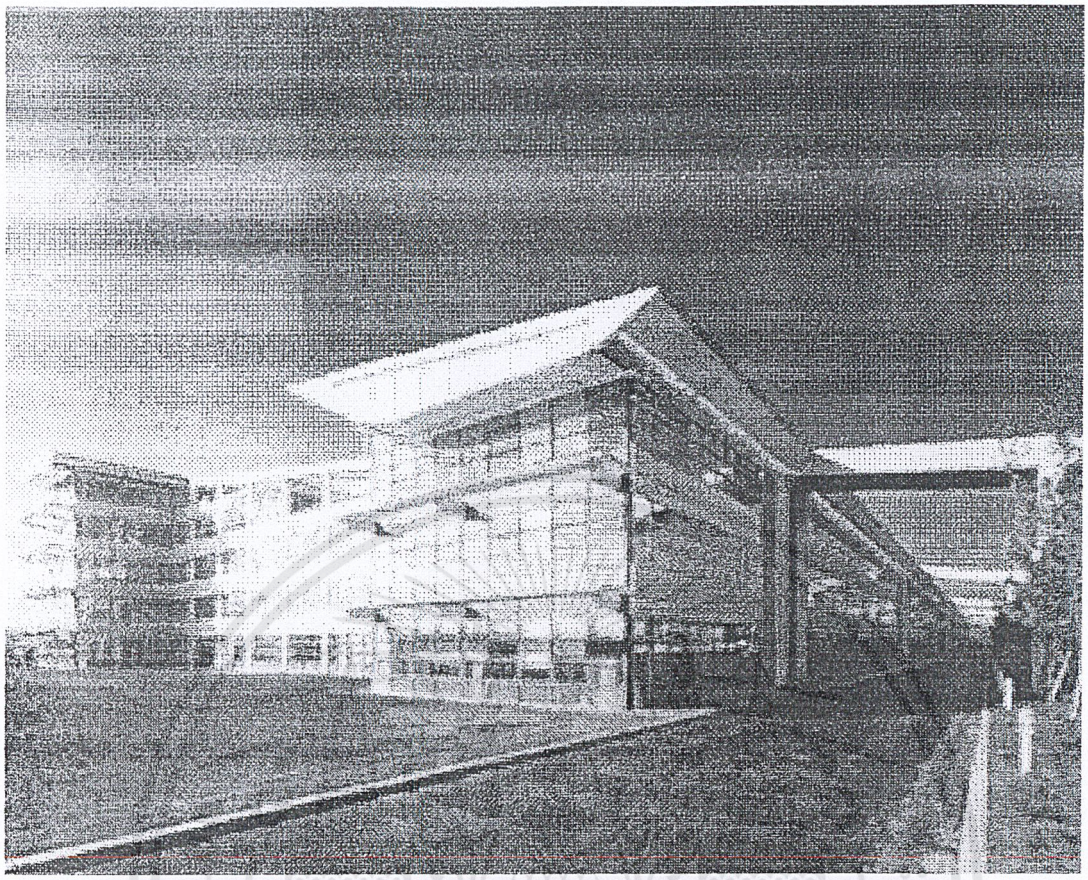
ภาพการเจาะช่องแสง และ SKY LIGHT , มีการทำ FIN มาช่วยบังแสงแดดบริเวณช่องเปิด SKY LIGHT

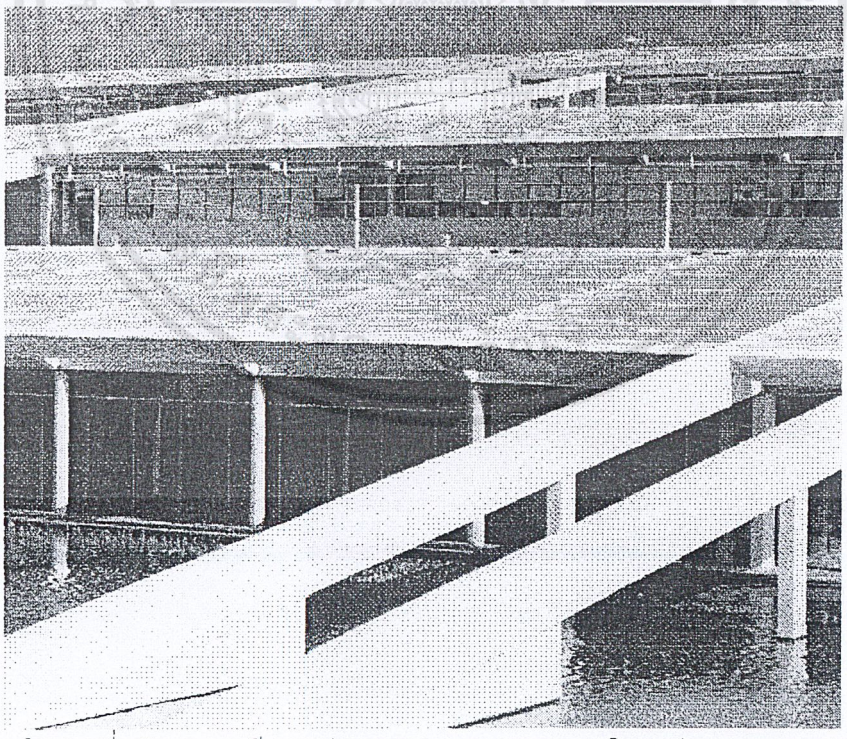




ภาพทัศนียภาพภายนอกของอาคารทั้ง กลางวัน และกลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพแสดงในส่วนที่หลังคาลาดเอียงลงสู่ REFLECTION POOL บริเวณส่วน APPROACH ทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

3.1.1 เจ้าของโครงการ และงบประมาณโครงการ

ศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ เป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และภาคเอกชน โดยมีนโยบายในการบริหารโครงการ ซึ่งเกิดจากกรรมการการที่ปรึกษาจากกระทรวงอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และจากผู้บริหารโครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ โดยงบประมาณของโครงการเกิดจาก

1. **งบลงทุน** (CAPITAL FUND) เป็นงบประมาณในการจัดตั้งโครงการ ใช้ในการดำเนินงานระยะแรก ได้แก่ ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้าง ค่าที่ดิน ค่าวัสดุอุปกรณ์ เครื่องยนต์ และเครื่องมือต่างๆที่จะนำมาติดตั้งในโครงการ ซึ่งได้เงินสนับสนุนมาจาก

- งบประมาณสนับสนุนจากรัฐบาล
- เงินช่วยเหลือจากผู้ประกอบการณ์เกี่ยวกับทางด้านยานยนต์ภายในประเทศไทย

2. **งบดำเนินการ** (OPERATION FUND) เป็นงบระมาณค่าใช้จ่ายในการบริหารโครงการให้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโครงการที่ตั้งไว้ ได้แก่งบประมาณประจำปี เช่นเงินเดือนเจ้าหน้าที่ งบประมาณสำหรับโครงงานวิจัย งบประมาณการจัดแสดงนิทรรศการ งบประมาณการดูแลอาคารสถานที่ และการซ่อมบำรุง งบประมาณสำหรับปรับปรุง และพัฒนาโครงการ เช่นการต่อเติมเพิ่มในบางจุด การเพิ่มห้องวิจัย หรือการเพิ่มอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในโครงการ หรือการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่อง ซึ่งงบประมาณในส่วนนี้จะได้มาจาก

- เงินช่วยเหลือจากรัฐบาล
- ค่าบำรุงสมาชิกของโครงการ คือผู้ที่สนใจต้องการติดตามข่าวสารต่างๆเกี่ยวกับโครงการ งานวิจัย หรือยานยนต์
- ค่าใช้จ่ายในการเข้าฝึกอบรมตามหลักสูตรของโครงการ
- ผลกำไรทางการค้า ซึ่งได้มาจากการจำหน่ายของที่ระลึก ค่าอาหาร ค่าเช่าที่สำหรับร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายได้จากการจัดกิจกรรมหารายได้พิเศษเช่น การจัดนิทรรศการ การจัดประชุมสัมมนา หรือ บรรยายพิเศษต่างๆ
- ค่าบริการจากการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการทดสอบต่างๆ โดยมีอัตราค่าบริการแตกต่างกันไปดังนี้

อัตราค่าบริการส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

TWO-STROKE ENGINE OIL

รายการทดสอบ (TEST ITEMS)	วิธีทดสอบ (TEST METHOD)	ปริมาณตัวอย่าง (SAMPLE)	อัตราค่าทดสอบ (TESTING FEE)
1.INTAKE VALUE DEPOSIT (ความสะอาดของเครื่องยนต์)	TISI 1040-1998 มอก.1040-2541	3ลิตร	18,900 บาท
2.BRICITY (การครูดกร่อนที่ลูกสูบ)	TISI 1040-1998 มอก.1040-2541	1ลิตร	12,600 บาท
3.SMOKE INDEX (ดัชนีควันขาว)	TISI 1040-1998 มอก.1040-2541	1ลิตร	24,400 บาท

ที่มา: สถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท.

GASOLINE PERFORMANCE

รายการทดสอบ (TEST ITEMS)	วิธีทดสอบ (TEST METHOD)	ปริมาณตัวอย่าง (SAMPLE)	อัตราค่าทดสอบ (TESTING FEE)
1.INTAKE VALVE DEPOSIT (สิ่งสกปรกที่ลิ้นไอดี)	PTT (ปตท.)	1,200 ลิตร	250,000 บาท

ที่มา: สถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VEHICLE EMISSION MEASUREMENTS

รายการทดสอบ (TEST ITEMS)	วิธีทดสอบ (TEST METHOD)	ปริมาณตัวอย่าง (SAMPLE)	อัตราค่าทดสอบ (TESTING FEE)
1.ยนต์ขนาดเล็ก	มอก.1440-2540	น้ำหนักรถทดสอบ	
1.1 การตรวจวัดไอเสียรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน	(DRT94/12/EEC)	<2,500 Kg	
	-ลักษณะที่ 1		25,000 บาท
	-ลักษณะที่ 2		25,000 บาท
	มอก. 1365-2539	น้ำหนักรถทดสอบ	
	-ลักษณะที่ 1	<2,500 Kg	25,000 บาท
	-ลักษณะที่ 2		25,000 บาท
1.2 การตรวจวัดไอเสียรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล	มอก.1435-2540	น้ำหนักรถทดสอบ <2,500 Kg	28,000 บาท
	มอก.1370-2539	น้ำหนักรถทดสอบ <2,500 Kg	28,000 บาท
	มอก.1285-2538	น้ำหนักรถทดสอบ <2,500 Kg	28,000 บาท

ที่มา: สถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท.

PERFORMANCE & FLEET TEST

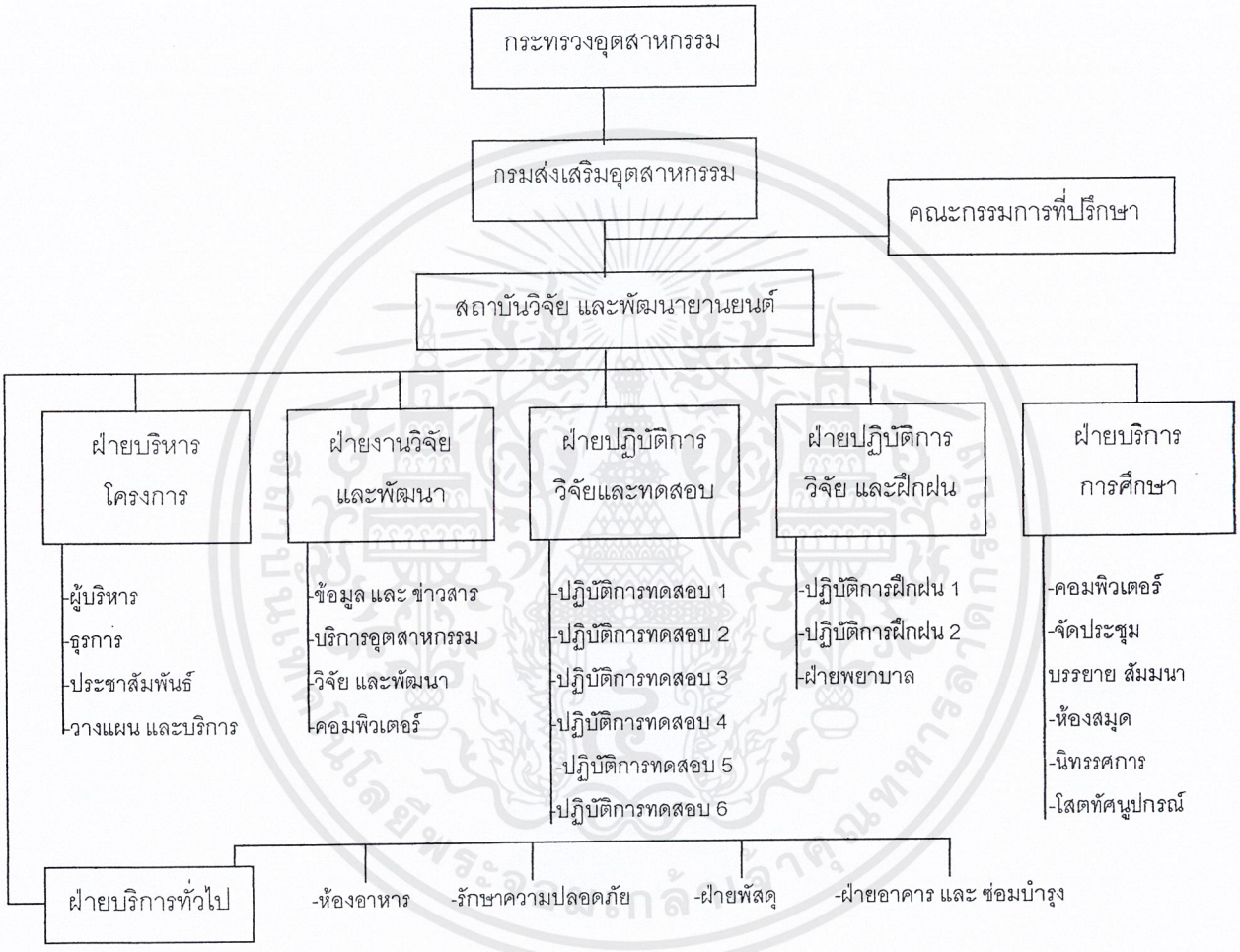
รายการทดสอบ (TEST ITEMS)	วิธีทดสอบ (TEST METHOD)	ปริมาณตัวอย่าง (SAMPLE)	อัตราค่าทดสอบ (TESTING FEE)
1.การตรวจวัดสมรรถนะของรถยนต์และความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (เครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล)	ECE	น้ำหนักรถทดสอบ <2,700 Kg	2,000 บาท

ที่มา: สถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การศึกษาแผนการจัดการบริหาร

เนื่องจากโครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์เป็นโครงการที่มุ่งเน้นทางด้านการพัฒนาคุณภาพยานยนต์ไทยให้ดีขึ้นและได้มาตรฐานพอที่จะสามารถเป็นอุตสาหกรรมหลักที่ทำรายได้เข้าสู่ประเทศต่อไป ในอนาคตจึงพอที่จะสามารเขียนผังการบริหารงานโครงการได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ศึกษาอัตรากำลังและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

สำหรับอัตรากำลังและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ สำหรับโครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์แห่งนี้โดยทำการรวบรวมและคาดคะเนโดยพิจารณาเทียบเคียงกับโครงการกรณีศึกษา

CASE A อาคารห้องปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	CASE A	โครงการวิทยานิพนธ์
1. ส่วนบริหารโครงการ		
1.1 ฝ่ายบริหาร		
- ผู้อำนวยการโครงการ	1	1
- เลขานุการผู้อำนวยการโครงการ	1	1
- รองผู้อำนวยการโครงการ	1	1
- เลขานุการรองผู้อำนวยการโครงการ	1	1
1.2 ฝ่ายธุรการ		
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1
- รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	5	4
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	2	1
- เจ้าหน้าที่ทะเบียน	2	1
1.3 ฝ่ายการเงินการบัญชี		
- หัวหน้าฝ่ายการเงินการบัญชี	1	1
- เจ้าหน้าที่การเงินการบัญชี	2	2
1.4 ฝ่ายประชาสัมพันธ์		
- หัวหน้าฝ่าย ฯ	1	1
- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	4
1.5 ฝ่ายงานวางแผน และจัดการบริการ		
- หัวหน้าฝ่ายงานวางแผน และจัดบริการ	-	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนวางแผนและจัดบริการ	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	CASE A	โครงการวิทยานิพนธ์
1.6 ฝ่ายงานสนเทศทางเทคนิค		
- หัวหน้าฝ่าย ฯ	1	1
- เจ้าหน้าที่งานสารสนเทศ	-	4
1.7 ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร		
- หัวหน้าฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร	-	1
- เจ้าหน้าที่เอกสาร	2	1
- เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	2	1
รวมอัตราเจ้าหน้าที่ประจำส่วนบริหารและธุรการ	29	32
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา		
2.1 ฝ่ายข้อมูลและข่าวสาร		
- หัวหน้าฝ่ายข้อมูลและข่าวสาร	1	1
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	1
- เจ้าหน้าที่ข้อมูลและข่าวสาร	2	2
- เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	2	2
2.2 ฝ่ายงานบริการอุตสาหกรรม		
- หัวหน้างานบริการอุตสาหกรรม	-	1
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	-	1
- เจ้าหน้าที่ติดต่อประสานงาน	-	2
2.3 ฝ่ายงานวิจัยและพัฒนา		
- หัวหน้างานวิจัยและพัฒนา	1	1
- วิศวกรยานยนต์	5	3
- เจ้าหน้าที่เขียนแบบ	3	2
รวมอัตราเจ้าหน้าที่ประจำส่วนวิจัยและพัฒนา	16	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	CASE A	โครงการวิทยานิพนธ์
3. ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ		
3.1 ฝ่ายบริหารส่วนปฏิบัติการ		
- หัวหน้าส่วนปฏิบัติการ	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนปฏิบัติการ	3	3
3.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ		
3.2.1 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียวและวิจัยการเผาไหม้		
- หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	2	2
3.2.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์		
- หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	2	2
3.2.3 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก		
- หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	2	2
3.2.4 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก		
- หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	2	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	CASE A	โครงการวิทยานิพนธ์
3.2.5 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์		
- หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	2	2
3.2.6 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซลขนาดเล็ก		
- หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	1
- เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	2	2
3.3 ห้องเก็บเชื้อเพลิง		
- เจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	1
- เจ้าหน้าที่เทคนิค	3	2
รวมอัตราเจ้าหน้าที่ประจำส่วนปฏิบัติการวิจัยทดสอบ	32	31
4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน		
4.1 ฝ่ายปฏิบัติการและฝึกฝน 1		
- หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการและฝึกฝน 1	-	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	-	2
- เจ้าหน้าที่พัสดุ	-	1
- ผู้ฝึกสอนและวิทยากร	-	2
4.2 ฝ่ายปฏิบัติการและฝึกฝน 2		
- หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการและฝึกฝน 2	-	1
- เจ้าหน้าที่เครื่องและเทคนิค	-	2
- เจ้าหน้าที่พัสดุ	-	1
- ผู้ฝึกสอนและวิทยากร	-	2
- เจ้าหน้าที่พยาบาล	3	1
รวมอัตราเจ้าหน้าที่ประจำส่วนปฏิบัติการวิจัย ฝึกฝน	3	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	CASE A	โครงการวิทยานิพนธ์
4. ส่วนบริการการศึกษา		
4.1 ฝ่ายบริหารส่วนบริการการศึกษา		
- หัวหน้าส่วนบริการการศึกษา	-	1
- รองหัวหน้าส่วนบริการการศึกษา	-	1
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	-	2
4.2 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ		
- หัวหน้าฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ	-	1
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	2	2
- เจ้าหน้าที่วิจัยและวางแผนนิทรรศการ	1	1
- เจ้าหน้าที่ติดตั้งซ่อมแซม	-	2
- เจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	1
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ	-	1
4.3 ห้องสมุด		
- บรรณารักษ์	-	1
- พนักงานห้องสมุด	-	4
- พนักงานถ่ายเอกสาร	-	1
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ	-	1
4.4 ห้องคอมพิวเตอร์		
- หัวหน้าฝ่ายคอมพิวเตอร์		1
- เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	1	2
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	1
4.5 ฝ่ายจัดบรรยายและสัมมนา		
- วิทยากร	2	5
- เจ้าหน้าที่บริการนำชม	2	x
4.6 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์		
- เจ้าหน้าที่งานภาพ และเสียง	3	2
- พนักงานควบคุมห้องโสตทัศนูปกรณ์	2	4
<u>รวมอัตราเจ้าหน้าที่ประจำส่วนบริการการศึกษา</u>	15	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	CASE A	โครงการวิทยานิพนธ์
5. **ส่วนงานบริการทั่วไป**		
5.1 ร้านอาหาร		
- คนครัว	2	x
- พ่อค้า แม่ค้า	-	20
- พนักงาน เก็บจาน และล้างจาน	-	5
5.2 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย		
- หัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย	1	1
- ยามรักษาการ	7	8
5.3 ฝ่ายอาคารสถานที่		
- หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1	1
- พนักงานทำความสะอาด	6	8
- คนสวน	3	4
- พนักงานขับรถ	2	2
5.4 ฝ่ายพัสดุ		
- เจ้าหน้าที่พัสดุ	3	2
5.5 ฝ่ายซ่อมบำรุง		
- วิศวกรอิเล็คโทรนิค	3	2
- ช่างเทคนิค	3	2
5.6 ฝ่ายงานเทคนิควิศวกรรม		
- ช่างระบบไฟฟ้า	2	2
- ช่างระบบสุขาภิบาล	2	2
- ช่างระบบปรับอากาศ	2	2
<u>รวมอัตราเจ้าหน้าที่ประจำส่วนบริการทั่วไป</u>	37	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปอัตรากำลัง และหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
1.ส่วนบริหารโครงการ		
1.1 ฝ่ายบริหาร		
-ผู้อำนวยการโครงการ	1	-ควบคุมการบริหารและดำเนินการทั้งหมด ให้มีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามนโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรม รวมทั้งคอยควบคุมดูแลการทำงานของเหล่านักวิจัย
-เลขาฯ ผอ.	1	-ควบคุมทางด้านงานติดต่อ และงานเอกสาร กับหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งจัดทำรายงานการประชุม หรือสัมมนาในแต่ละโอกาสด้วย
-รองผู้อำนวยการโครงการ	1	-เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการในทุกๆด้าน ร่างแผนงานวิจัยในโครงการตามนโยบาย และทำหน้าที่รักษาการแทน
-เลขาฯ รอง ผอ.	1	-ทำหน้าที่เช่นเดียวกับเลขาฯ ผอ.
1.2 ฝ่ายธุรการ		-ควบคุมกฎระเบียบของการทำงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนที่รับผิดชอบ
-หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	
-รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	-รับผิดชอบรองจากหัวหน้าฝ่าย และทำหน้าที่รักษาการแทน
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	4	-ทำงานด้านงานเอกสาร และการรับส่งหนังสือ รวมทั้งติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่มาติดต่อ และจัดการเรื่องระเบียบการใช้โครงการ
-เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	-พิมพ์เอกสารติดต่อกับหน่วยงานต่างๆภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายธุรการ
-เจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	-จัดทำสถิติ และลงทะเบียนประวัติเจ้าหน้าที่โครงการและส่งเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
1.3 ฝ่ายการเงินการบัญชี		
-หัวหน้าฝ่ายการเงินการบัญชี	1	-ทำหน้าที่ควบคุม การเบิก-จ่าย เงินเดือนต่อเจ้าหน้าที่และลูกจ้าง
-เจ้าหน้าที่การเงินการบัญชี	2	-ทำหน้าที่รับผิดชอบตรวจสอบรับรายจ่ายของโครงการและควบคุมการทำบัญชีรายรับรายจ่าย
1.4 ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมดูแลในด้านการประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆ
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	4	ของโครงการให้บุคคลทั่วไปได้รับทราบ
1.5 ฝ่ายงานวางแผน และจัดการบริการ		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ทำหน้าที่ควบคุมดูแลด้านการวางแผนงานการจัดกิจกรรมบริการต่างๆของโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของโครงการ
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายฯ	3	-มีหน้าที่วางแผนงานในการจัดกิจกรรม และการบริการในโครงการ รวมถึงการจัดตารางการเรียนการสอน การจัดรอบบรรยายพิเศษ กำหนดการประชุม รวมถึงการติดต่อขอความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก และการจัดหารายได้พิเศษเข้าโครงการด้วย
1.6 ฝ่ายงานสารสนเทศ		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมดูแลด้านสื่อต่างๆที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์โครงการ
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายสารสนเทศ	4	-ทำหน้าที่ออกแบบ และจัดทำสื่อที่จะนำมาใช้ในงานประชาสัมพันธ์
1.7 ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร		-ทำหน้าที่ควบคุมดูแล และตรวจเช็คสิ่งพิมพ์ให้ถูกต้อง
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	พร้อมกับเป็นผู้รับผิดชอบในสิ่งตีพิมพ์ที่จัดทำขึ้น
-เจ้าหน้าที่เอกสาร	1	-จัดเก็บเรียบเรียง และ ร่างเอกสาร และสิ่งพิมพ์ต่าง
-เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	-พิมพ์เอกสาร และหนังสือต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
รวมอัตราเจ้าหน้าที่ส่วนบริหาร	32 อัตรา	
2.ส่วนวิจัย และพัฒนา		
2.1 ฝ่ายข้อมูล และข่าวสาร		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมงานด้านติดตาม และเสนอข่าวสาร และข้อมูลต่างๆเพื่อให้โครงการมีนโยบายที่สอดคล้อง และทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-ทำหน้าที่เป็นธุระติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ และงานด้านเอกสาร
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายฯ	2	-ค้นคว้าและรวบรวมข่าวสาร และข้อมูลต่างๆ และทำการเรียบเรียงข้อมูลวิชาการต่างๆ เพื่อเตรียมเสนอต่อฝ่ายสารสนเทศต่อไป
-เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	2	-จัดทำเว็บไซต์และคอย UPDATE เว็บไซต์ของโครงการให้ทันต่อเหตุการณ์ และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
2.2 ฝ่ายบริการอุตสาหกรรม		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมการทำงานของโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของภาคกระทรวงอุตสาหกรรม
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-จัดการด้านงานเอกสาร
-เจ้าหน้าที่ติดต่อประสานงาน	2	-ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานกับภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2.3 ฝ่ายงานวิจัย และพัฒนา		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมการดำเนินงานในโครงการในส่วนวิจัย และพัฒนา ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
-วิศวกรยานยนต์	3	-เป็นนักวิจัยที่ทำการศึกษาวิจัยถึงปัญหา และหาแนวทางในการพัฒนาแก้ไข ให้เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบันของประเทศ
-เจ้าหน้าที่เขียนแบบ	2	-ทำหน้าที่เขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีนักวิจัยเป็นผู้ร่าง และควบคุมแบบให้ถูกต้อง
รวมเจ้าหน้าที่ส่วนวิจัย พัฒนา	16 อัตรา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย ทดสอบ		
3.1 ฝ่ายบริหารส่วนปฏิบัติการ		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ควบคุมการบริหาร และดำเนินงานส่วนปฏิบัติหารวิจัยและทดสอบ ให้เป็นไปตามเป้าหมายของโครงการ
-เจ้าหน้าที่ส่วนปฏิบัติการ	3	-ดูแลงานเอกสาร และทำหนังสือติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้การดำเนินงานส่วนปฏิบัติการได้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้
3.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ		
3.2.1 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ เครื่องยนต์สูบเดียว และวิจัยการเผาไหม้		
-หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	-ควบคุมงานวิจัย และทดสอบในส่วนที่รับผิดชอบ รวมทั้งให้การดูแล และปรึกษาต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายฯ รวมทั้งสรุป และทำรายงานผลการวิจัยและทดสอบ
-เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	-ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องในส่วน CONTROL ROOM ทำการตั้งและกำหนดค่าต่างๆของเครื่องทดสอบ ตรวจวัดค่าต่างๆที่แสดงออกมาทาง MONITOR แล้วทำการบันทึกผล
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่อง และเดินเครื่องในการทำการทดสอบ ดูแลความเรียบร้อยระหว่างการทดสอบ
3.2.2 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์		
-หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	ควบคุมงานวิจัย และทดสอบในส่วนที่รับผิดชอบ รวมทั้งให้การดูแล และปรึกษาต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายฯ รวมทั้งสรุป และทำรายงานผลการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
-เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	-ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องในส่วน CONTROL ROOM ทำการตั้งและกำหนดค่าต่างๆของเครื่องทดสอบ ตรวจวัดค่าต่างๆที่แสดงออกมาทาง MONITOR แล้วทำการบันทึกผล
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่อง และเดินเครื่องในการทำการทดสอบ ดูแลความเรียบร้อยระหว่างการทดสอบ
3.2.3 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก		
-หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	-ควบคุมงานวิจัย และทดสอบในส่วนที่รับผิดชอบ รวมทั้งให้การดูแล และปรึกษาต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายฯ รวมทั้งสรุป และทำรายงานผลการวิจัยและทดสอบ
-เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	-ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องในส่วน CONTROL ROOM ทำการตั้งและกำหนดค่าต่างๆของเครื่องทดสอบ ตรวจวัดค่าต่างๆที่แสดงออกมาทาง MONITOR แล้วทำการบันทึกผล
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่อง และเดินเครื่องในการทำการทดสอบ ดูแลความเรียบร้อยระหว่างการทดสอบ
3.2.4 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซล ขนาดเล็ก		
-หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	-ควบคุมงานวิจัย และทดสอบในส่วนที่รับผิดชอบ รวมทั้งให้การดูแล และปรึกษาต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายฯ รวมทั้งสรุป และทำรายงานผลการวิจัยและทดสอบ
-เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	-ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องในส่วน CONTROL ROOM ทำการตั้งและกำหนดค่าต่างๆของเครื่องทดสอบ ตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
		วัดค่าต่างๆที่แสดงออกมาทาง MONITOR แล้วทำการบันทึกผล
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่อง และเดินเครื่องในการทำการทดสอบ ดูแลความเรียบร้อยระหว่างการทดสอบ
3.2.5 ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์		
-หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	-ควบคุมงานวิจัย และทดสอบในส่วนที่รับผิดชอบ รวมทั้งให้การดูแล และปรึกษาต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายฯ รวมทั้งสรุป และทำรายงานผลการวิจัยและทดสอบ
-เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	-ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องในส่วน CONTROL ROOM ทำการตั้งและกำหนดค่าต่างๆของเครื่องทดสอบ ตรวจวัดค่าต่างๆที่แสดงออกมาทาง MONITOR แล้วทำการบันทึกผล
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่อง และเดินเครื่องในการทำการทดสอบ ดูแลความเรียบร้อยระหว่างการทดสอบ
3.2.6 ฝ่ายวิจัย และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซลขนาดเล็ก		
-หัวหน้างาน (วิศวกรยานยนต์)	1	-ควบคุมงานวิจัย และทดสอบในส่วนที่รับผิดชอบ รวมทั้งให้การดูแล และปรึกษาต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายฯ รวมทั้งสรุป และทำรายงานผลการวิจัยและทดสอบ
-เจ้าหน้าที่ส่วนควบคุม	1	-ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องในส่วน CONTROL ROOM ทำการตั้งและกำหนดค่าต่างๆของเครื่องทดสอบ ตรวจวัดค่าต่างๆที่แสดงออกมาทาง MONITOR แล้วทำการบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่อง และเดินเครื่องในการทำการทดสอบ ดูแลความเรียบร้อยระหว่างการทดสอบ
3.3 เจ้าหน้าที่ห้องเชื้อเพลิง		
-เจ้าหน้าที่ทะเบียนฝ่ายฯ	1	-รับผิดชอบในการจัดซื้อ เบิก-จ่าย ตรวจเช็คปริมาณเชื้อเพลิงแต่ละประเภทภายในห้อง
-เจ้าหน้าที่เทคนิคฝ่ายฯ	2	-ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยในห้องเก็บเชื้อเพลิง และตรวจสอบสภาพของหัวจ่าย วาล์ว ท่อส่งในจุดต่างๆให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ
<u>รวมเจ้าหน้าที่ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ ทั้งหมด</u>	<u>31 อัตรา</u>	
4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย ฝึกฝน		
4.1 ฝ่ายปฏิบัติการ ฝึกฝน 1		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสอนและฝึกฝนให้ดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำการผลิต และสร้างชิ้นงานตามแบบ ดูแลรักษาเครื่องจักร และดูแลความปลิดภัยความเรียบร้อยในการใช้เครื่องจักร
-เจ้าหน้าที่พัสดุ	1	-รับหน้าที่ในการเบิก-จ่ายเครื่องมือ ดูแลรักษา ซ่อม และซื้อเครื่องมือ และอุปกรณต่างๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
-ผู้ฝึกสอน และวิทยากร	2	-ทำหน้าที่ฝึกอบรมให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ แก่ผู้เข้าฝึก
4.2 ฝ่ายปฏิบัติการ ฝึกฝน 2		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสอนและฝึกฝนให้ดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ
-เจ้าหน้าที่เครื่อง และเทคนิค	2	-ทำการผลิต และสร้างชิ้นงานตามแบบ ดูแลรักษาเครื่องจักร และดูแลความปลิดภัยความเรียบร้อยในการใช้เครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
-เจ้าหน้าที่พัสดุ	1	-รับหน้าที่ในการเบิก-จ่ายเครื่องมือ ดูแลรักษา ซ่อมและซื้อเครื่องมือ และอุปกรณต่างๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
-ผู้ฝึกสอน และวิทยากร	2	-ทำหน้าที่ฝึกอบรมให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ แก่ผู้เข้าฝึก
-เจ้าหน้าที่พยาบาล	1	-ทำหน้าที่จ่ายยา และปฐมพยาบาลแก่เจ้าหน้าที่ และผู้มาใช้บริการโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าหน้าที่ในส่วนปฏิบัติการ และผู้ที่เข้ามารับการฝึกฝนในส่วนปฏิบัติการ
<u>รวมเจ้าหน้าที่ในส่วนปฏิบัติการและฝึกฝน ทั้งหมด</u>	<u>13 อัตรา</u>	
5.ส่วนบริการการศึกษา		
5.1 ฝ่ายบริหารส่วนบริการการศึกษา		
-หัวหน้าส่วน บริการการศึกษา	1	-ควบคุมการดำเนินงานและรับผิดชอบในส่วนบริการการศึกษา และรับแผนงานการสัมมนาจากผู้บริหาร แล้วประสานงานทางด้านการสัมมนา หรือการประชุมต่างๆที่ใช้ห้องสัมมนาหรือห้องประชุม(AUDITORIUM)
-รองหัวหน้าส่วนฯ	1	-ทำหน้าที่รับผิดชอบรองจากหัวหน้าส่วนฯ และรักษาการแทน
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	-ทำหน้าที่ด้านเอกสาร และติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ทั้งภายในโครงการ และภายนอกโครงการ
5.2 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ		
-หัวหน้าฝ่ายฯ	1	-ทำหน้าที่รับผิดชอบ และควบคุมเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรมการทางด้านการจัดนิทรรศกรของโครงการทั้งในส่วนจัดนิทรรศการทั้งหมด
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	2	-จัดการออกแบบอุปกรณ์ประกอบฉาก ตกแต่ง ภายในห้องจัดนิทรรศการ ห้องประชุมใหญ่(AUDITORIUM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
-เจ้าหน้าที่วิจัย และวางแผนนิทรรศการ	1	-ทำหน้าที่รับผิดชอบ วางแผนการจัดนิทรรศการ รวมทั้งประสานงานกับฝ่ายอื่นๆในโครงการที่มีผลต่อการวางแผนการจัดนิทรรศการ เช่นฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายสารสนเทศ และฝ่ายพิมพ์เอกสารเป็นต้น
-เจ้าหน้าที่ติดตั้งซ่อมแซม	2	-ทำหน้าที่ติดตั้ง ซ่อมแซม และเก็บรักษา อุปกรณ์ต่างๆ และ อุปกรณ์ฉากที่ใช้ในส่วนห้องนิทรรศการและส่วนห้องประชุมใหญ่
-เจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	-ทำหน้าที่ตรวจเช็คและทำเอกสารหลักฐาน วัตถุที่ถูกนำมาแสดงในส่วนนิทรรศการ รวมทั้งการนำวัตถุเข้า-ออก จากห้องนิทรรศการ เพื่อป้องกันวัตถุที่แสดงสูญหาย
-เจ้าหน้าที่รับฝากของ	1	-ทำหน้าที่รับฝากของก่อนเข้าชมนิทรรศการ
5.3 ห้องสมุด		
-บรรณารักษ์	1	-รับผิดชอบการดำเนินงานของห้องสมุด ซื้อหนังสือเข้าห้องสมุด ทำบัญชี การจัดซื้อหนังสือ
-เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	4	-ทำหน้าที่จัดหมวดหมู่หนังสือ จัดเก็บหนังสือให้เข้าที่ และให้บริการ คืน-ยืม หนังสือ
-พนักงานถ่ายเอกสาร	1	-ให้บริการถ่ายเอกสารแก่ผู้ที่เข้ามาใช้บริการโครงการ
-เจ้าหน้าที่รับฝากของ	1	-ทำหน้าที่รับฝากของก่อนเข้าห้องสมุด
5.4 ห้องคอมพิวเตอร์		
-หัวหน้าฝ่ายคอมพิวเตอร์	1	-ทำหน้าที่รับผิดชอบ ควบคุมการดำเนินงานของฝ่ายห้องคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
-เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	2	-ควบคุมดูแล และให้ความรู้แก่ผู้ที่เข้ามาขอใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-ให้บริการทำบัตรเพื่อขอใช้เครื่อง
5.5 ฝ่ายจัดบรรยาย และสัมมานา		
-วิทยากร	5	-เผยแพร่ และให้ความรู้ แก่ผู้ที่เข้ามาฟังการสัมมนาบรรยาย หรือประชุม ติดต่อกับฝ่ายพิมพ์เอกสารเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
		ให้จัดพิมพ์เอกสารประกอบการบรรยาย รวมทั้งติดต่อกับฝ่ายเทคนิคต่างๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการบรรยายในห้องบรรยาย ในห้องประชุมใหญ่
5.6 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์		
-เจ้าหน้าที่งานภาพและเสียง	2	-ถ่ายภาพ จัดทำสไลด์เพื่อใช้ประกอบการแสดง หรือจัดนิทรรศการ ตัดต่อภาพ และเสียง
-พนักงานห้องโสตฯ	4	-ทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ระบบแสง สี เสียง ที่ใช้ประกอบการบรรยาย หรือ การจัดนิทรรศการ ติดตั้งและจัดเก็บ และดูแลรักษาอุปกรณ์ต่างๆของฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์ และทำหน้าที่ติดต่อประสานงานกับฝ่ายอื่นๆ
<u>รวมเจ้าหน้าที่ส่วนบริการการศึกษา</u>	<u>34 อัตรา</u>	
6.ส่วนบริการทั่วไป		
6.1 ร้านอาหาร		
-พ่อค้า แม่ค้า	20	-เปิดบริการแก่บุคคลทั่วไป โดยจะมีส่วนรับประทานอาหารของเจ้าหน้าที่แยกต่างหากกับส่วนรับประทานอาหารของ ผู้มาเยี่ยมชมโครงการ
-ส่วนพนักงาน เก็บจาน และล้างจาน	5	-ทำหน้าที่เก็บจาน เช็ดโต๊ะ และล้างจาน
6.2 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย		
-หัวหน้า รปภ.	1	-รับผิดชอบควบคุมดูแลการทำงานของ ยามรักษาการ
-ยามรักษาการ	8	-ดูแลทั้งภายในอาคาร และรอบๆอาคาร และระเบียบการจอดรถ ให้สะดวกปลอดภัย
6.3 ฝ่ายอาคารสถานที่		
-หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1	-ดูแลการทำงานของคนงาน และควบคุมดูแล ให้อาคารสถานที่เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ ทั้งด้านความปลอดภัย และความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	อัตรากำลัง	หน้าที่
-พนักงานทำความสะอาด	8	-ดูแล และทำความสะอาด ทั้งภายใน และภายนอกของอาคาร
-คนสวน	4	-ดูแลตัดแต่งสวนให้สะอาด และเป็นระเบียบ
-พนักงานขับรถ	2	-ทำหน้าที่ขับรถให้เจ้าหน้าที่ในการติดต่อกับหน่วยงานอื่นๆ และขับรถส่งของ
6.4ฝ่ายพัสดุ		
-เจ้าหน้าที่พัสดุ	2	-ควบคุมพัสดุ ทำรายงานของครุภัณฑ์ การซื้อ และเบิกจ่ายของ
6.5 ฝ่ายซ่อมบำรุง		
-วิศวกรอีเล็คโทรนิค	2	-ซ่อมอุปกรณ์อิเล็คโทรนิค และดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา
-ช่างเทคนิค	2	-ซ่อมแซมเครื่องยนต์ งานไม้ งานส่วนอื่นๆของอาคาร และดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ
6.6 ฝ่ายงานเทคนิควิศวกรรม		
-ช่างระบบไฟฟ้า	2	-ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งตรวจตรา ซ่อมบำรุง ระบบ แสง เสียง และระบบรักษาความปลอดภัย ของอาคาร
-ช่างระบบสุขาภิบาล	2	-ควบคุมระบบน้ำดี น้ำเสีย ปั๊มน้ำ ระบบ SPRINKLE และเครื่องกลอื่นๆที่ใช้ในระบบสุขาภิบาล รวมทั้งซ่อมแซม บำรุงรักษา
-ช่างระบบปรับอากาศ	2	-ควบคุม และซ่อมแซม บำรุงรักษา ระบบปรับอากาศของโครงการ
<u>รวมเจ้าหน้าที่ส่วนบริการทั่วไป</u>	<u>61 อัตรา</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตราเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

อัตราเจ้าหน้าที่ส่วนบริหารโครงการ		32	อัตรา
อัตราเจ้าหน้าที่ส่วนวิจัย และพัฒนา		16	อัตรา
อัตราเจ้าหน้าที่ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ		31	อัตรา
อัตราเจ้าหน้าที่ส่วนวิจัย และฝึกฝน		13	อัตรา
อัตราเจ้าหน้าที่ส่วนบริการการศึกษา		34	อัตรา
อัตราเจ้าหน้าที่ส่วนบริการทั่วไป		61	อัตรา
รวมอัตราเจ้าหน้าที่ทั้งหมดภายในโครงการ	=	187	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ประเภท และรูปแบบการใช้อาคาร

อาคารศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ เป็นอาคารสาธารณะ การใช้อาคารสามารถจำแนกได้ตามลักษณะ และประเภทของผู้ใช้อาคารดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ และบุคลากรของศูนย์ ทำหน้าที่ดำเนินโครงการให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ดูแล และให้คำแนะนำ แก่ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมโครงการ

2. นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ของโครงการ ทำหน้าที่ค้นคว้าวิจัย พัฒนา และปฏิบัติการในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบ แล้วนำเสนอผลงานค้นคว้าต่อฝ่ายบริหาร หรือในฝ่ายที่รับผิดชอบต่อไป

3. ผู้มาติดต่อ ซึ่งโดยทั่วไปผู้ที่มาติดต่อกับโครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์นั้น แบ่งออกเป็น

3.1 เป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ

3.2 เป็นผู้ติดต่อเพื่อขอเข้ารับบริการทดสอบ ในส่วนห้องปฏิบัติการต่างๆ

3.3 เป็นผู้ที่มาติดต่อเพื่อขอเข้ารับบริการการเรียนการสอนของโครงการตามหลักสูตร

4. ผู้ชมทั่วไป นักเรียน นักศึกษาที่เข้ามาใช้บริการในส่วนห้องสมุด ส่วนนิทรรศการ ห้องประชุม(AUDITORIUM) รวมทั้งโรงอาหารของโครงการ ซึ่งได้แก่

4.1 นักท่องเที่ยว โดยบุคคลกลุ่มนี้จะมุ่งหาความเพลิดเพลิน จากการเที่ยวชม มาที่โครงการเพราะส่วนใหญ่เพราะยังไม่เคยมา ยังไม่เคยรู้จักมาก่อน และส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 จะมาที่โครงการเพียงครั้งเดียวเท่านั้น

4.2 นักเรียน หรือนิสิตนักศึกษา ส่วนใหญ่เข้ามายังโครงการเพราะต้องการค้นคว้าหาความรู้ ประกอบการเรียน และเพื่อความเพลิดเพลิน แสวงหาความตื่นเต้นแปลกใหม่จากโครงการ

5. ผู้ที่เข้ามาประชุมสัมมนา คนกลุ่มนี้มาเพราะต้องการได้ความรู้ หรือได้รับบัตรเชิญให้มาเป็นผู้ที่ถูกกำหนดรายชื่อว่าให้มาไว้ล่วงหน้าแล้วเป็นส่วนใหญ่

6. ผู้ที่เข้ามารับบริการการเรียนการสอนของโครงการตามหลักสูตรที่โครงการเปิดทำการสอนหรือฝึกอบรม

7.ผู้ที่เข้ามารับบริการทดสอบ สำหรับคนกลุ่มนี้คือกลุ่มที่ได้มีการติดต่อประสานงาน หรือมีการนัดกันไว้กับทางศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ไว้ล่วงหน้าแล้ว

8. พนักงานรักษาความปลอดภัย

9. พ่อค้า แม่ค้า และพนักงานเก็บล้างจาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผู้ใช้อาคารที่สัมพันธ์กับ เวลา และ องค์ประกอบของโครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	ช่วงเวลาในการใช้	ส่วนที่ใช้ในอาคาร
1.เจ้าหน้าที่และบุคลากรศูนย์	8.00-16.30 น.	-ส่วนบริหารโครงการ ส่วนบริการการศึกษา ส่วนปฏิบัติการวิจัย ฝึกฝน ส่วนบริการทั่วไป
2.นักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัย	8.00-16.30 น.	-ส่วนวิจัย และพัฒนา ส่วนปฏิบัติการวิจัย
3.ผู้มาติดต่อ		และทดสอบ ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน
3.1 ผู้มาติดต่อประสานงาน	9.00-16.30 น.	-ส่วนบริหารโครงการ
3.2 ผู้มาติดต่อขอเข้ารับบริการทดสอบ	9.00-16.30 น.	-ส่วนบริหารโครงการ
3.3 ผู้เข้ามาติดต่อขอเข้ารับบริการการเรียนการสอนตามหลักสูตรของโครงการ	9.00-16.30 น.	-ส่วนบริหารโครงการ
4.ผู้ชมทั่วไป		
4.1 นักท่องเที่ยว	9.00-16.30 น.	-ส่วนนิทรรศการชั่วคราว และถาวร ส่วนห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ และห้อง ประชุมใหญ่ในบางโอกาส
4.2 นักเรียน นักศึกษา	9.00-16.30 น.	-ส่วนนิทรรศการชั่วคราว และถาวร ส่วนห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องประชุมใหญ่ในบางโอกาส
5.ผู้ที่เข้ามาประชุมสัมมนา	9.00-16.30 น.	-ส่วนห้องประชุมใหญ่ ห้องบรรยาย สัมมนา
6.ผู้ที่เข้ามารับบริการการเรียนตามหลักสูตรของโครงการ	9.00-16.30 น	-ส่วนห้องปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ ส่วนปฏิบัติการวิจัยทดสอบ
7.ผู้ที่เข้ามารับบริการทดสอบ	9.00-16.30 น	-ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ
8.พนักงานรักษาความปลอดภัย	ผลัดเวรยาม ตลอด 24 ชม.	-ทั้งภายใน และภายนอกอาคารทั้งหมด
9.พ่อค้า แม่ค้า และพนักงานเก็บและล้างจาน	7.30-17.00 น.	-ส่วนห้องอาหารของโครงการ ส่วนบริการทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การศึกษา และวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

พฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้อาคารจะเป็นตัวกำหนดถึง

-องค์ประกอบในการใช้พื้นที่

-ความต้องการตามลำดับก่อนหลังขององค์ประกอบ

-การแบ่ง ZONE ขององค์ประกอบ ว่าสิ่งใดควรอยู่ใกล้ หรืออยู่ร่วมกับสิ่งใด

ซึ่งพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ พอจำแนกได้ดังนี้

1.พฤติกรรมของผู้ให้บริการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์

ฝ่ายบริหาร และเจ้าหน้าที่ที่เข้ามาทำงาน ทั้งโดยรถส่วนตัว และรถประจำทาง จะมาถึงที่ทำงานประมาณ 7.30 –8.30 น. จะจัดที่จอดรถยนต์ไว้สำหรับผู้บริหารโครงการ แยกต่างหากจากที่จอดรถยนต์ของผู้ที่มาเยี่ยมชมโครงการ โดยจากที่จอดรถยนต์ผู้บริหารโครงการสามารถเชื่อมต่อกับบริเวณโถงทางเข้าส่วนบริหารโครงการได้โดยง่าย แล้วจากนั้นจึงแยกไปทำงานตามส่วนต่างๆตามหน้าที่ของแต่ละคน โดยบางคนอาจไปยังโรงอาหาร หรือห้องพัก ห้องน้ำ เป็นต้น โดยในส่วนบริหารโครงการนั้นจะมีส่วนที่เชื่อมกับส่วนโรงอาหารไว้สะดวกพอสมควร

2.พฤติกรรมนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และวิศวกรที่ทำงานในส่วนวิจัย ของโครงการ

นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และนักวิจัย มาถึงโครงการโดยรถยนต์ ส่วนตัว และรถประจำทาง ประมาณ 7.30-8.30 น. โดยจะมีที่จอดรถยนต์ของนักวิจัย ต่างหากไม่ปะปนกับที่จอดรถยนต์ผู้เยี่ยมชม จากที่จอดรถยนต์สามารถเชื่อมต่อกับส่วนโถงของส่วนวิจัยได้สะดวก โดยนักวิจัย จะเดินมายังโถงส่วนนี้แล้วจึงแยกไปทำหน้าที่ของแต่ละคน อาจจะไปยังห้องพัก โรงอาหาร ห้องบรรยาย ห้องแต่ตัว ส่วนวิจัน และทดสอบ ส่วนวิจัย และฝึกฝน เป็นต้น โดยโถงในส่วนนี้จะต้องสามารถเชื่อมติอกับสิ่งต่างๆที่กล่าวมาได้สะดวกพอสมควร

3.นักศึกษาฝึกงาน และวิทยากร

นักศึกษา และวิทยากรจะมาถึงโครงการโดยรถประจำทาง หรือรถยนต์ส่วนตัว โดยจัดให้จอดรถรวมกับส่วนผู้เยี่ยมชมโครงการ โดยจะมาถึงโครงการประมาณ 7.30-8.30 น. โดยเมื่อมาถึงโครงการ นักศึกษาฝึกงาน และวิทยากร จะต้องมาติดต่อที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ จากนั้น ก็แยกไปทำหน้าที่ของแต่ละคน บางคนอาจไปทานอาหารที่โรงอาหาร ห้องพักวิยากร หรือ ไปอธิบายให้แก่ผู้เยี่ยมชมโครงการฟัง ในส่วนห้องจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.พฤติกรรมของผู้มาติดต่อกับโครงการ

โดยผู้ที่มาติดต่อกับศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

4.1 ผู้มาติดต่อกับศูนย์ เพื่อติดต่อประสานงาน เช่นผู้ที่มาติดต่อกับศูนย์เพื่อขอรับบริการเรียการสอนของศูนย์ตามหลักสูตร ผู้ที่เข้ามาติดต่อเพื่อขอเข้าชมโครงการ เป็นหมู่คณะ ผู้ที่มาติดต่อขอข้อมูลของโครงการเพื่อนำไปใช้สำหรับการศึกษาต่างๆ เช่นนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ยานยนต์ หรือเครื่องกลเป็นต้น ผู้ที่มาติดต่อประสานงานกับทางศูนย์ โดยเป็นคนจากหน่วยงานอื่นๆ โดยผู้ที่มาติดต่อทั้งหมดนี้ จะต้องเข้าไปติดต่อที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ แล้วแจ้งเรื่องที่เข้ามาติดต่อ จากนั้นฝ่ายประชาสัมพันธ์จะโอนเรื่องไปให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้องต่อไป

4.2 ผู้ที่มาติดต่อกับศูนย์เพื่อที่จะขอรับบริการทดสอบเครื่องยนต์ สำหรับผู้มาติดต่อกลุ่มนี้จะต้องแจ้งมายังศูนย์ก่อนแล้วล่วงหน้า อาจเป็นการโทรศัพท์มาแจ้ง ว่าจะเข้ามาทดสอบ เวลาใดวันที่เท่าไหร่ แล้วทางศูนย์ก็จะทำบันทึกเวลาไว้ จากนั้น ผู้ที่ขอใช้บริการทดสอบ จึงจะมาทดสอบยังศูนย์ได้ โดยทางศูนย์ จะมีรายชื่อผู้ที่จะเข้ามาบริการทดสอบ ไว้ที่ ยามรักษาความปลอดภัย ผู้ที่จะเข้ามาทำการทดสอบก็เพียงแต่แจ้งชื่อให้ตรงกับชื่อของบริษัท หรือชื่อบุคคลที่นัดหมายกับทางศูนย์ไว้ รปภ. จึงจะปล่อยให้เข้ามาในส่วนวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ได้ โดยจะมีที่จอดรถยนต์สำหรับรถยนต์ที่จะมารอรับบริการไว้เรียบร้อยแล้ว

5.พฤติกรรมของผู้ที่มาเยี่ยมชมโครงการ

ผู้ที่มาเยี่ยมชมโครงการ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

5.1 ผู้ที่มาเยี่ยมชมโครงการเพื่อหาความสนุกสนานเพลิดเพลินจากโครงการ ได้แก่นักท่องเที่ยวทั่วๆไป โดยผู้คนกลุ่มนี้จะมาโครงการทั้งทางรถประจำทาง และรถยนต์ส่วนตัว โดยจากที่จอดรถสามารถเชื่อมต่อมายังส่วนโถงทางเข้าหลักได้โดยสะดวก โดยมีประชาสัมพันธ์คอยบริการนักท่องเที่ยวอยู่ จากนั้นผู้ที่จะเข้าสู่โครงการจะต้องซื้อบัตรผ่านประตู โดยผู้ชมส่วนนี้จะมุ่งความสนใจไปที่ส่วนนิทรรศการของโครงการ เนื่องจากต้องการหาความเพลิดเพลินเป็นหลัก จานั้นผู้เยี่ยมชม อาจจะไปยังส่วนห้องบรรยาย หรือห้องสมุดต่อไป อาจมีการพักรับประทานอาหารเที่ยงที่โรงอาหาร จากนั้น ก่อนที่จะเดินทางกลับ ผู้ยี่ยมชมต้องผ่านส่วนโถงทางเข้าอีกครั้ง โดยในส่วนนี้จะมีส่วนขายของที่ระลึกไว้ให้สำหรับนักท่องเที่ยวที่สนใจ

5.2 ผู้ชมที่มุ่งมายังโครงการเพื่อหาความรู้จากโครงการ ได้แก่ผู้ที่สนใจทางด้านยานยนต์ ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับยานยนต์เครื่องยนต์ นักเรียน และนักศึกษาเป็นต้น โดยผู้คนกลุ่มนี้จะมายังโครงการทั้งทางรถยนต์ส่วนตัว และรถประจำทาง จานั้นคนกลุ่มนี้จะต้องไปยังส่วนโถงทางเข้า แล้วซื้อบัตรผ่านประตู จึงจะเข้าไปยังโครงการได้ โดยคนกลุ่มนี้ อาจจะไปยังส่วนห้องสมุดเป็นหลักเพื่อค้นคว้าหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้ อาจจะไปยังส่วนห้องคอมพิวเตอร์ ส่วนนิทรรศการ และส่วนห้องบรรยายบ้างตามอัธยาศัย จากนั้นก็จะเดินทางกลับบ้านโดยผ่านบริเวณส่วนโถงทางเข้าอีกครั้ง

5.3 ผู้ที่มาเยี่ยมชมโครงการเป็นหมู่คณะ อาจเป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ที่มากับทัวร์ นักเรียน หรือนักศึกษา ที่ทางโรงเรียน หรือ ทางมหาวิทยาลัยจัดมาโดยปกติจะต้องมีการแจ้งให้ทางศูนย์ทราบไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยผู้คนกลุ่มนี้โดยมากจะมีวิทยากร คอยให้ความรู้เป็นพิเศษ โดยเมื่อมาถึงโครงการ ก็มายังส่วนโถงทางเข้าเช่นกัน

สำหรับการชมนิทรรศการนั้น โดยทั่วไปก็จะใช้เวลาในการชมต่างกัน แล้วแต่ว่าเรื่องนั้นเป็นเรื่องที่สนใจมากน้อยเพียงใดตามหัวข้อที่จัดแสดง โดยทั่วไป ผู้ใหญ่จะใช้เวลาในการชม 1-2 นาที/ชิ้น เด็กจะใช้เวลาในการชม 3-4 นาที ชิ้น โดยจำเป็นต้องจัดที่นั่งพักผ่อนคลอยอริยาบทบ้างภายในส่วนห้องนิทรรศการ

6.พฤติกรรมผู้เข้ารับบริการการเรียนการสอนตามหลักสูตร

ผู้ที่เข้ามารับบริการการเรียนการสอนจะต้องเดินทางมาถึงศูนย์ประมาณ 8.30 –9.00 น. จะมีทั้งส่วนที่มาด้วยรถประจำทาง และรถยนต์ส่วนตัว โดยจะมีที่จอดรถให้ในส่วนที่จอดรถเจ้าหน้าที่ และบริเวณส่วนที่จอดรถโครงการ โดยสามารถเดินเข้าสู่บริเวณส่วนโถงทางเข้าได้สะดวก แล้ว ไปยังส่วนโถงส่วนวิจัย แล้ว แยกย้ายไปยังส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

7. พ่อค้า แม่ค้า ในส่วนโรงอาหาร

มาทั้งโดยรถยนต์ส่วนตัว และรถโดยสารประจำทาง โดยมีที่จอดรถ SERVICE อยู่ทางด้านหลังโครงการ โดยสามารถเชื่อมต่อกับส่วนโถงบริการได้สะดวก จากนั้น พ่อค้า แม่ค้า อาจไปยังห้องแต่งตัว หรือ อาจเข้าไปยังโรงอาหารเพื่อเปิดร้านเลยก็ได้ โดยพ่อค้า แม่ค้า จะต้องมาถึงโครงการให้เช้ากว่าผู้อื่น เนื่องจากต้องมีเวลาในการเตรียมอาหาร โดยควรมาถึงโครงการ ก่อน 7.30 น. และก็ปิดร้านประมาณ 16.30 น. แล้วออกจากโครงการประมาณ 17.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

4.1 การศึกษาองค์ประกอบหลักของโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบของ โครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ นั้นต้องคำนึงถึง วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นอันดับแรก เพื่อที่จะสามารถจัดองค์ประกอบให้สามารถตอบสนอง กับความต้องการ และความเหมาะสม ตามวัตถุประสงค์ของโครงการต่อไป

4.1.1 การศึกษาองค์ประกอบโครงการโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ด้านการศึกษา

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิจัย พัฒนา และประยุกต์ผลการวิจัย เข้ามาตรวจสอบและ ช่วยแก้ไขปัญหายานยนต์ในปัจจุบัน ให้แก่ผู้ประกอบการทางด้านยานยนต์ต่างๆ

<u>กิจกรรมสนับสนุน</u>

ทำการค้นคว้าวิจัย และแก้ไขปัญหาสภาพยานยนต์ในปัจจุบันให้แก่ผู้ประกอบการณ์ด้านยานยนต์ต่างๆ แล้วนำผลวิจัยมาตรวจสอบหาข้อสรุป เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อ เพื่อให้สามารถพัฒนายานยนต์ในปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้น โดยจัดให้มีการวิจัยทดสอบต่อไปนี้

- การวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และวิจัยการเผาไหม้
- การวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์
- การวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก
- การวิจัย และทดสอบมลพิษ ของเครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก
- การวิจัย และทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์
- การวิจัย และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก

<u>องค์ประกอบที่ตอบสนอง</u>

1. ส่วนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

- ส่วนวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียวและวิจัยการเผาไหม้
- ส่วนวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์
- ส่วนวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก
- ส่วนวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์ ทั้งเครื่องยนต์ดีเซล และเบนซินขนาดเล็ก
- ส่วนวิจัย และทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์
- ส่วนวิจัย และทดสอบประสิทธิภาพของ เครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก

1.2 ส่วนปฏิบัติการณ์ และฝึกฝน

<u>วัตถุประสงค์</u>

2. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการค้นคว้า พัฒนาความรู้เกี่ยวกับยานยนต์ให้แก่นักศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ เครื่องกล หรือผู้ที่มีความสนใจ

<u>กิจกรรมที่สนับสนุน</u>

เป็นส่วนที่ทำการวิจัย และ พัฒนาเทคโนโลยีทางด้านยานยนต์ โดยวิเคราะห์จากปัญหาในสภาพปัจจุบัน เพื่อที่จะสามารถไปดำเนินการค้นคว้าพัฒนา และแก้ไขต่อไป โดยมีแนวทางหลักๆในการศึกษาค้นคว้าดังนี้

- การวิจัย และพัฒนาระบบการเผาไหม้เครื่องยนต์
- การวิจัย และพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์
- การวิจัยและพัฒนาทางด้านการใช้พลังงานทดแทน

<u>องค์ประกอบที่ตอบสนอง</u>

1. ส่วนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์

<u>วัตถุประสงค์</u>

3. เพื่อเป็นที่เผยแพร่ความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ แก่นักศึกษาหรือ ผู้ที่สนใจ ด้วยการ จัดแสดงนิทรรศการ และการจัดบรรยาย

<u>กิจกรรมสนับสนุนโครงการ</u>

เป็นสถานที่ที่เปิดเป็นสถานอบรม และให้ความรู้แก่นักศึกษาคณะวิศวกรรมยานยนต์เครื่องกล และบุคคลที่สนใจ อีกทั้งเป็นแหล่งรวบรวมข่าวสารและความรู้ต่างๆเกี่ยวเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ แก่ผู้ที่สนใจ มีการจัดบรรยาย และการจัดนิทรรศการแสดงผลงานเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ โดยหัวข้อที่จะนำมาจัดแสดงมีดังนี้

- สรุปข่าวสารในวงการยานยนต์ ประจำเดือน หรือ ปี
- แสดงพัฒนาการ และผลงานทางเทคโนโลยียานยนต์ นับแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน
- แสดงแหล่งที่มา ผลกระทบ ปัญหา และวิธีแก้ปัญหา ทางด้านยานยนต์
- แสดงผลงานการค้นคว้าวิจัย ของศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์คิดขึ้นได้ รวมถึงผลงานวิจัยอื่นๆที เช่นผลงานวิจัย ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ของโครงการ โดยการจัดเป็นนิทรรศการชั่วคราว เนื่องจากส่วนนี้เป็นส่วนที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากสิ่งที่นำมาแสดงนั้นเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

<u>องค์ประกอบที่ตอบสนอง</u>

1. ส่วนการเรียนการสอน
    1.1 ส่วนห้องสมุด
    1.2 ส่วนนิทรรศการ แบ่งตามความเหมาะสมในการจัดแสดงดังนี้
        1.2.1 ส่วนนิทรรศการถาวร
            - สรุปข่าวสารในวงการยานยนต์ ประจำเดือน หรือ ปี
            - แสดงผลงาน และการพัฒนาการทางด้านยานยนต์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
            - แสดงแหล่งที่มาผลกระทบ ปัญหา และวิธีแก้ปัญหา ทางด้านยานยนต์
        1.2.2 ส่วนนิทรรศการ ชั่วคราว
            - แสดงผลงานการค้นคว้าวิจัย ของศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์คิดขึ้นได้ รวมถึงผลงานวิจัยอื่นๆที เช่นผลงานวิจัย ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ของโครงการ
    1.3 ห้องบรรยาย ห้องประชุมสัมมนา
    1.4 ห้องประชุมใหญ่(AUDITORIUM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

4. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการติดต่อประสานงาน สัมมนา ประชุม ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่สนับสนุน

จัดการสัมมนาวิชาการ เพื่อชี้แจง และวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกี่ยวกับยานยนต์ภายในประเทศ รวมถึงรายงานการค้นคว้าเกี่ยวกับผลงานที่ทางโครงการคิดค้น และพัฒนาขึ้น

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนสัมมนาวิชาการ

1.1 ห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)

1.2 ห้องประชุมสัมมนา ห้องบรรยาย

วัตถุประสงค์ด้านสังคม

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาวิจัยหาข้อปัญหาต่างๆและนำมาแก้ไข ทั้งในด้านการประหยัดพลังงาน การรักษาสิ่งแวดล้อม ลดมลภาวะ ซึ่งล้วนเป็นปัญหาระดับสังคม ระดับประเทศทั้งสิ้น

กิจกรรมที่สนับสนุน

เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้า และวิจัยทางด้านยานยนต์เพื่อพัฒนายานยนต์ให้เป็นยานยนต์ที่ประหยัดพลังงาน และ ช่วยลดมลภาวะ รักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการช่วยสังคมอีกทางหนึ่ง

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์

วัตถุประสงค์

2. เพื่อเป็นแหล่งความรู้ให้กับคนที่สนใจ เพื่อช่วยให้คนในประเทศมีความรู้ความเข้าใจในด้านนี้มากขึ้น

กิจกรรมที่สนับสนุน

เป็นศูนย์กลางความรู้ และทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้ทางด้านยานยนต์ให้แก่บุคคลทั่วไปที่สนใจ

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนห้องสมุด
2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
3. ส่วนห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

3. เพื่อรองรับบุคลากรที่ศึกษาทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ เครื่องกล ให้นำความรู้ที่มีมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิจกรรมที่สนับสนุน

เป็นศูนย์รวมของบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ เพื่อให้การค้นคว้าวิจัยและพัฒนามีประสิทธิภาพยิ่งๆขึ้นไป อีกทั้งเป็นสถานที่ฝึกฝนหรือ ศึกษานอกหลักสูตรสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์อีกด้วย

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนห้องบรรยาย ห้องประชุมสัมมนา
2. ส่วนห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)
3. ส่วนห้องสมุด
4. ส่วนนิทรรศการ
5. ส่วนวิจัย และพัฒนายานยนต์
   5.1 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ
   5.2 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

วัตถุประสงค์ทางด้านเศรษฐกิจ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศ โดยพัฒนาเทคโนโลยีให้ได้มาตรฐานกับนานาประเทศเพื่อการส่งออก และมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการของคนไทย ซึ่งจะส่งผลเศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น

กิจกรรมที่สนับสนุน

พัฒนาเทคโนโลยีทางด้านยานยนต์ของประเทศไทยให้ได้มาตรฐานเทียบเท่ากับอารยประเทศ เพื่อให้อุสาหกรรมยานยนต์ไทยได้พัฒนา และก้าวเข้าสู่ตลาดต่างประเทศ อันจะส่งเสริมรายได้เข้าประเทศอย่างมหาศาลในอนาคต

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์
   1.1 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ
   1.2 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

2.ทำหน้าที่ประสานงานกับสถาบันยานยนต์เพื่อให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยมีการขยายตัวดีขึ้น

กิจกรรมที่สนับสนุน

เพื่อเป็นศูนย์กลางการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้พัฒนาไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงทราบข้อมูลข่าวสารต่างๆตรงกัน และทั่วถึงกัน

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนบริหาร (ADMINISTRATION)
    1.1 ส่วนประชาสัมพันธ์
    1.2 ส่วนเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์
    1.3 ส่วนวางแผน และจัดการบริการ
2. ส่วนห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)
3. ส่วนห้องบรรยาย ห้องสัมมนา

3.สร้างเทคโนโลยีที่ประหยัดพลังงานช่วยลดการขาดดุลเรื่องการนำเข้าพลังงานของประเทศ

กิจกรรมที่สนับสนุน

วิจัย และคิดค้นเครื่องยนต์ที่ช่วยในด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อช่วยลดอัตราการนำเข้าน้ำมัน ซึ่งเป็นสาเหตุของการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

1. ส่วนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์
    1.1 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ
    1.2 ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

วัตถุประสงค์ด้านสภาพแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม และลดมลภาวะในด้านต่างๆ ทั้งในด้านอากาศ หรือเสียง ซึ่งกำลังเป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับประเทศไทย

กิจกรรมที่สนับสนุน

ทำการวิจัย และพัฒนายานยนต์ให้เป็นยานยนต์ที่ลดมลภาวะสิ่งแวดล้อม เช่นการลดปริมาณไอเสียจากเครื่องยนต์ การลดมลภาวะทางเสียงจากเครื่องยนต์ เป็นต้น

องค์ประกอบที่ตอบสนอง

ส่วนวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การหาองค์ประกอบโครงการโดยศึกษาจากอาคารตัวอย่าง

การหาองค์ประกอบโครงการโดยศึกษาจากอาคารตัวอย่างดังต่อไปนี้

CASE A อาคารห้องปฏิบัติการเครื่องยนต์ทดสอบ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.

CASE B สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย

ITEM	CASE A	CASE B	วิทยานิพนธ์
1. ส่วนบริหารและธุรการ			
- ห้องผู้อำนวยการและห้องน้ำ	O	O	O
- เลขานุการ	O	O	O
- ห้องรองผู้อำนวยการ	O	O	O
- เลขานุการ	O	-	O
- ห้องรับรอง	O	O	O
- ห้องประชุม	O	O	O
- ห้องน้ำ	O	O	O
- ฝ่ายธุรการ	O	O	O
- งานประชาสัมพันธ์	O	O	O
- งานวางแผนและจัดบริการ	O	O	O
- งานสนเทศทางเทคนิค	-	O	O
- งานพิมพ์เอกสาร	O	O	O
- ห้องน้ำ	O	O	O
- เก็บเอกสาร	O	O	O
- เก็บวัสดุ	O	-	O
- เตรียมอาหารรวม	O	O	O
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา			
- ห้องผู้เชี่ยวชาญ	-	-	x
- ฝ่ายข้อมูลและข่าวสาร	O	O	O
- ฝ่ายงานบริการอุตสาหกรรม	-	O	O
- ฝ่ายงานวิจัยและพัฒนา	O	-	O
- ฝ่ายงานทดสอบวัสดุ	-	-	O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	CASE A	CASE B	วิทยานิพนธ์
- ห้องคอมพิวเตอร์	O	-	O
[X] ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีทำความเย็น	-	-	
[X] ฝ่ายงานพัฒนาระบบอัตโนมัติ	-	-	
[X] ฝ่ายงานออกแบบวิศวกรรม	-	-	
- ห้องเก็บวัสดุ	-	-	O
- ห้องน้ำ , เปลี่ยนเสื้อผ้า	O	O	O
- ห้องเก็บของ	O	O	O
3. ส่วนปฏิบัติการ			
- ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียวและการเผาไหม้และส่วนควบคุม	O	-	O
- ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์และส่วนควบคุม	O	-	O
- ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็กและส่วนควบคุม	O	O	O
- ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กและส่วนควบคุม	O	O	O
- ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์และส่วนควบคุม	O	-	O
- ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กและส่วนควบคุม	O	-	O
- ห้องเก็บเชื้อเพลิง	O	O	O
- ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์	O	O	O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	CASE A	CASE B	วิทยานิพนธ์
- ห้องเครื่อง	O	O	O
- ห้องน้ำ	O	O	O
- ห้องปฏิบัติการและฝึกฝน 1	-	O	O
- ห้องคอมพิวเตอร์	-	O	O
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า , ห้องน้ำ	-	O	O
- ห้องเก็บอะไหล่	-	O	O
- ห้องเก็บเครื่องมือ	-	O	O
- ห้องเขียนแบบ	-	-	O
- ห้องเจ้าหน้าที่	-	O	O
- ห้องพยาบาล	O	-	O
- ห้องน้ำ	O	-	O
- ห้องเก็บของ	O	-	O
- ห้องเครื่อง	-	-	O
- ห้องปฏิบัติการและฝึกฝน 2	-	-	O
- ห้องบรรยาย	-	-	O
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า , ห้องน้ำ	-	-	O
- ห้องเก็บวัสดุ	-	-	O
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	-	O
- ห้องพักผู้ฝึกอบรม	-	-	O
4. ส่วนบริการการศึกษา			
- ห้องคอมพิวเตอร์	O	-	O
- ห้องเขียนแบบ	-	-	O
- ห้องน้ำ	-	-	O
- ห้องพักอาจารย์	-	O	O
- ห้องน้ำ	-	O	O
- ห้องบรรยาย	-	O	O
- ห้องสัมมนา	-	O	O
- ห้องน้ำ	-	O	O
- ห้องประชุม	-	-	O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	CASE A	CASE B	วิทยานิพนธ์
- ห้องน้ำ	-	-	O
- ห้องเก็บของ	-	-	O
- ห้องโสตทัศนูปกรณ์	O	-	O
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	-	-	O
- ห้องน้ำ	-	-	O
- ห้องสมุด	-	-	O
- ฝ่ายบรรณารักษ์	-	-	O
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	-	-	O
- ห้องซ่อมหนังสือ	-	-	O
- พื้นที่โถงทางเข้า	O	O	O
- ห้องน้ำ	O	O	O
- ส่วนแสดงงานนิทรรศการถาวร	-	O	O
- ห้องเก็บของ	-	O	O
- ส่วนแสดงงานนิทรรศการชั่วคราว	O	-	O
- ส่วนจัดเตรียม	O	-	O
- ห้องเก็บของ	O	-	O
- โถงพักคอย	O	O	O
- ห้องน้ำ	O	O	O
- ห้องเก็บของ	-	O	O
- ห้องแผงควบคุม	O	O	O
- ห้องเครื่องแอร์	O	O	O
- ส่วนรับรอง	O	O	O
- ห้องพักพนักงาน	O	O	O
- ห้องน้ำ	O	O	O
- ห้องเก็บของ	O	O	O
5. ส่วนบริการทั่วไป			
- ห้องอาหาร	O	-	O
- ห้องครัว	O	-	O
- ห้องเก็บของ	O	-	O
- เคาน์เตอร์บริการ	O	-	O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	CASE A	CASE B	วิทยานิพนธ์
- ห้องน้ำ	O	-	O
- ห้องพักพนักงาน	O	-	O
- ห้องรักษาความปลอดภัย	O	O	O
- ห้องทำงานฝ่ายพัสดุ	O	O	O
- ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่	O	-	O
- ห้องเครื่องไฟฟ้า	O	O	O
- ห้องเครื่องประปา	O	O	O
- ส่วนบำบัดน้ำเสีย	O	O	O
- ส่วนเก็บขยะ	O	-	O
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	O	O	O
- ห้องเครื่องระบายอากาศ	O	O	O
- ห้องเก็บของ	O	O	O

หมายเหตุ O มีองค์ประกอบในโครงการ

- ไม่มีองค์ประกอบในโครงการ

X ไม่มีองประกอบในโครงการวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 สรุปองค์ประกอบของโครงการ

สรุปองค์ประกอบของโครงการ โดยการพิจารณาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของโครงการ และจากการศึกษาจากอาคารตัวอย่าง ประกอบกับการเพิ่งเติมองค์ประกอบบางอย่างตามเหมาะสม แล้ว ซึ่งได้ผลสรุปองค์ประกอบของโครงการดังนี้

องค์ประกอบที่เกิดจาก วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบที่เกิดจาก การศึกษาอาคารตัวอย่าง	สรุปองค์ประกอบของโครงการ วิทยานิพนธ์
1.ส่วนบริหารโครงการ (ADMINISTRATION)	1.ส่วนบริหารโครงการ (ADMINISTRATION) -ห้องผู้อำนวยการ -ส่วนเลขานุการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ส่วนเลขานุการ -ห้องรับรองแขก -ห้องประชุมภายใน -ห้องน้ำ	1.ส่วนบริหารโครงการ (ADMINISTRATION) -ห้องผู้อำนวยการ -ส่วนเลขานุการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ส่วนเลขานุการ -ห้องรับรองแขก -ห้องประชุมภายใน -ห้องน้ำ
-ฝ่ายธุรการ -ฝ่ายประชาสัมพันธ์ -ฝ่ายงานวางแผน และจัดบริการ	-ฝ่ายธุรการ และการบัญชี -ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ -ฝ่ายงานวางแผน และจัดบริการ -ฝ่ายสารสนเทศ -ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร -ห้องเก็บเอกสาร -ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ -ห้องเตรียมอาหาร และของว่าง สำหรับการประชุม	-ฝ่ายธุรการ และการบัญชี -ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ -ฝ่ายงานวางแผน และจัดบริการ -ฝ่ายสารสนเทศ -ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร -ห้องเก็บเอกสาร -ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ -ห้องเตรียมอาหาร และของว่าง สำหรับการประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่เกิดจาก วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบที่เกิดจาก การศึกษาอาคารตัวอย่าง	สรุปองค์ประกอบของโครงการ วิทยานิพนธ์
ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์	ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์	ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์
2. ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ	2.ส่วนวิจัย และพัฒนา -ฝ่ายข้อมูล และข่าวสาร -ฝ่ายงานบริการอุตสาหกรรม -ฝ่ายงานวิจัย และพัฒนา -ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องน้ำ และห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า -ห้องเก็บของ	2.ส่วนวิจัย และพัฒนา -ฝ่ายข้อมูล และข่าวสาร -ฝ่ายงานบริการอุตสาหกรรม -ฝ่ายงานวิจัย และพัฒนา -ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องน้ำ และห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า -ห้องเก็บของ
-ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และการเผาไหม้ -ห้องปฏิบัตการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ -ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก -ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก	3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย ทดสอบ -ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และการเผาไหม้ -CONTROL ROOM -ห้องปฏิบัตการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ -CONTROL ROOM -ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก -CONTROL ROOM -ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก -CONTROL ROOM	3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย ทดสอบ -ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และการเผาไหม้ -CONTROL ROOM -ห้องปฏิบัตการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ -CONTROL ROOM -ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก -CONTROL ROOM -ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก -CONTROL ROOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่เกิดจาก วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบที่เกิดจาก การศึกษาอาคารตัวอย่าง	สรุปองค์ประกอบของโครงการ วิทยานิพนธ์
-ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์	-ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ -CONTROL ROOM -ห้องเก็บเชื้อเพลิง -ห้องเก็บเครื่องมือ -ห้องเครื่อง -ห้องน้ำ	-ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ -CONTROL ROOM -ห้องเก็บเชื้อเพลิง -ห้องเก็บเครื่องมือ -ห้องเครื่อง -ห้องน้ำ
3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน	4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน -ห้องปฏิบัติการ และฝึกฝน 1 -ห้องบรรยาย -ห้องน้ำ และห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า -ห้องเก็บอะไหล่ -ห้องเก็บเครื่องมือ -ห้องเจ้าหน้าที่ -ห้องพยาบาล -ห้องน้ำ -ห้องเก็บของ -ห้องเครื่อง	4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน -ห้องปฏิบัติการ และฝึกฝน 1 -ห้องบรรยาย -ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องน้ำ และห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า -ห้องเก็บอะไหล่ -ห้องเก็บเครื่องมือ -ห้องเจ้าหน้าที่ -ห้องพยาบาล -ห้องน้ำ -ห้องเก็บของ -ห้องเครื่อง -ห้องปฏิบัติการ และฝึกฝน 2 -ห้องพักผู้ฝึกอบรม
4.ส่วนบริการการศึกษา	5.ส่วนบริการการศึกษา -ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องพักอาจารย์	5.ส่วนบริการการศึกษา -ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องพักอาจารย์ -ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่เกิดจาก วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบที่เกิดจาก การศึกษาอาคารตัวอย่าง	สรุปองค์ประกอบของโครงการ วิทยานิพนธ์
-ห้องบรรยาย -ห้องประชุมสัมมนา -ห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)	-ห้องบรรยาย -ห้องประชุมสัมมนา	-ห้องบรรยาย -ห้องประชุมสัมมนา -ห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM) -ห้องน้ำ -ห้องเก็บของ และอุปกรณ์ฉาก
	-AHU -ห้องโสตทัศนูปกรณ์	-AHU -ห้องโสตทัศนูปกรณ์ -ห้องพักเจ้าหน้าที่ห้องโสตฯ -ห้องน้ำ
-ห้องสมุด		-ห้องสมุด -ส่วนบรรณารักษ์ -ห้องซ่อมหนังสือ -ส่วนโถงทางเข้าห้องสมุด -ห้องน้ำ
-ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการถาวร	-ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการถาวร -ส่วนจัดเตรียม	-ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการถาวร -ส่วนจัดเตรียม
-ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการชั่วคราว	-ห้องเก็บของ -ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการชั่วคราว -ส่วนจัดเตรียม -ห้องเก็บของ -โถงพักคอย -ห้องน้ำ -CONTROL ROOM -AHU	-ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ -ส่วนจัดแสดงงานนิทรรศการชั่วคราว -ส่วนจัดเตรียม -ห้องเก็บของ -โถงพักคอย -ห้องน้ำ -CONTROL ROOM -AHU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่เกิดจาก วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบที่เกิดจาก การศึกษาอาคารตัวอย่าง	สรุปองค์ประกอบของโครงการ วิทยานิพนธ์
	-ส่วนรับรอง -ห้องพักพนักงาน -ห้องน้ำพนักงาน -ห้องเก็บของ	-ส่วนรับรอง -ห้องพักพนักงาน -ห้องน้ำพนักงาน -ห้องเก็บของ
5.ส่วนบริการทั่วไป	6.ส่วนบริการทั่วไป -ห้องอาหาร -ห้องครัว -ห้องเก็บของ -เคาน์เตอร์บริการ -ห้องน้ำ -ห้องพักพนักงาน -ห้องรักษาความปลอดภัย -ห้องทำงานฝ่ายพัสดุ -ห้องทำงานฝ่ายอาคาร และซ่อมบำรุง -ห้องเครื่องไฟฟ้า -ห้องเครื่องประปา -ส่วนบำบัดน้ำเสีย -ส่วนเก็บขยะ -ห้องเครื่องปรับอากาศ -ห้องเครื่องระบายอากาศ -ห้องเก็บของ	6.ส่วนบริการทั่วไป -ห้องอาหาร -ห้องครัว -ห้องเก็บของ -เคาน์เตอร์บริการ -ห้องน้ำ -ห้องพักพนักงาน -ส่วนแต่งตัวพนักงาน -ห้องรักษาความปลอดภัย -ห้องทำงานฝ่ายพัสดุ -ห้องทำงานฝ่ายอาคาร และซ่อมบำรุง -ห้องเครื่องไฟฟ้า -ห้องเครื่องประปา ปั๊มน้ำ -ส่วนบำบัดน้ำเสีย -ส่วนเก็บขยะ -ห้องเครื่องปรับอากาศ -COOLING TOWER -ห้องเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารได้นั้น ก่อนอื่นเราต้องทำความเข้าใจถึงหน้าที่ของแต่ละองค์ประกอบของอาคารให้ดีเสียก่อนจึงจะสามารถนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบได้ โดยในบทนี้จะกล่าวถึงหน้าที่ขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วนรวมถึงแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบอาคารโดยใช้ DIAGRAM เป็นตัวช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

โดยการวิเคราะห์จะแยกเป็นส่วนๆโดยแบ่งเป็น 6 ส่วนหลักๆดังนี้

1.ส่วนบริหารครงการ

2.ส่วนศึกษาวิจัย และพัฒนา

3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

5.ส่วนบริการการศึกษา

6.ส่วนบริการทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.ส่วนบริหารโครงการ

ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนบริหารโครงการ

องค์ประกอบโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.ห้องผู้อำนวยการ	x													
2.ห้องเลขาฯผู้อำนวยการ	3	x												
3.ห้องรองผู้อำนวยการ	3	2	x											
4.ห้องเลขาฯรองผู้อำนวยการ	2	3	3	x										
5.ห้องรับรองแขก	3	3	3	3	x									
6.ห้องประชุมภายใน	2	2	2	2	3	x								
7.ฝ่ายธุรการ และ การบัญชี	1	2	1	2	0	1	x							
8.ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์	1	2	1	2	0	1	2	x						
9.ฝ่ายงานวางแผน และจัดการบริการ	1	2	1	2	0	2	3	3	x					
10.ฝ่ายสาระสนเทศ	1	2	1	2	0	1	2	3	3	x				
11.ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	x			
12.ห้องเก็บเอกสาร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	x		
13.ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	x	
14.PANTRY	1	2	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	x

2.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วน วิจัย และทดสอบ						
องค์ประกอบอาคาร	1	2	3	4	5	6
1.ฝ่ายข้อมูลข่าวสาร	x					
2.ฝ่ายบริการอุตสาหกรรม	3	x				
3.ฝ่ายงานวิจัย และพัฒนา	2	2	x			
4.ห้องคอมพิวเตอร์	3	3	3	x		
5.ห้องน้ำห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	1	1	1	x	
6.ห้องเก็บของ	0	0	0	0	3	x

3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนวิจัย และทดสอบ

องค์ประกอบอาคาร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.ส่วนห้องปฏิบัติการและทดสอบ 1	x														
2.ส่วนห้องปฏิบัติการและทดสอบ 2	3	x													
3.ส่วนห้องปฏิบัติการและทดสอบ 3	3	3	x												
4.ส่วนห้องปฏิบัติการและทดสอบ 4	3	3	3	x											
5.ส่วนห้องปฏิบัติการและทดสอบ 5	3	3	3	3	x										
6.ส่วนห้องปฏิบัติการและทดสอบ 6	3	3	3	3	3	x									
7.ห้องเก็บเครื่องมือ	3	3	3	3	3	3	x								
8.ห้องเครื่อง	3	3	3	3	3	3	1	x							
9.ห้องเก็บเชื้อเพลิง	2	2	2	2	2	2	0	1	x						
10.ห้องเก็บอะไหล่	2	2	2	2	2	2	1	0	0	x					
11.ห้องเก็บของ	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	x				
12.ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	x			
13.ห้องคอมพิวเตอร์	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	x		
14.ห้องพยาบาล	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	x	
15.ห้องพักเจ้าหน้าที่	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	1	2	2	1	x

4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

องค์ประกอบอาคาร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.ส่วนห้องปฏิบัติการวิจัยและฝึกฝน 1	x											
2.ส่วนห้องปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน 2	3	x										
3.ห้องพักผู้ฝึกสอน	2	2	x									
4.ห้องบรรยาย	3	3	2	x								
5.ห้องเก็บเครื่องมือ	3	3	1	0	x							
6.ห้องเครื่อง	3	3	0	0	1	x						
7.ห้องเก็บเชื้อเพลิง	2	2	0	0	0	0	x					
8.ห้องเก็บอะไหล่	2	2	0	0	2	1	0	x				
9.ห้องเก็บของ	1	1	1	1	1	0	0	1	x			
10.ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	1	1	0	0	0	0	0	2	x		
11.ห้องคอมพิวเตอร์	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	x	
12.ห้องพยาบาล	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x

5.ส่วนบริการการศึกษา

ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนบริการการศึกษา

องค์ประกอบอาคาร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.ห้องโสตทัศนูปกรณ์	x												
2.ห้องสมุด	3	x											
3.ห้องคอมพิวเตอร์	1	3	x										
4.ห้องพักอาจารย์	1	1	1	x									
5.ห้องพักพนักงานเจ้าหน้าที่	2	1	1	3	x								
6.ห้องเก็บของ	0	0	0	1	2	x							
7.ห้องบรรยาย	2	2	1	2	1	0	x						
8.ห้องสัมมนา	2	1	0	1	0	0	3	x					
9.ห้องประชุมใหญ่ (AUDITORIUM)	3	1	0	1	1	0	2	2	x				
10.ส่วนจัดนิทรรศการถาวร	2	2	1	1	1	0	1	1	2	x			
11.ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราว	2	2	1	1	1	0	1	1	2	3	x		
12.ส่วนจัดเตรียม	2	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	x	
13.ห้องเก็บของ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	3	x

6.ส่วนบริการ

ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนบริการ

องค์ประกอบอาคาร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.ห้องรับประทานอหาร	x												
2.ห้องครัว	3	x											
3.ห้องเก็บของ	3	3	x										
4.ฝ่ายอาคารซ่อมบำรุง	1	1	1	x									
5.ฝ่ายพัสดุ	1	1	1	3	x								
6.ห้อง รักษาความปลอดภัย	0	0	0	1	1	x							
7.ห้องพักพนักงาน	1	2	1	2	2	0	x						
8.โถงบริการ	1	2	3	2	2	0	2	x					
9.ห้องเก็บของ	1	1	1	2	3	0	0	3	x				
10.ส่วนจัดเก็บขยะ	1	2	1	0	0	0	0	2	0	x			
11.ส่วนห้องเครื่องต่างๆ	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	x		
12.COOLING TOWER	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	x	
13.ที่จอดรถ SERVICE (LOADING)	1	2	3	2	3	2	0	3	3	3	3	2	x

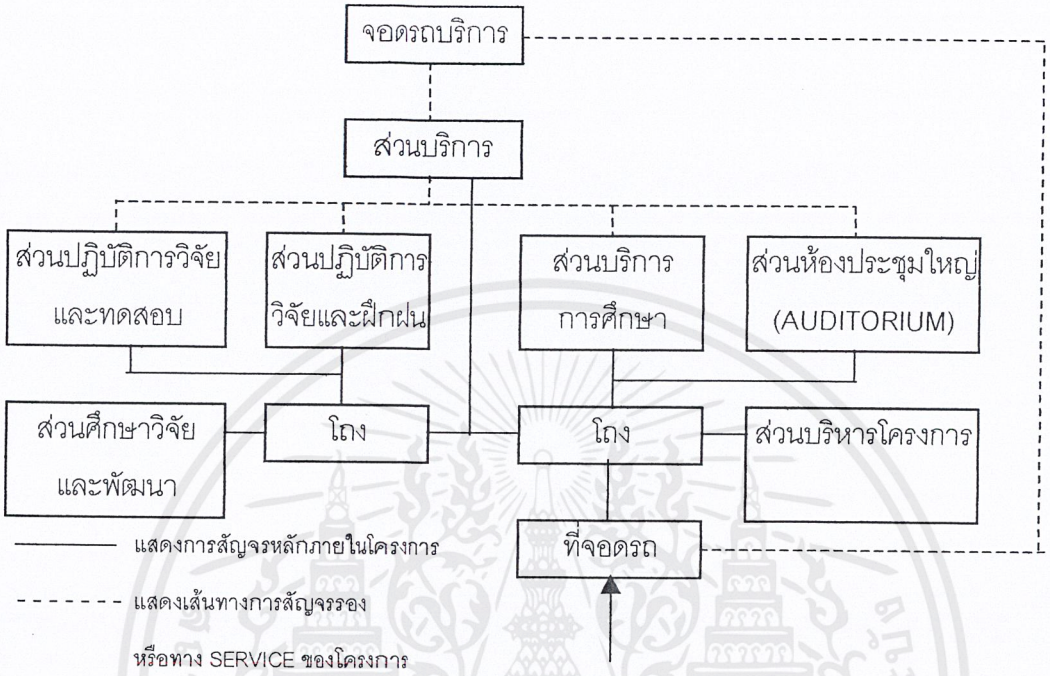
3 หมายถึงมีความสัมพันธ์กัน มาก

2 หมายถึงมีความสัมพันธ์กัน ปานกลาง

1 หมายถึงมีความสัมพันธ์กัน น้อย

0 หมายถึงไม่มีความสัมพันธ์กัน

ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ



องค์ประกอบหลักของโครงการ แยกออกเป็น 6 ส่วน หลักๆดังนี้

1. ส่วนบริหารโครงการ ทำหน้าที่กำหนดโครงการต่างๆ และขั้นตอนการทำงาน ตลอดจนประสานงาน เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเป็นสถานที่ที่ใช้ในการติดต่อสอบถาม สำหรับผู้ที่สนใจในด้านการดำเนินงานของโครงการเป็นต้น

2. ส่วนศึกษาวิจัย มีส่วนประกอบย่อยๆอยู่หลายส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนก็มีหน้าที่ที่แตกต่างกันออกไป แต่หลักใหญ่ๆอยู่ที่การติดต่อ ประสานงาน ค้นคว้าข้อมูลข่าวสารทางด้านยานยนต์ และอุตสาหกรรมยานยนต์เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อโครงการ รวมถึงการนำผลงานการค้นคว้าวิจัยของโครงการ มาประยุกต์ใช้ ให้เหมาะกับสภาวะปัจจุบันของประเทศ

3.ส่วนปฏิบัติการ ทำหน้าที่ปฏิบัติการทดสอบเครื่องยนต์ ให้แก่ผู้ประกอบการ และเพื่อการค้นคว้าวิจัยของโครงการ

4.ส่วนปฏิบัติการวิจัยและฝึกฝน ทำหน้าที่เป็นที่ฝึกสอนสำหรับผู้เข้าฝึกฝน ซึ่งได้แก่นักเรียน นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงวิศวกรที่เข้ามาทำการในระยะแรกๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

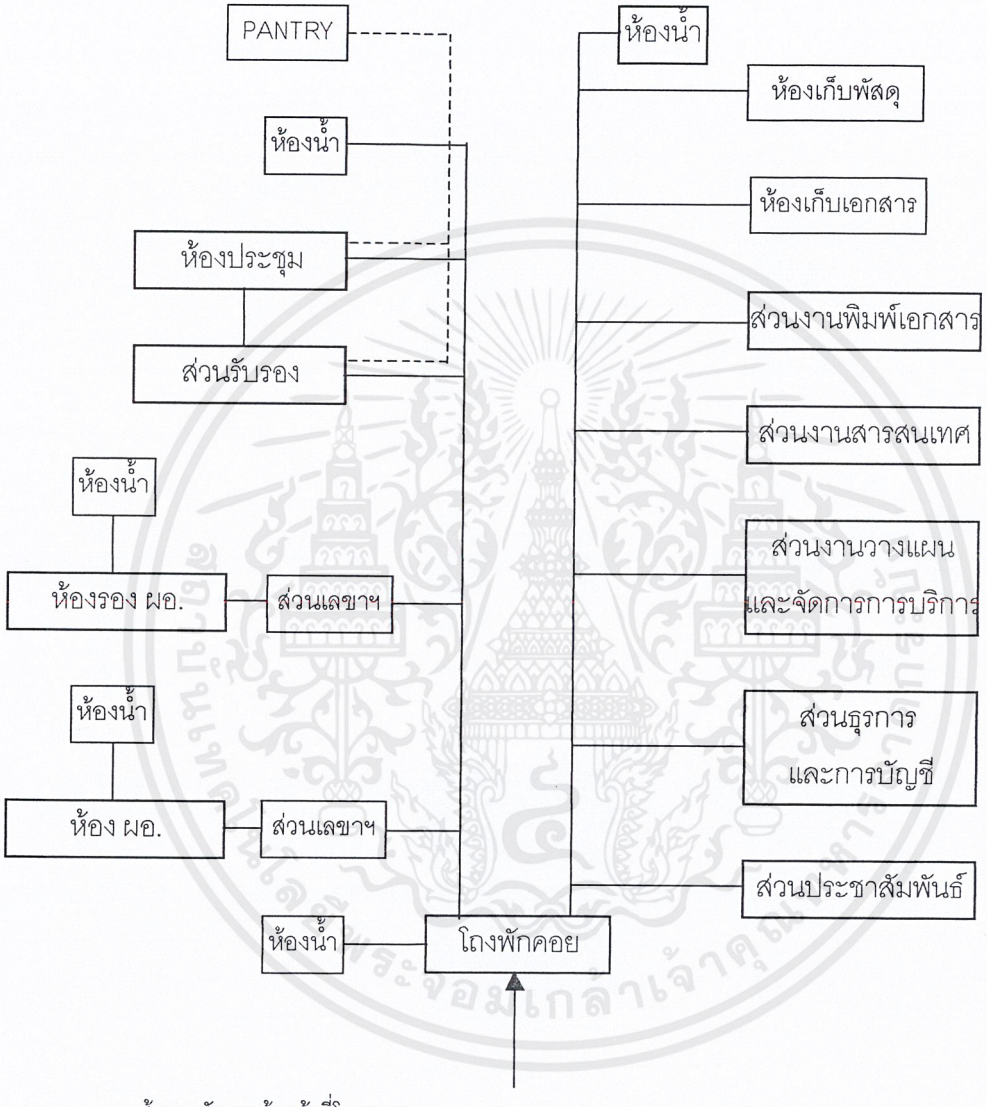
5.ส่วนบริการการศึกษา ใช้เป็นที่ศึกษาหาความรู้แก่ผู้ที่สนใจเทคโนโลยีทางด้านนี้ โดยจัดให้มีห้องสมุดค้นคว้า รวบรวมความรู้ทางด้านยานยนต์ รวมทั้งความรู้แขนงอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จัดให้มีการบรรยายพิเศษในบางโอกาสสำหรับผู้ที่สนใจ หรือนักเรียนนักศึกษาและรวมถึงมีการจัดนิทรรศการรวบรวมผลงาน และ ข่าวสาร ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไว้อีกด้วย

6.ส่วนบริการ จัดให้เป็นส่วนห้องเครื่องที่จะไปบริการองค์ประกอบอาคารส่วนอื่นๆ รวมทั้งมีการจัดส่วนรับประทานอาหาร สำหรับทั้งบุคคลภายนอกที่มาท่องเที่ยว นักเรียน นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ภายในโครงการอีกด้วย

จัดให้มีทางเข้าโครงการหลักทางเดียว เพื่อสะดวกในการ CONTROL และไม่ทำให้ผู้ที่มาเที่ยวชมโครงการนั้นเกิดความสับสน ระหว่างทางเข้า SERVICE กับทางเข้าหลักของโครงการ สามารถเข้าสู่อาคารได้ทั้งทางรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง หรือรถทัวร์รถโรงเรียน โดยมีการจัดที่จอดรถไว้อย่างเพียงพอเหมาะสม เมื่อเขาสู่อาคารจะใช้โถงเป็นตัวแจกไปยัง องค์ประกอบอื่นๆ ของอาคารต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

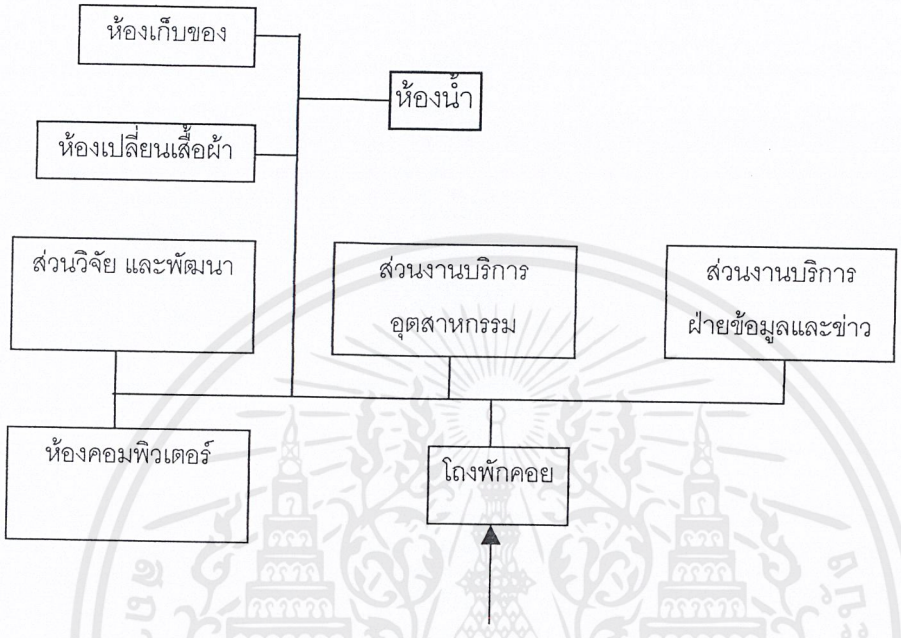
ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนบริหารโครงการ



เมื่อเข้าสู่โถงพักคอยแล้ว องค์ประกอบอาคารจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ โดยที่ส่วนแรกเป็นส่วนของผู้บริหาร ห้องประชุม และห้องรับรอง โดยจัด PANTRY ไว้สำหรับบริการอย่างเพียงพอ และอีกส่วนเป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆดัง DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

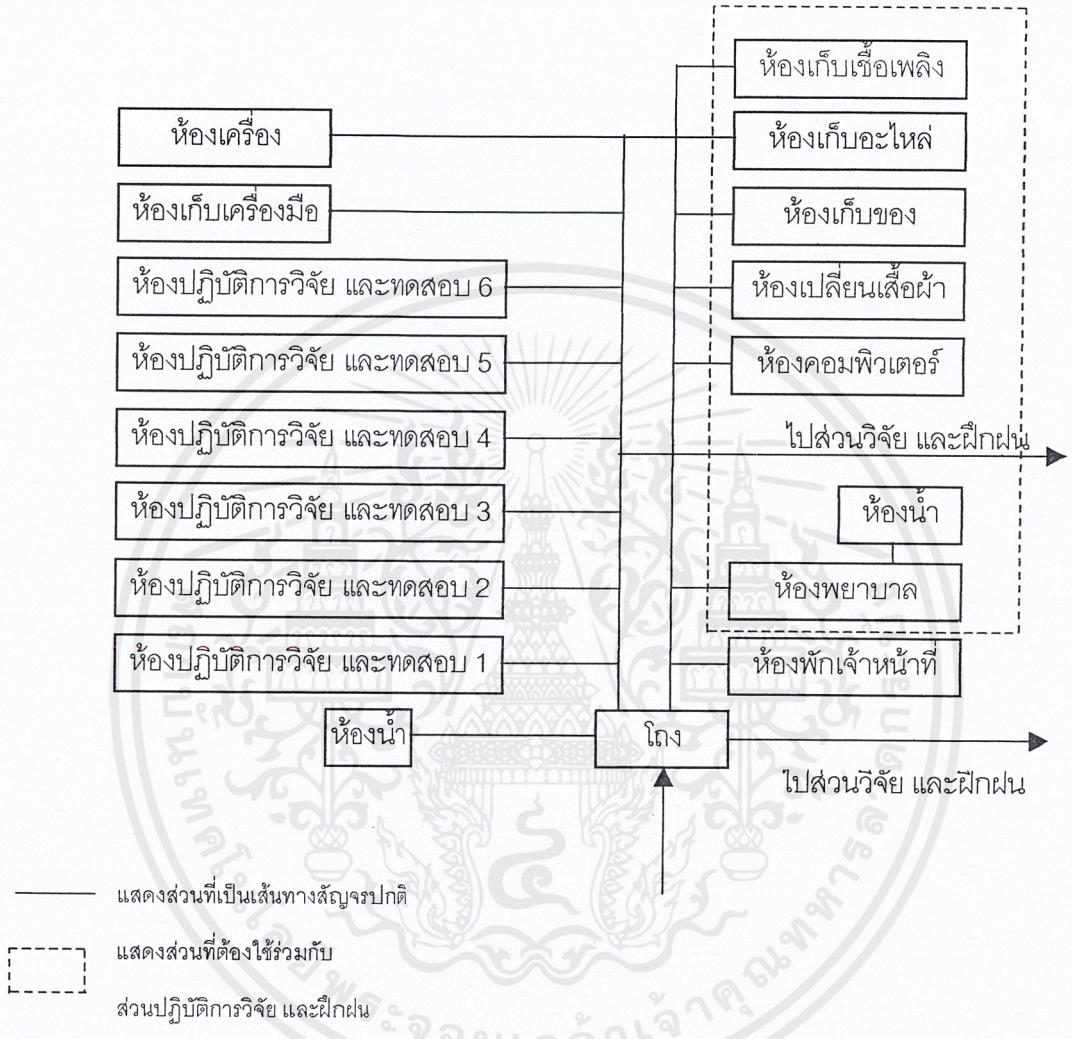
ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนวิจัย และพัฒนา



เมื่อเข้ามาในส่วนนี้จะพบกับส่วนโถงพักคอย ก่อนที่จะแยกไปยังส่วนอื่นๆของส่วนวิจัย โดยจะจัดให้ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ ห้องเก็บของ เป็นส่วน SERVICE อยู่ทางด้านหลังของอาคาร โดยประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

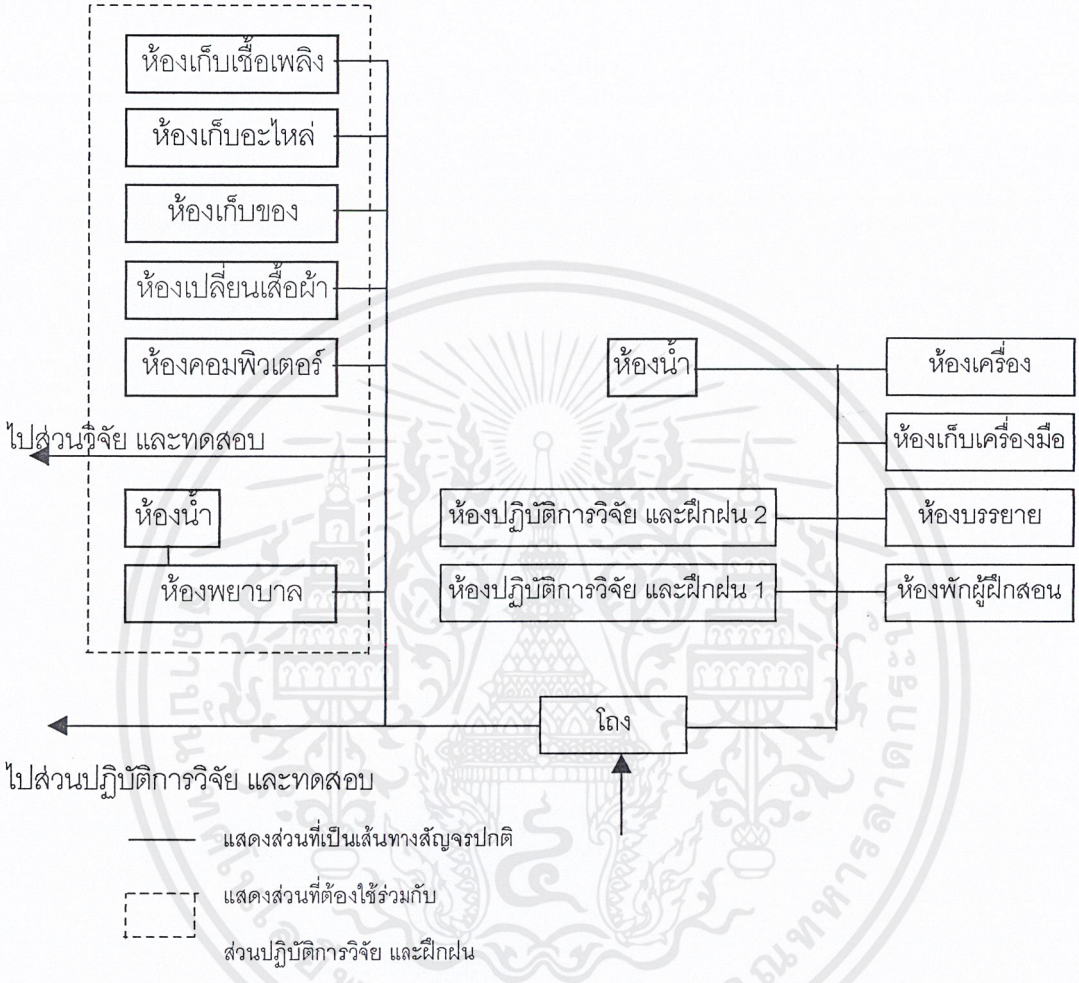


สำหรับในส่วนปฏิบติการวิจัย และทดสอบนี้ มีทั้งในส่วนที่ต้องใช้ร่วมกับส่วน ปฏิบัติการวิจัยและฝึกฝน ได้แก่ ห้องพยาบาล ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเก็บอะไหล่ ห้องเก็บของ และ ห้องเก็บเชื้อเพลิง และส่วนที่ใช้เฉพาะในส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ ได้แก่ ส่วนห้องปฏิบัติการต่างๆ ส่วนห้องเครื่อง ส่วนห้องเก็บเครื่องมือ และส่วนห้องพักเจ้าหน้าที่

ด้วยเหตุที่มีส่วนที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกัน อีกทั้งเจ้าหน้าที่ก็ยังอาจมีการใช้ร่วม หรือทดแทนกันได้ จึงเป็นเหตุให้ส่วน ปฏิบัติการวิจัย และทดสอบนั้น ควรติดต่อถึงส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝนได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

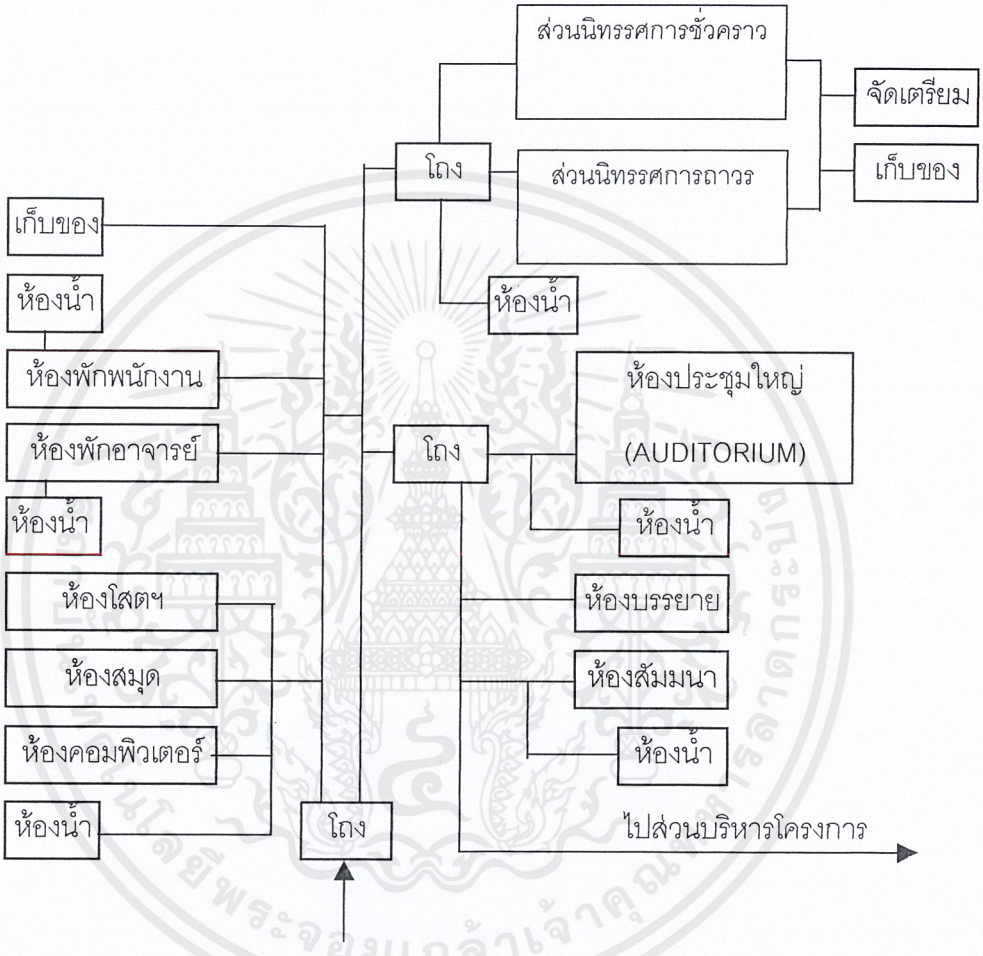
ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนวิจัย และฝึกฝน



สำหรับในส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝนนี้ เมื่อเข้ามาจะพบกับโถงก่อนที่จะแยกย้ายไปส่วนอื่นๆต่อไป โดยส่วนนี้ก็จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆเช่นเดกียวกันกับส่วน ปฏิบัติการและทดสอบ คือ มีส่วนที่ใช้ร่วมกัน และส่วนที่ใช้เฉพาะดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

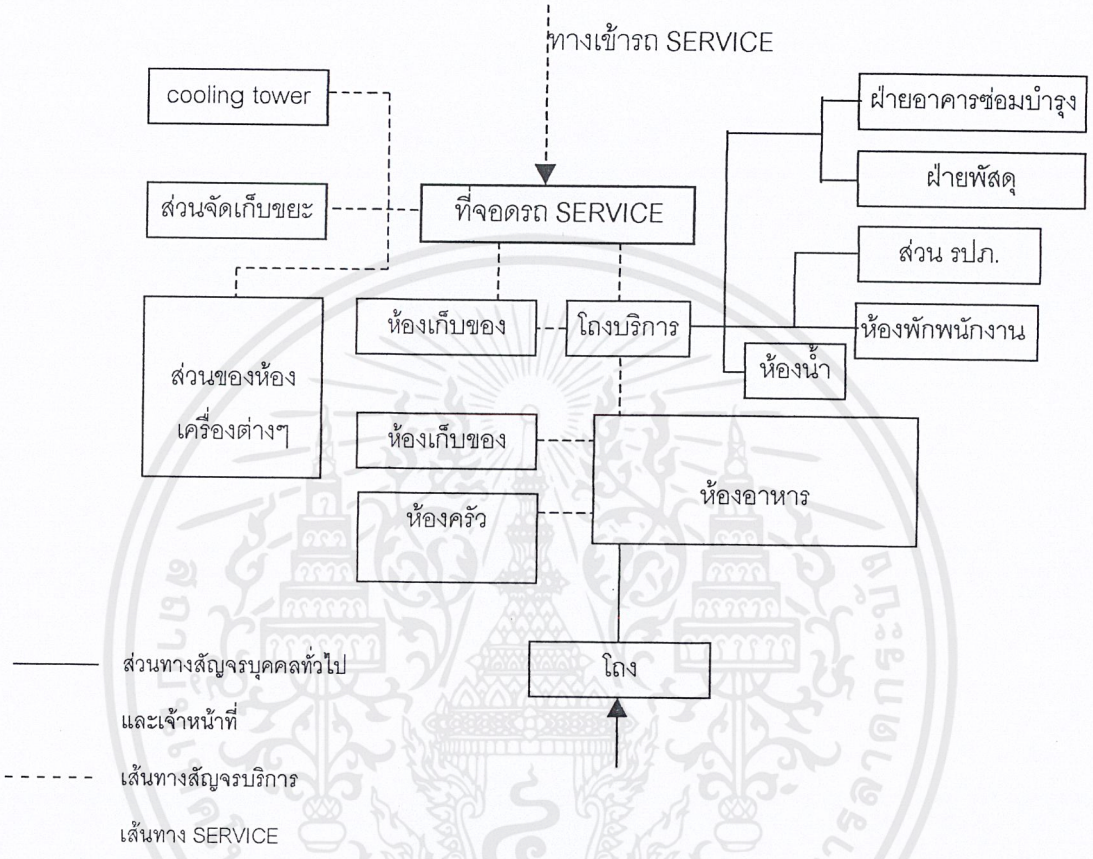
ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการการศึกษา



สำหรับในส่วนนี้ก็เช่นเดียวกับในส่วนอื่นๆ คือ จะเข้ามาพบกับโถงใหญ่ก่อนที่จะแจกไปยังส่วนอื่นๆต่อไป ซึ่งก็อาจมีโถงย่อยอีกในบางส่วน เช่นในส่วนของโถงห้องประชุม หรือโถงนิทรรศการ โดยในส่วนนี้จะเป็นในส่วนที่ให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้บริการมากที่สุด จึงจัดให้อยู่ใกล้กับส่วนที่จอดรถ และยังเป็นส่วนห้องประชุมสัมมนาซึ่งจำเป็นที่จะต้องอยู่บริเวณใกล้เคียงกับส่วนบริหารอีกด้วย เนื่องจากบุคคลระดับผู้บริหาร และหัวหน้าฝ่ายต่างๆอาจจำเป็นต้องเข้าร่วมสัมมนา หรือร่วมประชุมด้วยในบางโอกาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนบริการ



สำหรับในส่วนนี้ สามารถเข้าถึงได้ทั้งจากทางโถงธรรมดา และโถงบริการ ที่อยู่ทางด้านหลังของโครงการ สำหรับทางเข้า SERVICEนั้นจัดให้เป็นทางเดียวกับทางเข้าหลัก เพื่อสะดวกในการ CONTROL สำหรับส่วนจอดรถ SERVICEนั้นจัดให้สามารถ SERVICE ส่วน MACHINE ROOM ส่วนเก็บขยะ ห้องเก็บของ และโถงบริการได้สะดวก จัดให้มีส่วนซ่อมบำรุงอาคาร และส่วนตรวจเช็ควัสดุอยู่ในส่วนนั้นด้วย เพื่อสะดวกในการตรวจเช็คของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

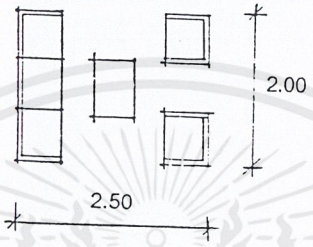
4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

1.ส่วนสำนักงานบริหาร (ADMINISTRATIVE OFFICE)

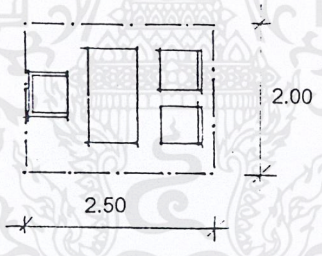
การจัดพื้นที่ในส่วนบริหารและธุรการนี้ คำนึงถึงการใช้งานของพื้นที่ต่างๆดังนี้

1.ห้องผู้อำนวยการ ประกอบไปด้วย

-ชุดรับแขก ใช้พื้นที่ 2 x 2.5 = 5 ตารางเมตร

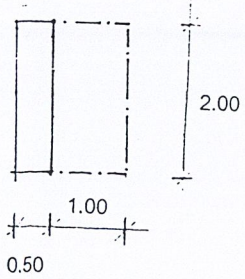


-โต๊ะทำงานใช้พื้นที่ 2 x 2.5 = 5ตารางเมตร



-ตู้เก็บเอกสารใช้พื้นที่ 2 x 1.5 = 3 ตารางเมตร 2 ตู้

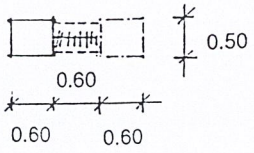
รวมพื้นที่ = 6 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ลิ้นชักเก็บเอกสาร ใช้พื้นที่ 1.8 x 0.5 =0.9 ตารางเมตร 2 ตู้

รวมพื้นที่ = 1.8 ตารางเมตร



รวมพื้นที่ส่วนห้องผู้อำนวยการ 17.8 ตารางเมตร+ CIRCULATION 30%

= 23.15 ตารางเมตร

2.ห้องเจ้าหน้าที่อำนวยการ และรองผู้อำนวยการ ประกอบไปด้วย

-อ่างล้างหน้า 1 อ่าง

-โถส้วม 1 โถ

-โถปัสสาวะ 1 โถ

ใช้พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 3 ตารางเมตร

รวม 2 ห้องใช้พื้นที่ทั้งหมด 6ตารางเมตร

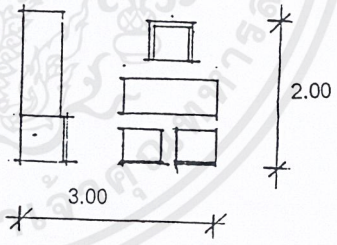
3.สถานที่ต้อนรับการผู้อำนวยการ และรองผู้อำนวยการ ประกอบไปด้วย

-โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้มาติดต่อ 2 คัว

-ตู้ใส่เอกสาร

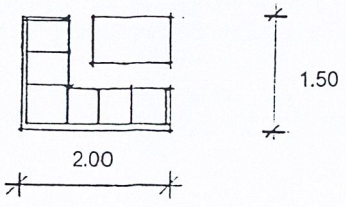
ใช้พื้นที่ประมาณ 2 x 3 = 6 ตารางเมตร

รวม 2 ห้องใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตารางเมตร



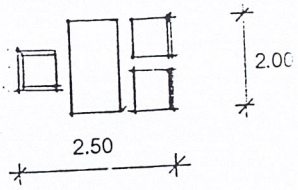
4.ห้องรองผู้อำนวยการ ประกอบไปด้วย

-ชุดรับแขกใช้พื้นที่ 1.5 x 2 = 3 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-โต๊ะทำงาน ใช้พื้นที่ 2 x 2.5 = 5 ตารางเมตร



-ตู้เก็บเอกสาร 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร

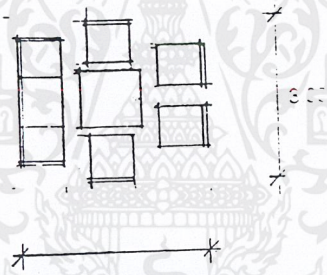
-ลิ้นชักใส่เอกสาร 1 ตู้ใช้พื้นที่ 0.9 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนห้องรองผู้อำนวยการ 11.9 ตารางเมตร + CIRCU- - %

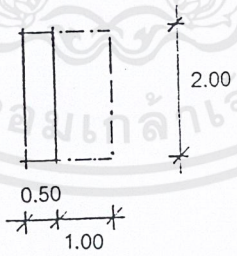
= 15.47 ตารางเมตร

5.<u>ห้องรับรองแขก</u> ประกอบไปด้วย

-ชุดรับรองแขกสำหรับ 6–7 คน 1 ชุด ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร



-SIDE BOARD ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร



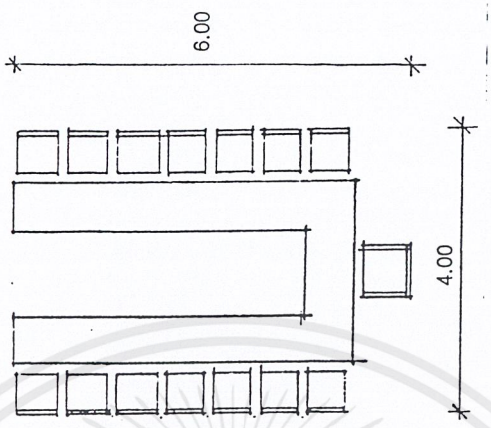
รวมพื้นที่ส่วนห้องรับรองแขก 12 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 %

= 15.6 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.<u>ห้องประชุมผู้บริหาร</u> ประกอบไปด้วย

-โต๊ะประชุม และเก้าอี้ประชุม สำหรับ 15 คน ใช้พื้นที่ 4 x 6 = 24 ตารางเมตร



-SIDE BOARD ขนาด 3 ตารางเมตร 2ตู้ ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องประชุม 30 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 %

= 39 ตารางเมตร

7.<u>ห้องน้ำของฝ่ายบริหาร</u>

มีเกณฑ์การคิดจำนวนสุขภัณฑ์ดังนี้

จำนวนคน	อ่างล้างหน้า		ส้วม		ที่ปัสสาวะ
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
1 – 200	1	1	2	3	2
201 – 400	2	2	3	4	3
401 – 600	3	3	4	5	4
601 – 800	4	4	5	6	5
801 – 1000	5	5	6	7	6

-โถอุจจาระใช้พื้นที่ประมาณ 1.50 ตารางเมตร

-อ่างล้างหน้าใช้พื้นที่ 1.00 ตารางเมตร

-โถปัสสาวะใช้พื้นที่ 0.50 ตารางเมตร

-ช่องสำหรับงานระบบ 1.5 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดประมาณ 8 ตารางเมตร 2 ห้องใช้พื้นที่ทั้งหมด 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

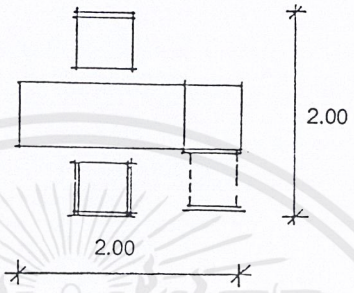
8.<u>พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการ</u> ประกอบไปด้วย

-โต๊ะทำงาน ใช้พื้นที่ 2.00 x 2.00 = 4.00 ตารางเมตร

-พื้นที่ทำงานธุรการสำหรับ 8 คน 8 x x4.00 = 32 ตารางเมตร

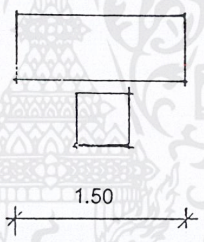
-พื้นที่ทำงานบัญชีสำหรับ 3 คน ประมาณ 12 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนธุรการ 44 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 % = 57.2 ตารางเมตร

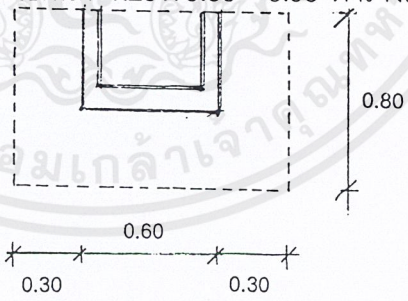


9.<u>ห้องพิมพ์เอกสาร</u> ประกอบด้วย

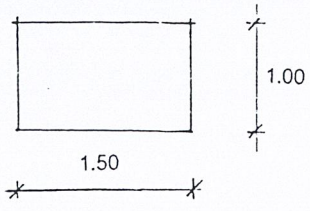
-โต๊ะทำงานขนาดพื้นที่ 1.50 x 1.20 = 1.8 ตารางเมตร 2 คน ใช้พื้นที่ 3.6 ตารางเมตร



-เครื่องถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง ใช้พื้นที่ 1.20 x 0.80 = 0.96 ตารางเมตร



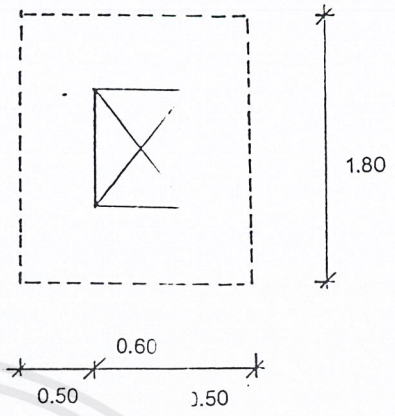
-โต๊ะวางเอกสารใช้พื้นที่ขนาด 1.00 X 1.50 = 1.50 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ขนาดเครื่องพิมพ์ใช้พื้นที่ 1.60 x 1.80 = 2.58 ตารางเมตร

จำนวน 2 เครื่อง ใช้พื้นที่ 5.76 ตารางเมตร



รวมพื้นที่ห้องพิมพ์ใช้เนื้อที่ประมาณ 11.82 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 %

= 15.37 ตารางเมตร

10.ห้องน้ำฝ่ายบริหาร

-ชาย โถส้วม 2 โถ โถปัสสาวะ 2 โถ อ่างล้างหน้า 2 อ่าง ช่องงานระบบ 1.50 ตารางเมตร

ใช้พื้นที่ประมาณ 8 ตารางเมตร

-หญิง โถส้วม 3 โถ อ่างล้างหน้า 2 ช่องงานระบบ 1.50 ตารางเมตร

ใช้พื้นที่ประมาณ 8 ตารางเมตร

11.ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 4 ตารางเมตร 5 คนใช้ 20 ตารางเมตร

-ตู้เก็บเอกสาร 2 ตู้ ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร

-ชั้นวางหนังสือ ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์ 25 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 % = 32.5 ตารางเมตร

12.ฝ่ายงานวางแผน และจัดงานบริการ

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 4 ตารางเมตร 4 คนใช้พื้นที่ 16 ตารางเมตร

-ตู้เก็บเอกสาร 2 ตู้ ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร

-ชั้นวางหนังสือ ใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายงานวางแผนและจัดการบริการ 21 ตารางเมตร + CIRCULATION 30%

= 27.3 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.<u>ฝ่ายงานสารสนเทศทางเทคนิค</u>

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 4 ตารางเมตร 5 คนใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร

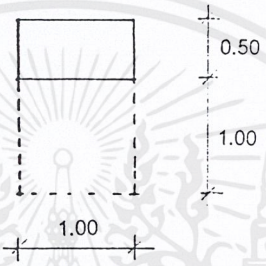
-ตู้เก็บเอกสาร 2 ตู้ ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร

-ชั้นวางหนังสือใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายสารสนเทศทางเทคนิค 25 ตารางเมตร + CIRCULATION 30% = 32.5 ตารางเมตร

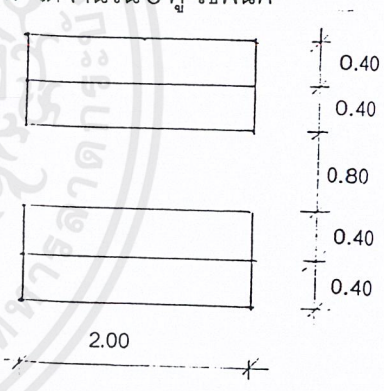
14.<u>ฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร</u> ประกอบด้วย

-ตู้เหล็ก เก็บเอกสารใช้พื้นที่ 1.00 x 1.50 = 1.50 ตารางเมตร 5 ตู้ =7.50 ตารางเมตร

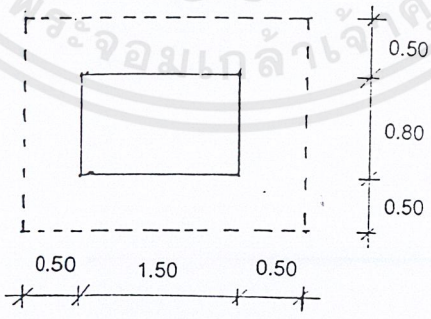


-ชั้นเก็บเอกสาร 1 คู่ สามารถใช้ทางเดินร่วมกันขนาด 0.8 เมตร ได้จำนวน 5 คู่ ใช้พื้นที่

= 5(2 x 1.6) = 16 ตารางเมตร



-โต๊ะวางเอกสาร ใช้พื้นที่ 1.80 X 2.50 = 4.50 ตารางเมตร



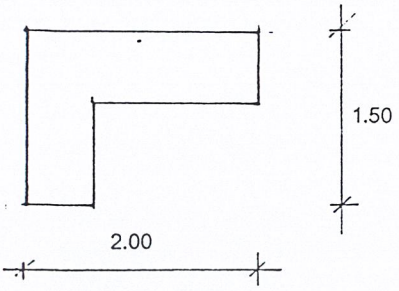
รวมพื้นที่ใช้สอยส่วนห้องเก็บเอกสารเท่ากับ 32.5 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 %

= 42.25 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15.<u>ส่วนเตรียมอาหาร</u>

-เคาน์เตอร์วางของ และอ่างล้างจาน ใช้พื้นที่ 2.00 X 1.50 = 3.00 ตารางเมตร



-โต๊ะวางของขนาด 0.80 x 1.50 = 1.20 ตารางเมตร

-ตู้เย็นใช้พื้นที่ประมาณ 1.50 x 0.60 = 0.9 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนเตรียมอาหาร 5.1 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 % = 6.63 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ส่วนศึกษาวิจัย และพัฒนา

การจัดพื้นที่ในส่วนศึกษาวิจัย และพัฒนา คำนึงถึงการใช้งานของพื้นที่ต่างๆดังนี้

1.ฝ่ายงานข้อมูล และข่าวสาร

-ใช้พื้นที่ทำงานประมาณ คนละ 4 ตารางเมตร 6 คน ใช้พื้นที่ 24 ตารางเมตร

-ชั้นวางหนังสือใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร

-ตู้เหล็กเก็บเอกสาร 2 ตู้ ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายข้อมูลและข่าวสาร 29 ตารางเมตร +CIRCULATION 30 % = 37.7 ตารางเมตร

2.ฝ่ายงานบริการอุตสาหกรรม

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 4 ตารางเมตร 4 คน ใช้พื้นที่ 16 ตารางเมตร

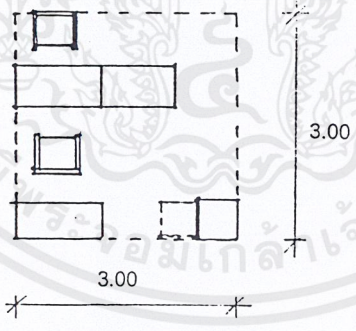
-ชั้นวางหนังสือใช้พื้นที่ 2 ตารางเมตร

-ตู้เหล็กเก็บเอกสาร 2 ตู้ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายบริการอุตสาหกรรม 21 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 % = 27.3 ตารางเมตร

3.ฝ่ายงานวิจัย และพัฒนา

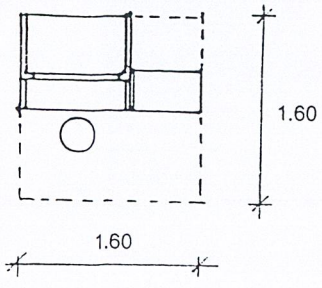
-นักวิชาการ 3 คน ใช้พื้นที่ทำงาน + โต๊ะคอมพวเตอร์ + ตู้เก็บเอกสาร



นักวิชาการใช้พื้นที่ทำงานคนละ 9 ตารางเมตร 4 คน ใช้ 36 ตารางเมตร

-พื้นที่ส่วนเจ้าหน้าที่เขียนแบบ ขนาด 1.6 x 1.6 = 2.56 ตารางเมตร / คน

มีทั้งสิ้น 2 คนใช้พื้นที่ 5.12 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนา 41.12 ตารางเมตร + CIRCULATION 30% = 53.46 ตารางเมตร

3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ

1.<u>ฝ่ายบริหารส่วนปฏิบัติการ</u>

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 4 ตารางเมตร 4 คน = 16 ตารางเมตร

-ห้องน้ำฝ่ายปฏิบัติการ ใช้พื้นที่ห้องละ 8 ตารางเมตร 2 ห้อง = 16 ตารางเมตร

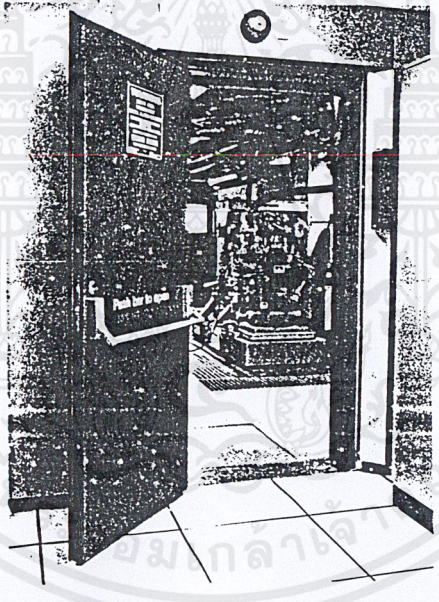
2.<u>ห้องปฏิบัติการทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และวิจัยการเผาไหม้</u>

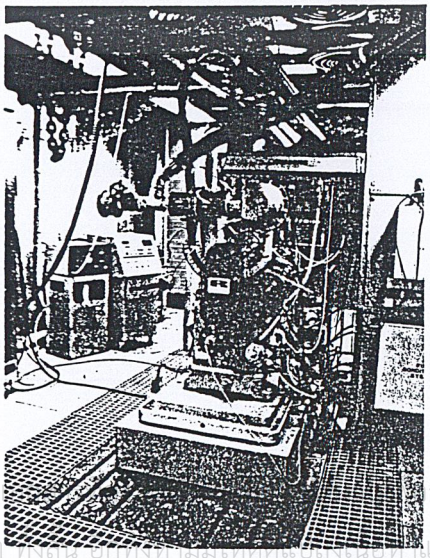
วัตถุประสงค์

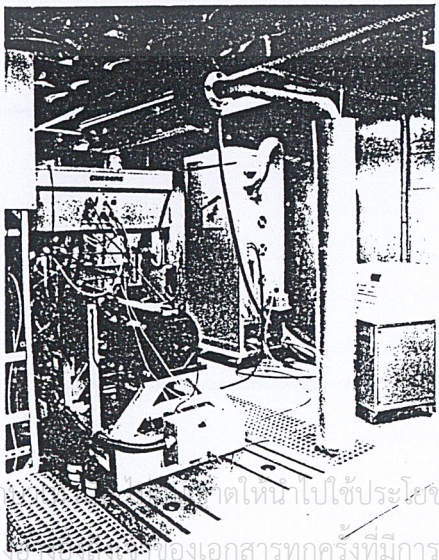
-เพื่อศึกษาวิจัยกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆภายในเครื่องยนต์สูบเดียว

-เป็นการวิจัยพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนาของผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง

-วางแผนพัฒนา หรือปรับปรุงกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์สูบเดียว

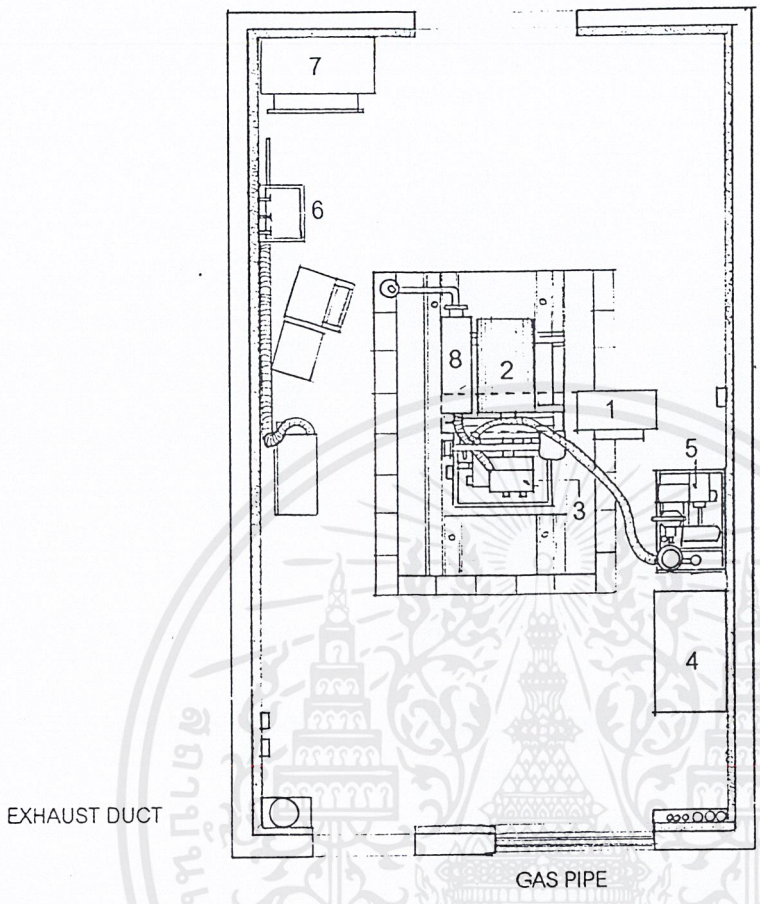






เอกสารนี้เป็น... การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงทัศนียภาพและเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ



ผังพื้นแสดงตำแหน่งเครื่องมือและการจัดผังของห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

0แสดงการจัดพื้นที่เพื่อรองรับอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติการและทดสอบดังนี้

ห้องปฏิบัติการทดสอบ

1. FUEL CONDITION SYSTEM
2. AC DYNAMOMETER
3. ENGINE TEST (เครื่องยนต์สูบเดียว)
4. DYNAMOMETER CONTROLER
5. CONDENSER (COOL WATER)
6. FUEL SINK
7. GRILL (RETURN AIR)
8. EXHAUST & HOT AIR

ห้องควบคุม

1. OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM
2. RECORDER COMPUTER SYSTEM (MODEL :Bop-500)
3. PRINTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

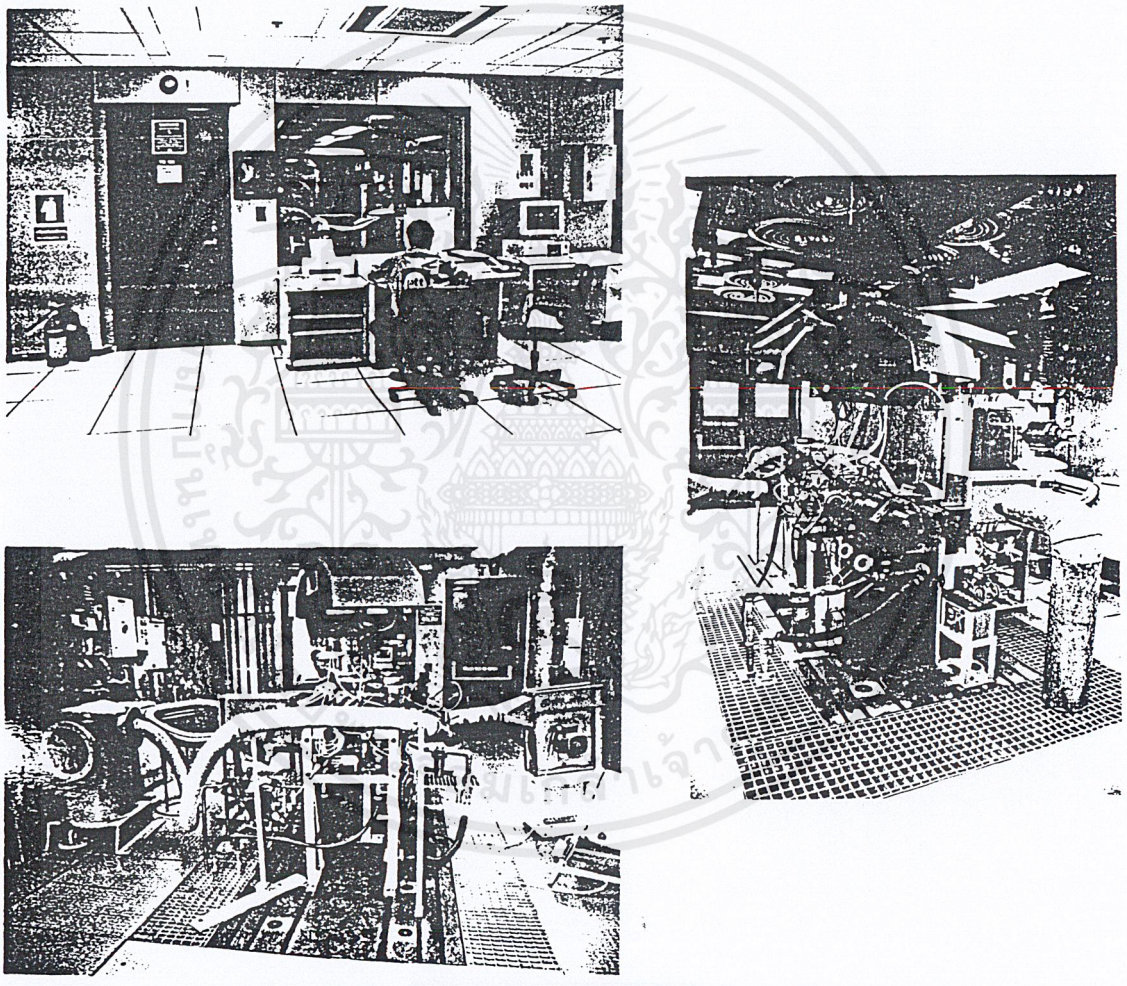
2.<u>ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์</u>

วัตถุประสงค์

-เพื่อศึกษาวิจัยกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ภายในเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์

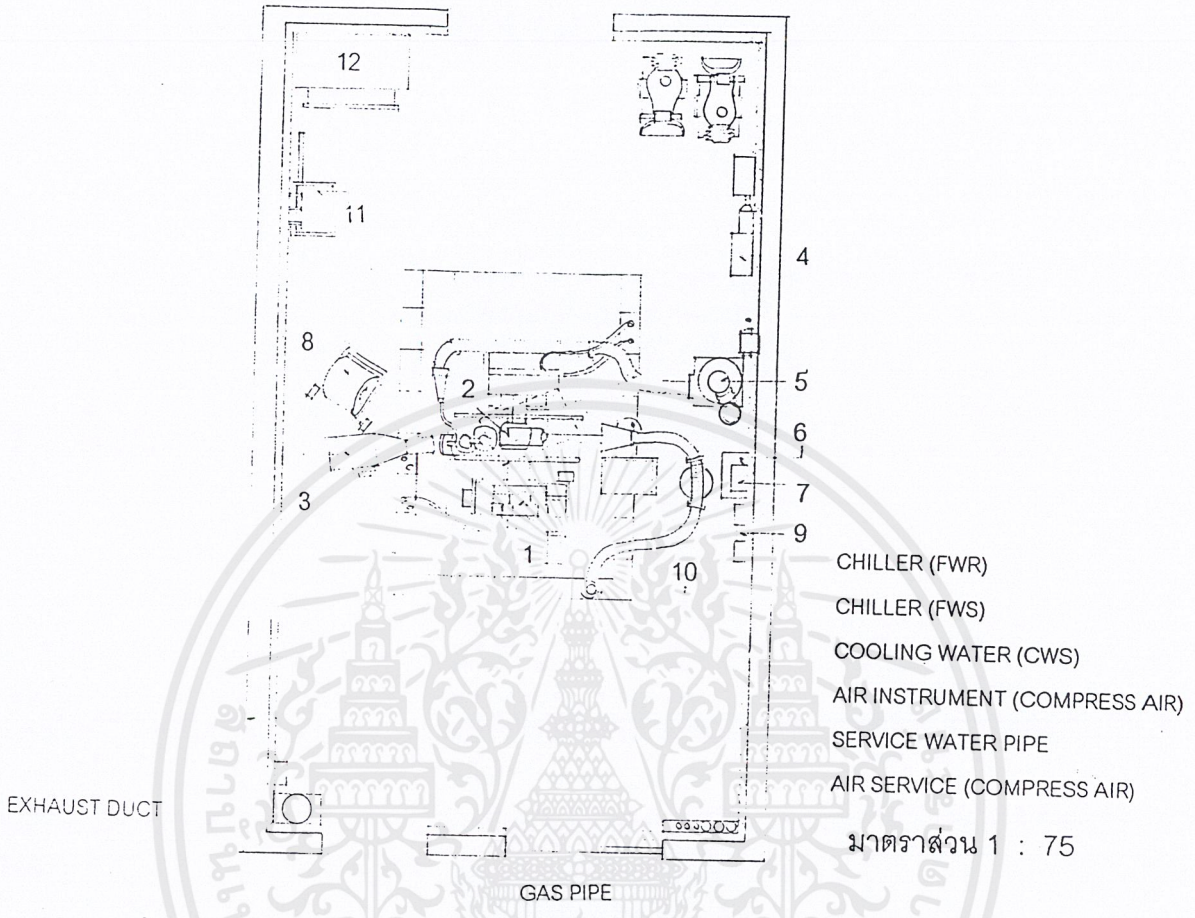
-เป็นการวิจัยพื้นฐาน นำไปสู่การพัฒนาของผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง

-วางแผนพัฒนา หรือปรับปรุงกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์



ภาพแสดงทัศนียภาพและเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังพื้นแสดงตำแหน่งเครื่องมือและการจัดผังของห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

แสดงการจัดพื้นที่เพื่อรองรับอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติการและทดสอบดังนี้

ห้องปฏิบัติการทดสอบ

1. AC DYNAMOMETER
2. ENGINE TEST (เครื่องยนต์รถจักรยานยนต์)
3. WINDSPEED BLOWER
4. FUEL CONDITION SYSTEM
5. CONDENSER (COOL WATER)
6. THROTTLE ACTUATOR CAME NET
7. PLOWER CABINET
8. ENGINE COOLING FAN
9. LOAD CENTER
10. EXHAUST & HOT AIR
11. FUEL SINK
12. GRILL (RETURN AIR)

ห้องควบคุม

1. OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM
2. RECORDER COMPUTER SYSTEM (MODEL :Bop-500)
3. PRINTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.<u>ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก</u>

วัตถุประสงค์

-เพื่อการศึกษาวิจัย กระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ภายในเครื่องยนต์ขนาดเล็ก

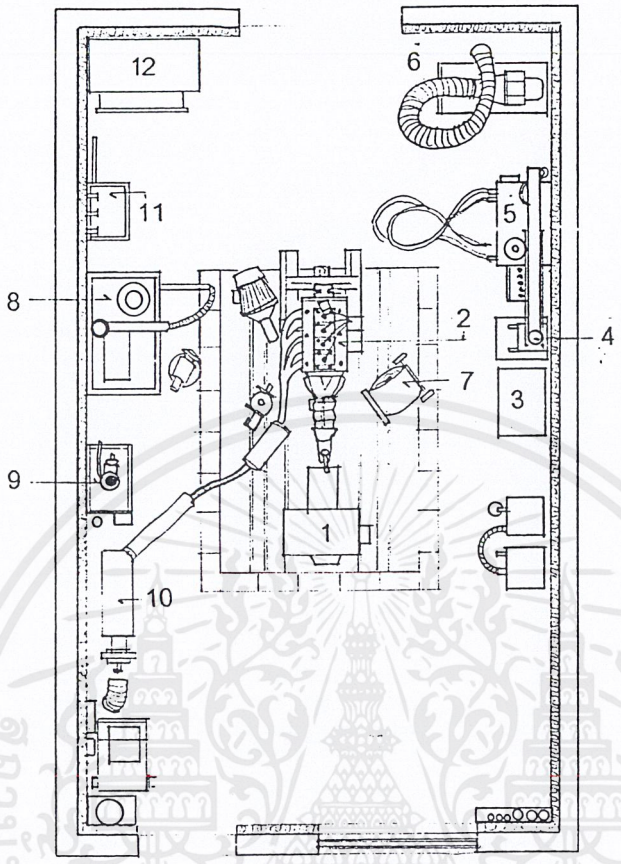
-เป็นการวิจัยพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนาของผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง

-วางแผนพัฒนา หรือปรับปรุงกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ขนาดเล็ก



ภาพแสดงทัศนียภาพและเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังพื้นแสดงตำแหน่งเครื่องมือและการจัดผังของห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

แสดงการจัดพื้นที่เพื่อรองรับอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติการและทดสอบดังนี้

ห้องปฏิบัติการทดสอบ

1. AC DYNAMOMETER
2. ENGINE TEST (LIGHT DUTY ENGINE)
3. JUNCTION BOX
4. SENSOR
5. OIL CONTROLLER
6. FILLTER AIR
7. ENGINE COOLING FAN
8. CONDENSER
9. FUEL CONDITION SYSTEM
10. EXHAUST & HOT AIR
11. FUEL SINK
12. GRILL (RETURN AIR)

ห้องควบคุม

1. OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM
2. RECORDER COMPUTER SYSTEM (MODEL :Bop-500)
3. PRINTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

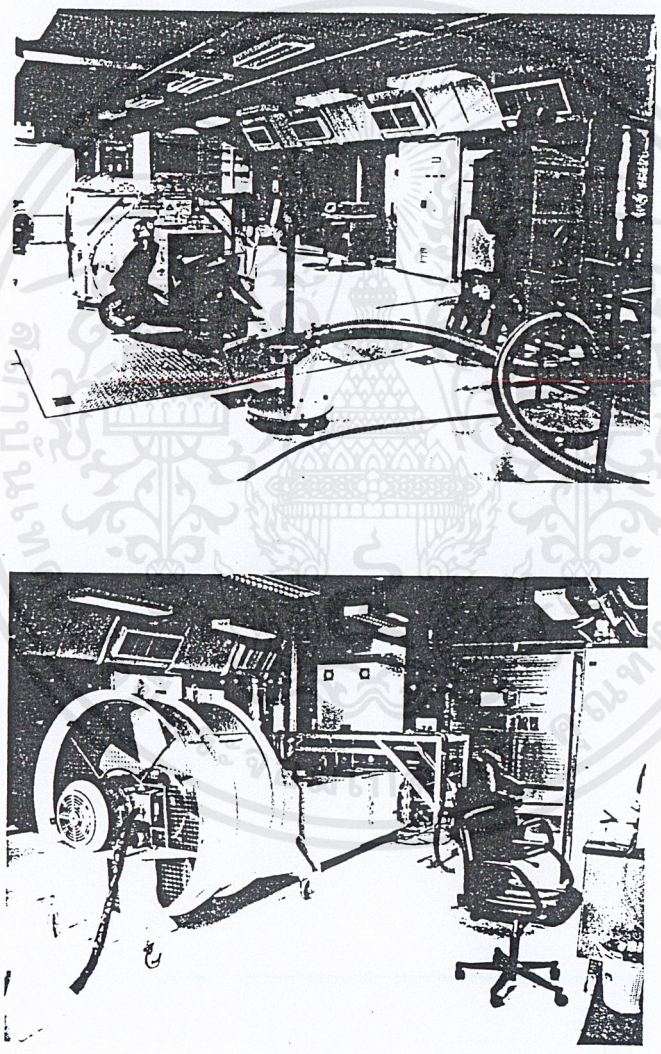
5.<u>ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์</u>

วัตถุประสงค์

-เพื่อทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์ในลักษณะการใช้งานจริง

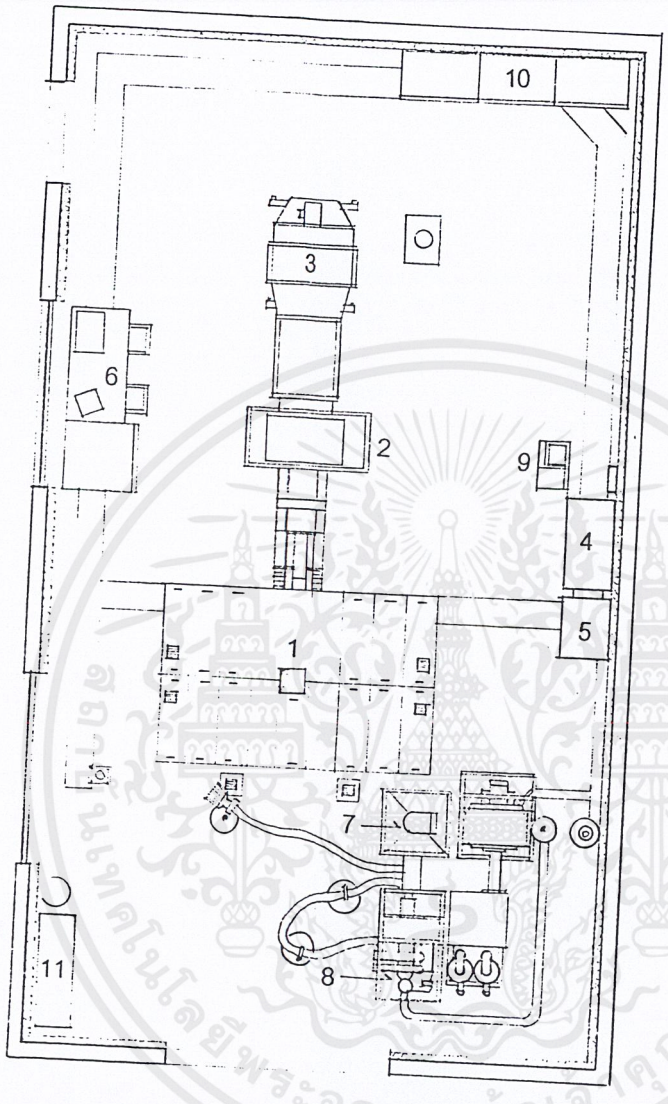
-เพื่อนำผลจากการทดสอบไปเป็นฐานข้อมูลให้บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพเครื่องยนต์

-เพื่อเป็นการวิจัยพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมัน



ภาพแสดงทัศนียภาพและเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มาตราส่วน 1 : 100

ผังพื้นแสดงตำแหน่งเครื่องมือและการจัดผังของห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการจัดพื้นที่เพื่อรองรับอุปกรณ์ และเครื่องมือในการปฏิบัติการ และทดสอบ ดังนี้

ห้องปฏิบัติการทดสอบ

1.AC DYNAMOMETER

2.DRIVER 'S MONITOR (COMPUTER DISPLAY)

3.ENGINE COOLING FAN

4.COOLING FAN POWER BOARD

5.CONTROL PANEL

6.OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM-PRINTER

7.TURBOBLOWER MODEL CFV-CVS(IN-FRESH AIR & EXHAUST) เครื่องบำบัดไอเย็น

8. TURBOBLOWER MODEL CFV-CVS(OUT ไอเสียที่บำบัดแล้ว)

9.RECORDER COMPUTER SYSTEM (MODEL Bop-500)

10.CABINET

11.GRILL

ห้องควบคุม

1.OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM DRIVER'AID

2.CVS:CONTROL PANEL

3.GAS ANALYZER MODEL:BOX-5200S

4.PRINTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

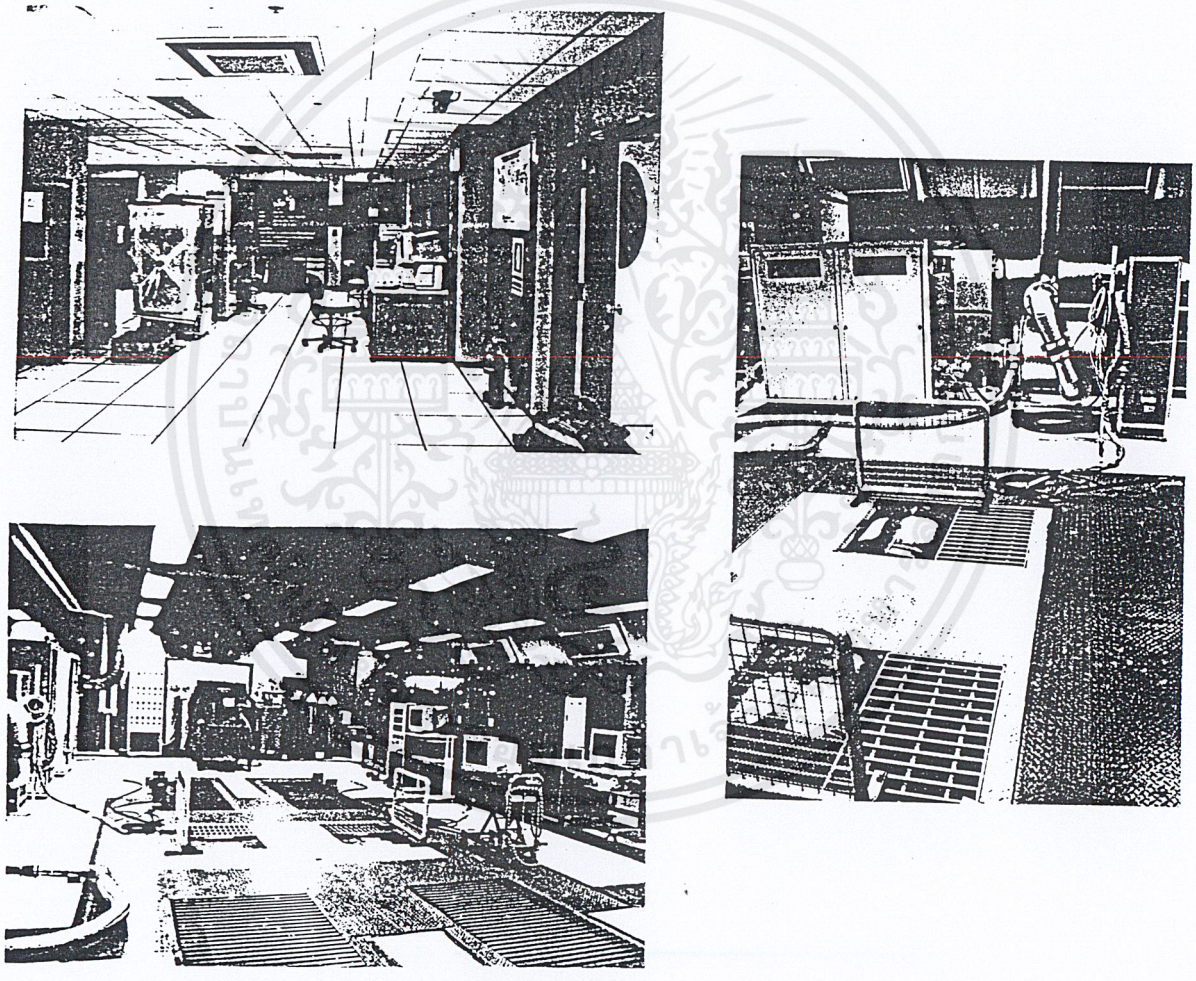
6.<u>ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์ดีเซล และเบนซินขนาดเล็ก</u>

วัตถุประสงค์

-เพื่อทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซลในลักษณะการใช้งานจริง

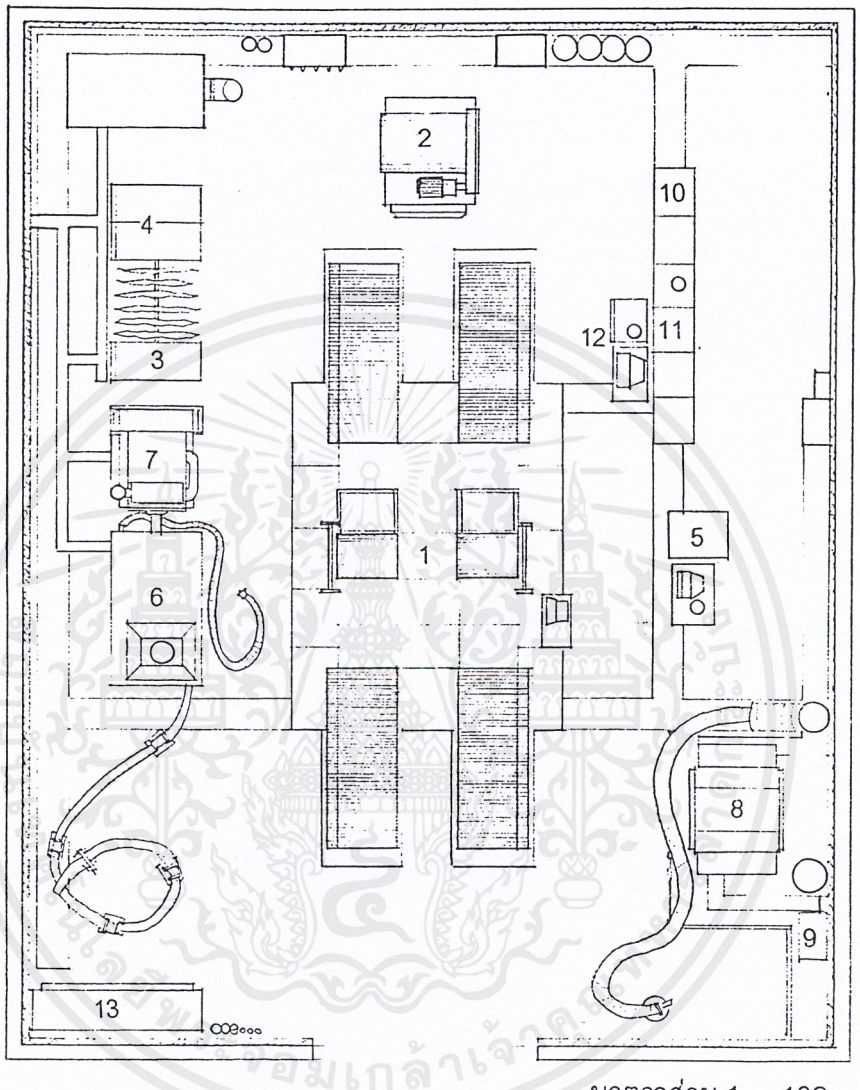
-เพื่อนำผลจากการทดสอบ ไปเป็นฐานข้อมูลให้บริษัทผลิตรถยนต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพเครื่องยนต์

-เพื่อเป็นการวิจัยพื้นฐานนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมัน



ภาพแสดงทัศนียภาพและเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มาตราส่วน 1 : 100

ผังพื้นแสดงตำแหน่งเครื่องมือและการจัดผังของห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการจัดพื้นที่เพื่อรองรับอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติการทดสอบดังนี้

ห้องปฏิบัติการ

1. AC DYNAMOMETER
2. ENGINE COOLING FAN
3. CVS CONTROL PANEL MODEL (BOX-012CX)
4. GAS ANALYZER MODEL:(BOX5200S)
5. RECORDER COMPUTER SYSTEM MODEL :(Bop-501)
6. TURBOBLOWER MODEL CFV-CVS(IN-FRESH AIR & EXHAUST) เครื่องบำบัดไอเย็น
7. TURBOBLOWER MODEL CFV-CVS(OUT ไอเสียที่บำบัดแล้ว)
8. TRANSFORMER (IN-3*AC380V),(OUT-3*AC 200V/COOLING FAN POWER BOARD)
9. JUNCTION BOX
10. COOLING FAN POWER BOARD
11 CONTROL PANEL
12. DRIVER'S MONITOR
13. GRILL

ห้องควบคุม

1. OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM DRIVER'AID
2. .PRINTER

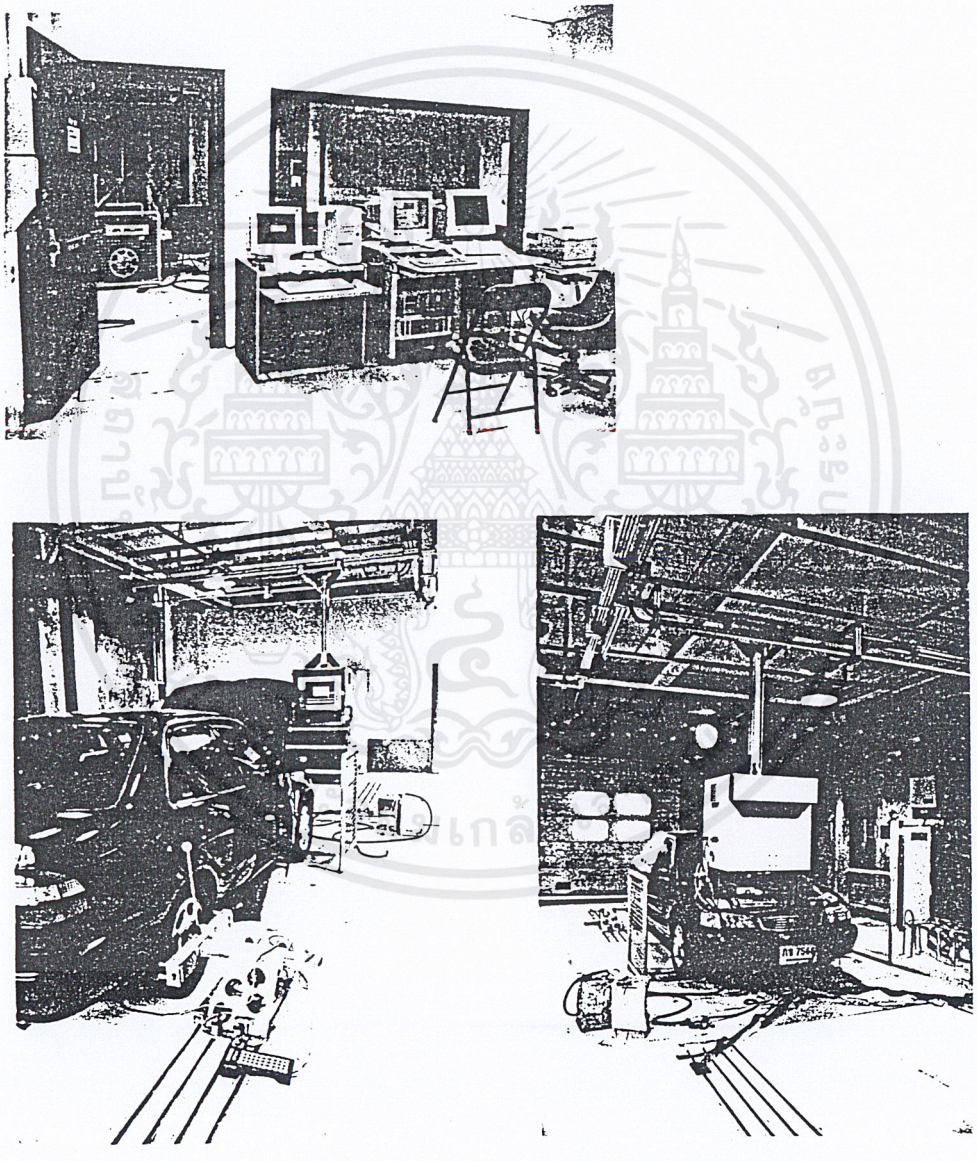
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.<u>ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก</u>

วัตถุประสงค์

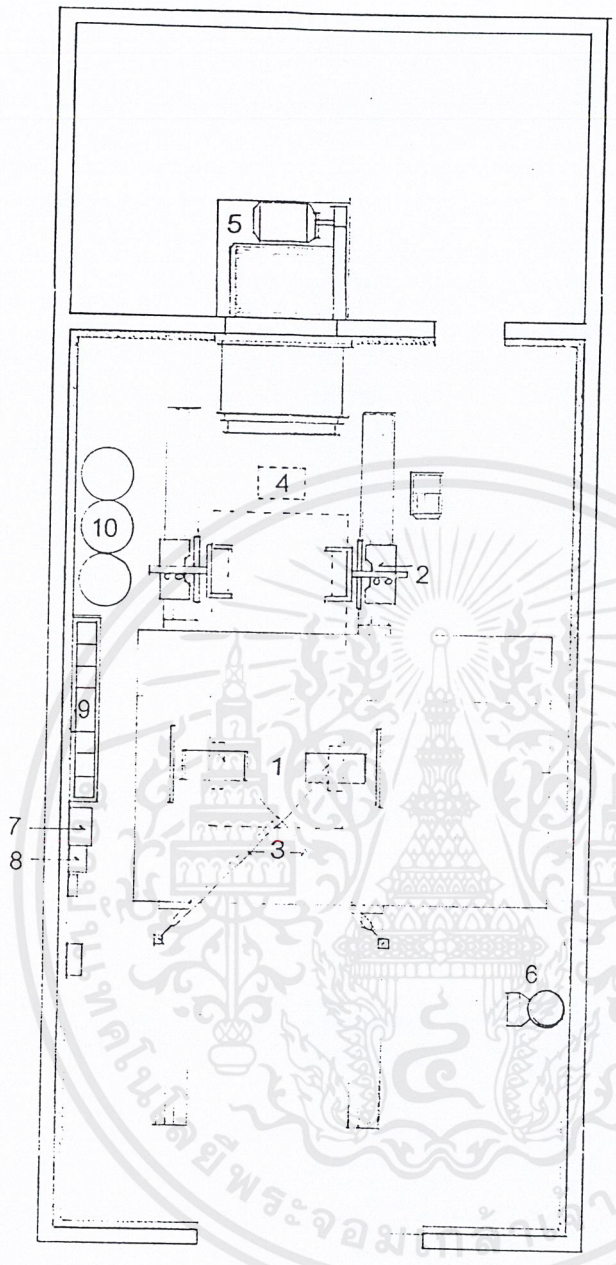
-เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์ทั้งเบนซิน และดีเซล

-เพื่อทดสอบอัตราการบริโภคน้ำมันในการทำงานของเครื่องยนต์ – เพื่อนำผลการทดสอบไปเป็นฐานข้อมูลให้บริษัทผลิตรถยนต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพเครื่องยนต์ และระบบขับเคลื่อน



ภาพแสดงทัศนียภาพและเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มาตราส่วน 1 : 100

ผังพื้นแสดงตำแหน่งเครื่องมือและการจัดผังของห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการจัดพื้นที่เพื่อรองรับอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติการและทดสอบดังนี้

ห้องปฏิบัติการทดสอบ

1. AC DYNAMOMETER
2. PARKING LOCK
3. THREAD BELT
4. DRIVER'S MONITOR (COMPUTER DISPLAY)
5. ENGINE COOLING FAN
6. EXHAUST DUCT
7. THROTTLE ACTUATOR CAME NET
8. PLOWER CABINET
9. FUEL TANK SHELF
10. 200 LITE TANK

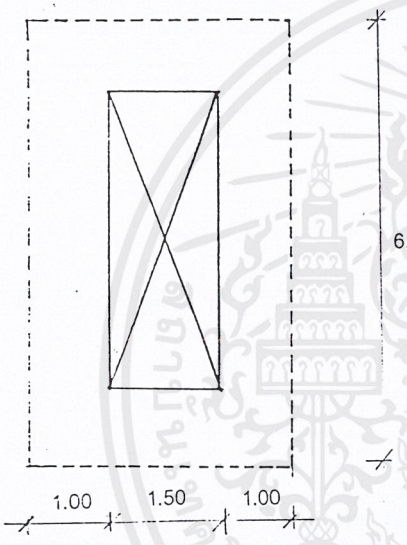
ห้องควบคุม

1. OPERATOR CONSOLE MEASURING SYSTEM DRIVER'AID
2. PRINTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน

1.ส่วนปฏิบัติการและฝึกฝน 1



- เครื่องยนต์เล็กสำหรับฝึกหัด

มีพื้นที่ขนาด 1.50 x 1.50 = 2.25 ตร.ม.

จำนวน 10 เครื่อง = 22.5 ตร.ม.

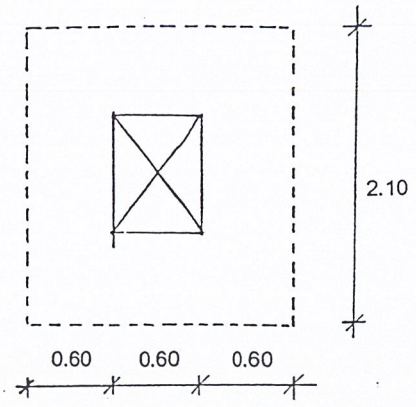
- เครื่องยนต์ฝึกหัด ใช้พื้นที่ทำงาน

1.80 x 2.00 = 3.6 ตร.ม.

เบนซินจำนวน 10 เครื่อง = 36 ตร.ม.

ดีเซลจำนวน 10 เครื่อง = 36 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เครื่องยนต์ฝึกหัด (แบบมีเกียร์)

2.00 x 2.50 = 5 ตร.ม.

ธรรมดา จำนวน 10 เครื่อง = 50 ตร.ม.

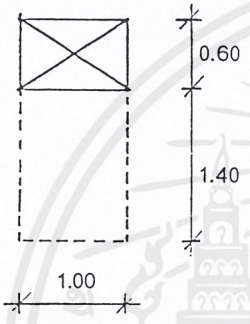
อัตโนมัติ จำนวน 10 เครื่อง = 50 ตร.ม.

- พื้นที่จัดเก็บเครื่องยนต์ทั้งหมด

2.5+9.6+19.2 = 43.2 ตร.ม.

- พื้นที่ทดสอบการทำงานเครื่องยนต์ (ภายนอก)

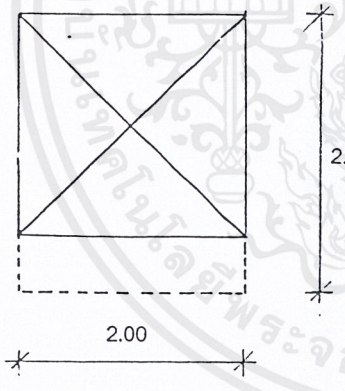
194.5 ประมาณ 200 ตร.ม.



- เครื่องเจาะ พื้นที่ทำงานขนาด

1.00 x 2.00 = 2 ตร.ม

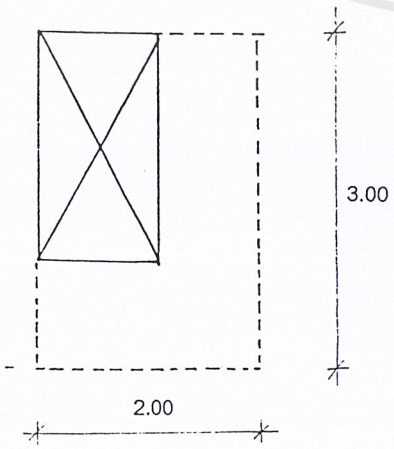
จำนวน 5 เครื่อง = 10 ตร.ม.



- เครื่องปาด , กัด พื้นที่ทำงาน

2 x 2.50 = 5 ตร.ม.

จำนวน 3 เครื่อง = 15 ตร.ม.

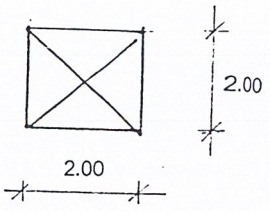


- เครื่องกลึง มีพื้นที่ทำงาน

2.00 x 3.00 = 6 ตร.ม.

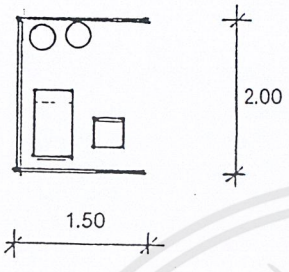
จำนวน 3 เครื่อง = 18 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เครื่องเชื่อมแบบเป็นจุด

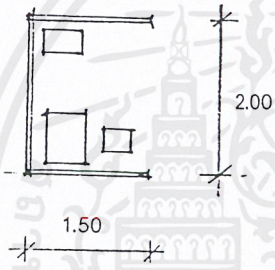
พื้นที่ทำงาน 2.00 x 2.00 = 4 ตร.ม.



- ชุดเชื่อมแก๊ส มีพื้นที่ทำงาน

1.50 x 2.00 = 3 ตร.ม.

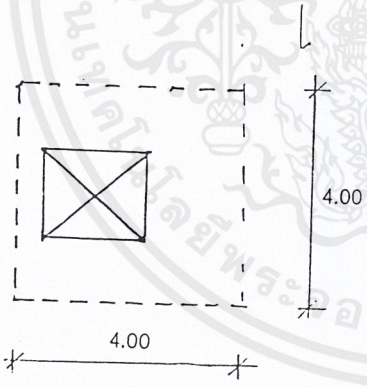
จำนวน 5 ชุด = 15 ตร.ม.



- ชุดเชื่อมไฟฟ้า มีพื้นที่ทำงาน

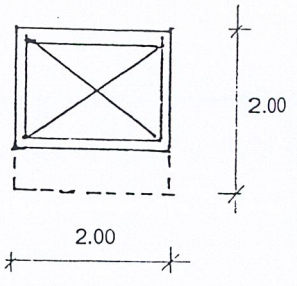
1.50 x 2.00 = 3 ตร.ม.

จำนวน 5 ชุด = 15 ตร.ม.



- เครื่องกัดระบบอัตโนมัติ ใช้พื้นที่

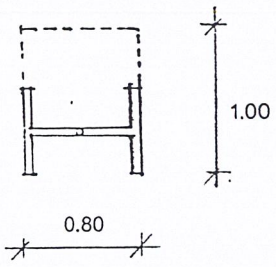
4.00 x 4.00 = 16 ตร.ม.



- เครื่องกลึงระบบอัตโนมัติใช้พื้นที่ทำงาน

2.00 x 2.00 = 4 ตร.ม.

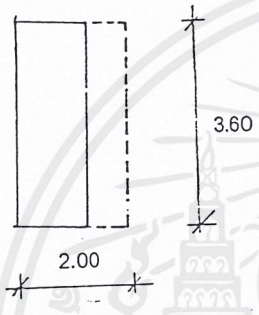
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เครื่องอัดแบบไฮดรอลิก

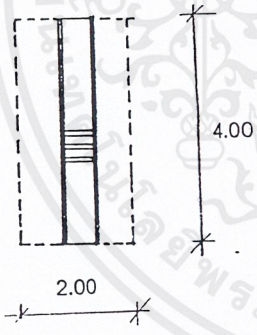
มีพื้นที่ทำงาน 0.8 x 1.00 = 0.8 ตร.ม.

จำนวน 2 เครื่อง 1.6 ตร.ม.



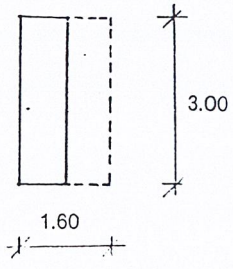
- เครื่องเจียรเพลาข้อเหวี่ยง

มีพื้นที่ขนาด 2.00 x 3.60 = 7.2 ตร.ม.



-เครื่องคว้านแบริ่ง

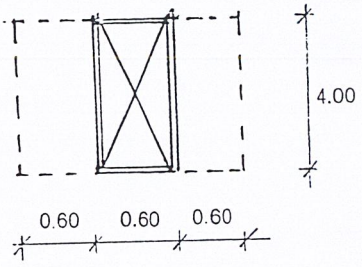
ใช้พื้นที่ทำงานขนาด 2.00 x 4.00 = 8 ตร.ม.



- เครื่องเจียรฝาสูบ

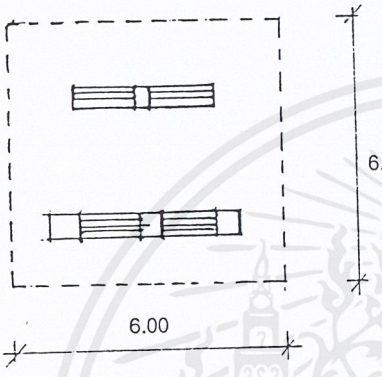
ใช้พื้นที่ทำงานขนาด 1.60 x 3.00 = 4.8 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



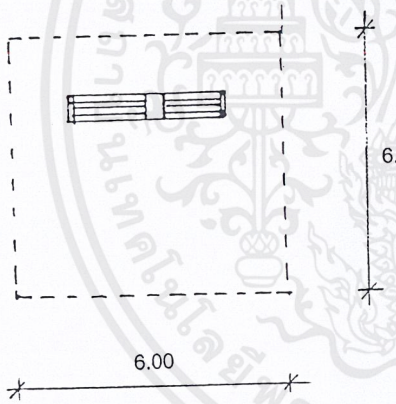
- เครื่องกลึงขนาดใหญ่ ใช้พื้นที่ทำงาน

1.80 x 4.00 = 7.2 ตร.ม.



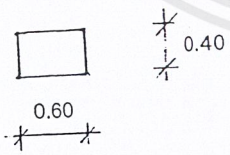
- TEST BRAKEใช้พื้นที่ทำงานทั้งหมด

6 x 6 = 36 ตร.ม.



- SIDE SLIP TESTER ใช้พื้นที่ทำงานทั้งหมด

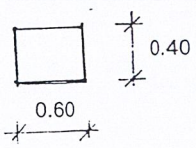
ขนาด 6 x 6 = 36 ตร.ม.



- SPEEDO METER TESTER

ใช้พื้นที่ขนาด 0.4 x 0.6 = 0.24 ตร.ม.

จำนวน 5 เครื่อง = 1.2 ตร.ม.

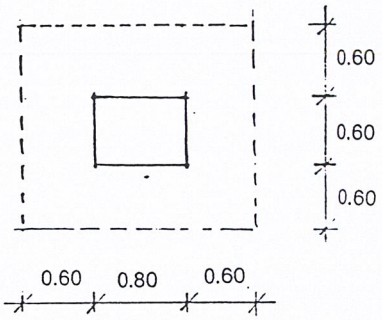


- HEAD LIGHT TESTER

ใช้พื้นที่ขนาด 0.4 x 0.6 = 0.24 ตร.ม.

จำนวน 5 เครื่อง = 1.2 ตร.ม.

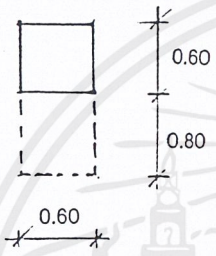
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ชุดถอดยาง

มีพื้นที่ทำงานขนาด 1.80 x 2.00 = 3.60 ตร.ม.

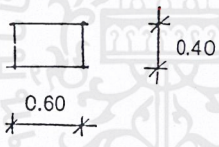
จำนวน 5 ชุด = 18 ตร.ม.



- เครื่องตั้งศูนย์ถ่วงล้อ

มีพื้นที่ทำงานทั้งหมด 0.6 x 1.4 = 0.84 ตร.ม.

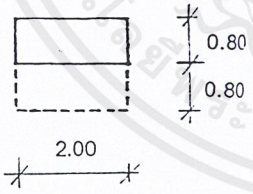
จำนวน 5 ชุด = 4.2 ตร.ม.



- เครื่องตรวจวัดควัน มีพื้นที่ขนาด

0.4 x 0.6 = 0.24 ตร.ม.

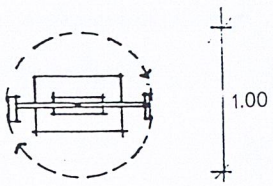
จำนวน 5 ชุด = 1.2 ตร.ม.



- BRAKE SERVICE

ใช้พื้นที่ทำงาน 1.60 x 2.00 3.2 ตร.ม.

จำนวน 2 ชุด = 6.4 ตร.ม.



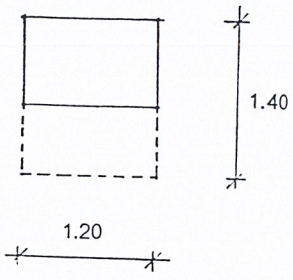
- เครื่องอัดแบบใช้ตุ้ม

ใช้พื้นที่ประมาณ 1 ตร.ม.

มีพื้นที่ทำงานประมาณ 3.14 ตร.ม.

จำนวน 2 เครื่อง = 6.28 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

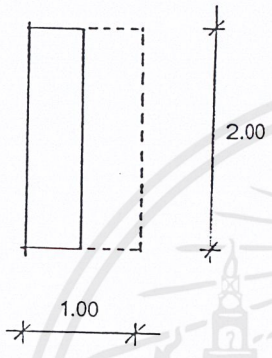


- โต๊ะวางชุดเกียร์

ใช้พื้นที่ขนาด 1.20 x 1.40 = 1.68 ตร.ม.

จำนวน 10 ตัว 16.8 ตร.ม.

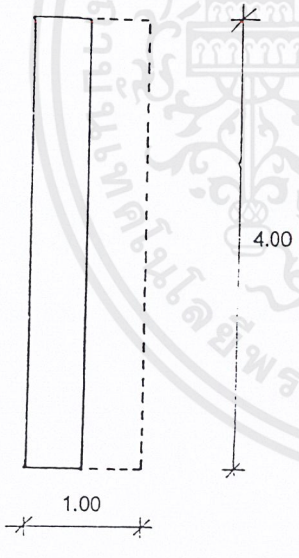
แบบมีปากกาจับชิ้นงาน 10 ชนิด = 16.8 ตร.ม.



- ชั้นวางอุปกรณ์ระบบส่งกำลัง

ใช้พื้นที่ขนาด 1.00 x 2.00 = 2 ตร.ม.

จำนวน 5 ชิ้น = 10 ตร.ม.



- ชั้นวางอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ารถยนต์

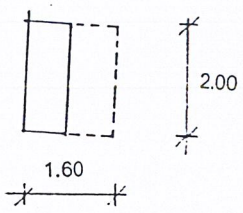
ใช้พื้นที่ขนาด 1.00 x 4.00 = 4 ตร.ม.

จำนวน 3 ชั้น = 12 ตร.ม.

- สำหรับเก็บอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์

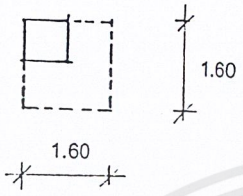
จำนวน 2 ชั้น 8 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



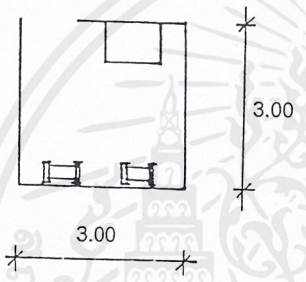
- เครื่องคว้านกระบอก

ใช้พื้นที่ทำงานขนาด 1.60 x 2.00 = 3.2 ตร.ม.



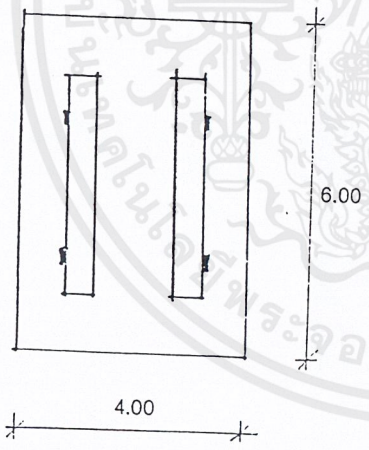
- เครื่องปาดฝาสูบ

ใช้พื้นที่ทำงาน 1.60 x 1.60 = 2.56 ตร.ม.



- ห้องเจียร

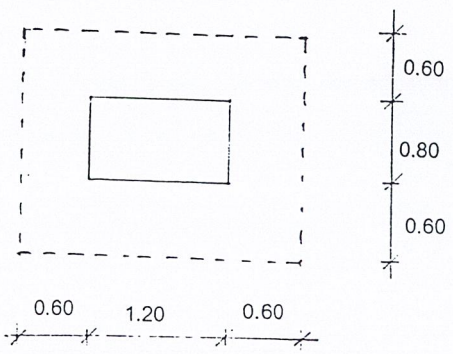
ใช้พื้นที่ขนาด 3.00 x 3.00 = 9 ตร.ม.



- ชุดไฮดรอลิกยกรถ (HOIST)

ใช้พื้นที่ขนาด 4.00 x 6.00 = 24 ตร.ม.

จำนวน 5 ชุด = 120 ตร.ม.

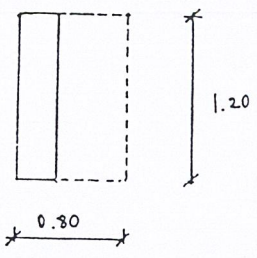


- ชุดฝึกระบบเบรค

ใช้พื้นที่ทำงานขนาด 2.00 x 2.40 = 4.80 ตร.ม.

จำนวน 10 ชุด = 48 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถยนต์

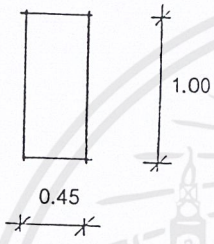
ใช้ขนาดพื้นที่0.8 x 1.20 = 0.96 ตร.ม.

จำนวน 10 ชุด = 9.6 ตร.ม.

- ชุดฝึกระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์

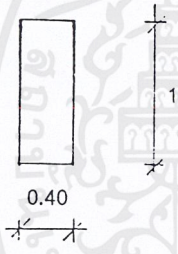
ใช้ขนาดพื้นที่ 0.8 x 1.20 = 0.96 ตร.ม.

จำนวน 5 ชุด = 4.8 ตร.ม.



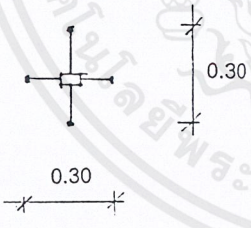
- รถนอนใต้ท้องรถ

ใช้พื้นที่ขนาด 0.45 x 1.00 = 0.45 ตร.ม.



- แม่แรงยกรถ

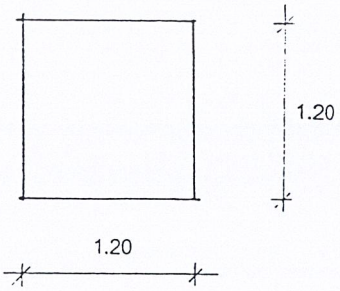
ใช้พื้นที่ขนาด 0.4 x 1.00 = 0.4 ตร.ม.



- ขาตั้ง

ใช้พื้นที่ขนาด 0.3 x 0.3 = 0.09 ตร.ม.

จำนวน 20 ตัว = 1.8 ตร.ม.

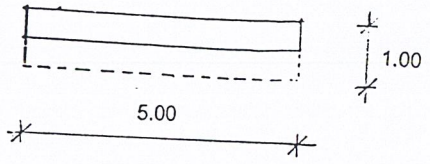


- โต๊ะเรียนระบบไฟฟ้ารถยนต์

ขนาด 1.20 x 1.20 = 1.44 ตร.ม.

จำนวน 5 ตัว = 7.20 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- อ่างล้างมือ

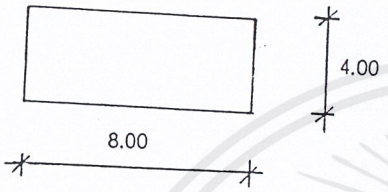
ขนาดใช้งาน 1.00 x 5.00 = 5 ตร.ม

จำนวน 2 อ่าง = 10 ตร.ม.

- โต๊ะทำงานพร้อมปากกาเสียบวาง

มีพื้นที่ทำงาน 1.20 x 1.60 = 1.92 ตร.ม

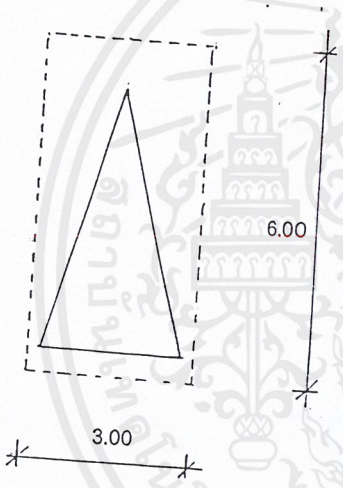
จำนวน 10 ชุด = 19.2 ตร.ม.



- โต๊ะติดตั้งชุดถอดปั้มหัวฉีด

มีพื้นที่ทำงาน 3.00 x 2.00 = 6.00 ตร.ม.

จำนวน 2 ชุด = 12 ตร.ม.



- ห้องอบสี

มีขนาด 4.00 x 8.00 = 32 ตร.ม.

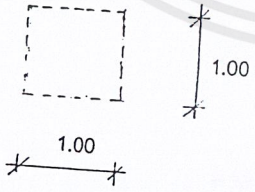
จำนวน 2 ห้อง = 64 ตร.ม.

- พื้นที่รถยนต์ฝึกหัด

มีพื้นที่ขนาด 3 x 6 = 18 ตร.ม.

จำนวน 5 คัน = 90 ตร.ม.

รวมพื้นที่ ส่วนปฏิบัติการ 1 ทั้งหมด= 1128.64 ตร.ม.+ CIRCULATION 100%
= 2257.28 ตร.ม.



- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า

ล็อคเกอร์เก็บของ

ขนาดพื้นที่ใช้สอย 1 X 1 = 1 ตร.ม.

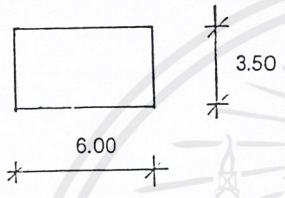
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.<u>ส่วนปฏิบัติการและฝึกฝน 2</u>

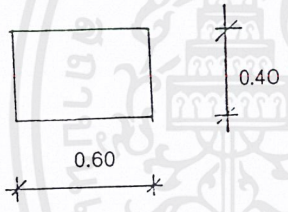
ชาย 10 โถส้วม , 5 อ่าง , 10 โถปัสสาวะ

หญิง 12 โถส้วม , 5 อ่าง รวมพื้นที่ทั้งหมด 35+10(1.5)+5(1)+10(0.5)+12(7.5)+5(1)= 83 ตร.ม.+ CIRCULATION 30% ประมาณ 108 ตร.ม.

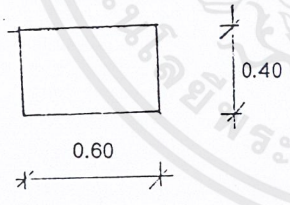
- ห้องบรรยายใช้สำหรับ 25 คน คิดพื้นที่ 1.5 ตร.ม./ คนรวมพื้นที่ทั้งหมด = 37.5 ตร.ม. + CIRCULATION 30% = 48.75 ตร.ม.



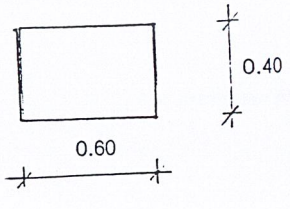
- เครื่องยนต์ฝึกหัดการตรวจวัดค่าต่างๆ
ใช้พื้นที่ทำงาน 3.50 x 6 = 21 ตร.ม.
จำนวน 5 เครื่อง = 105 ตร.ม.



- SPEEDO METRO TESTER
ใช้พื้นที่ขนาด 0.4 x 0.6 = 0.24 ตร.ม.
จำนวน 5 เครื่อง = 1.2 ตร.ม.

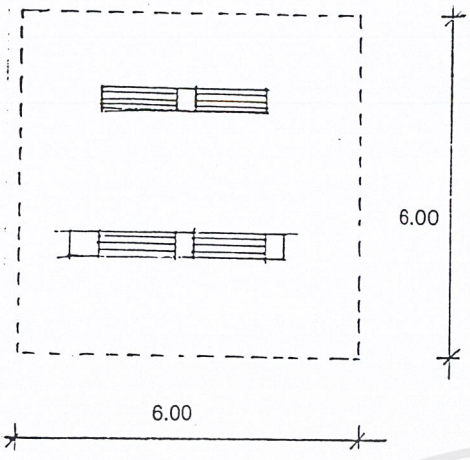


- เครื่องตรวจวัดควัน มีพื้นที่ขนาด
0.4 x 0.6 = 0.24 ตร.ม.
จำนวน 5 ชุด = 1.2 ตร.ม.



- HEAD LIGHT TESTER
ใช้พื้นที่ขนาด 0.4 x 0.6 = 0.24 ตร.ม.
จำนวน 3 เครื่อง = 0.72 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

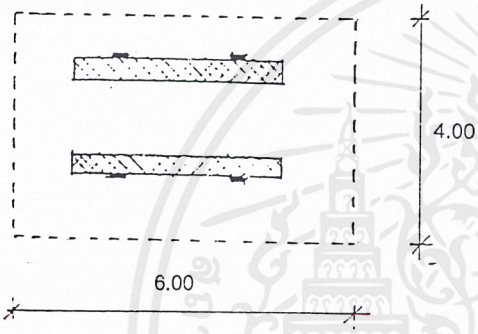


- TEST BRAKE

ใช้พื้นที่ทำงานทั้งหมดขนาด

6 x 6 = 36 ตร.ม.

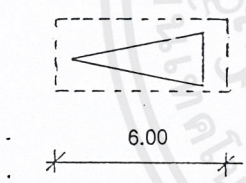
จำนวน 3 ชุด = 108 ตร.ม.



- ชุดไฮดรอลิกยกรถ (HOIST)

ใช้พื้นที่ขนาด 4.00 x 6.00 = 24 ตร.ม.

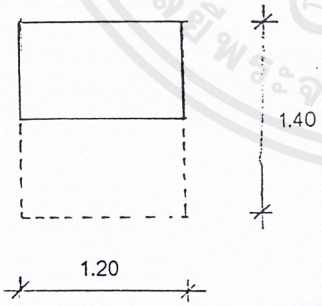
จำนวน 3 ชุด = 72 ตร.ม.



- พื้นที่จอดรถยนต์ฝึกหัด

ใช้พื้นที่ขนาด 2.5 x 6 = 15ตร.ม.

จำนวน 3 คัน = 45 ตร.ม.



- ชุดฝึกหัดระบบเบรค

ใช้พื้นที่ทำงาน 2 x 2.40 = 4.80 ตร.ม.

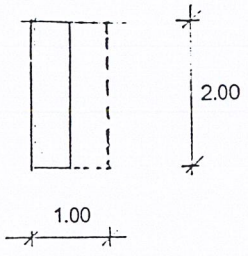
จำนวน 10 ชุด = 48 ตร.ม.

- โต๊ะวางชุดเกียร์แบบมีปากกาจับชิ้นวาง

ใช้พื้นที่ขนาด 1.00 x 1.60 = 1.92 ตร.ม.

จำนวน 10 ชุด = 1.92 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

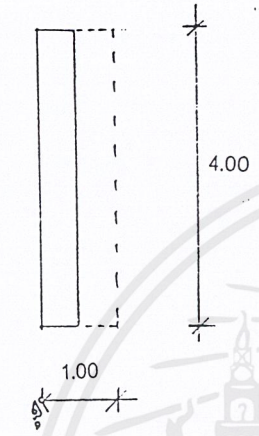


- ชั้นวางอุปกรณ์ระบบส่งกำลัง

ใช้พื้นที่ขนาด 1.00 x 2.00 ตร.ม.

จำนวน 3 ชั้น = 6 ตร.ม..

โต๊ะฝึกหัด 10 ชุด = 19.2 ตร.ม.



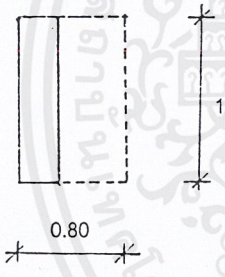
- ชั้นวางอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ารถยนต์

ใช้พื้นที่ขนาด 1.00 x 4.00 = 4 ตร.ม.

จำนวน 2 ชั้น = 8 ตร.ม.

สำหรับจัดอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์

จำนวน 2 ชั้น = 8 ตร.ม.

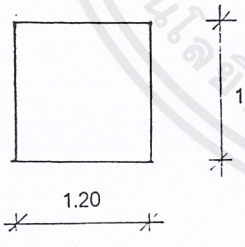


- ชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถยนต์

ใช้พื้นที่ขนาด 0.8 x 1.20 = 0.96 ตร.ม.

จำนวน 5 ชุด = 4.8 ตร.ม.

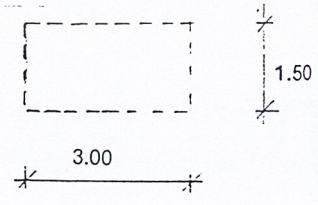
ระบบจุดระเบิด 5 ชุด = 4.8 ตร.ม.



- โต๊ะเรียนระบบไฟฟ้ารถยนต์

ขนาด 1.20 x 1.20 = 1.44 ตร.ม.

จำนวน 5 ตัว = 7.20 ตร.ม.



- ชุดทดสอบปั๊มหัวฉีด

ใช้พื้นที่ทำงาน 3.00 x 1.50 = 4.50 ตร.ม.

จำนวน 2 ชุด = 9 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนปฏิบัติการ 2 = 467.32 ตร.ม.+ CIRCULATION 100% = 934.64 ตร.ม.

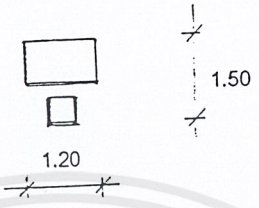
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ส่วนบริการการศึกษา

1.ห้องคอมพิวเตอร์

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 1.2 x 1.5 = 1.8 ตารางเมตร 32 เครื่อง = 57.4 ตารางเมตร

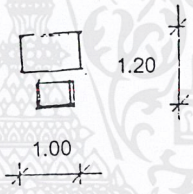
+ CIRCULATION 30 % = 74.88 ตารางเมตร



2.ห้องบรรยายห้องสัมมนา

-ใช้พื้นที่ทำงานคนละ 1.2 x 1.0 = 1.2 ตารางเมตร 25 คน = 30 ตารางเมตร

- CIRCULATION 30% = 39 ตารางเมตร



3.ห้องประชุมใหญ่ AUDITORIUM

พื้นที่นั่งชม 300 ที่นั่ง จัดฉายภาพยนต์จอกว้าง ประกอบด้วย

-โถงทางเข้า จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดประมาณ 250 คน เผื่อไว้อีก 50 คน โดยใช้พื้นที่นั่งคอย 0.64 ตารางเมตร/คน(ARCHITECT DATA)คิดเป็นพื้นที่ 300x0.64= 192 ตารางเมตร

-พื้นที่นั่งชม 300 ที่นั่ง โดยคิด 0.96-1.00 ตารางเมตร/คน(ARCHITECT DATA) คิดเป็นพื้นที่ 300 x 1.00 = 300 ตารางเมตร

-เวที คิดประมาณ 20 % ของพื้นที่ที่นั่งชม = 60 ตารางเมตร

-CONTROL & PROJECTION ROOM คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร

-ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ประมาณ 5 % ของส่วนที่นั่งชม = 15 ตารางเมตร

-ห้องแต่งตัวและห้องพักผ่อนคิดพื้นที่ 20 ตารางเมตร

-ห้องน้ำผู้ชม

-ชาย อ่างล้างหน้า 4 อ่าง โถปัสสาวะ 6 โถ โถส้วม 4 โถ = 13 ตารางเมตร

+ CIRCULATION 50% = 21 ตารางเมตร

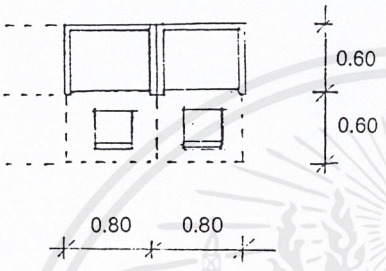
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-หญิง อ่างล้างหน้า 4 อ่าง โถส้วม 6 โถ = 13 ตารางเมตร

+ CIRCULATION 50 % = 21 ตารางเมตร

4.ห้องสมุด

เจ้าหน้าที่ประมาณ 100 คน คิดเป็นผู้มาใช้บริการ 10 % = 10 คน ผู้มาเข้าอบรมมีประมาณ 200 คน คิดผู้มาใช้ห้องสมุด 20 % = 40 คน รวมมีผู้ใช้บริการประมาณ 50 คน ใช้พื้นที่อ่านหนังสือ 0.96 ตารางเมตร/1คน 50 คน ใช้พื้นที่ 48 ตารางเมตร

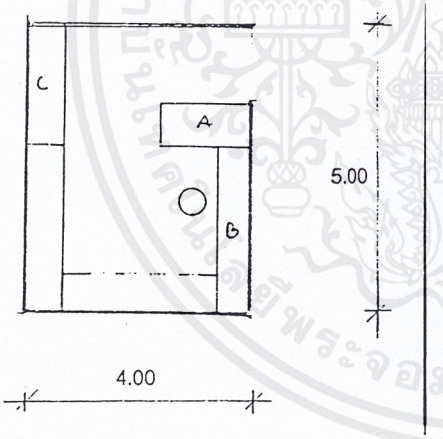


- พื้นที่อ่านหนังสือ เฉพาะ 1 คน

1.20 x 0.80 = 0.96 ตร.ม.

- พื้นที่อ่านหนังสือรวม 6 คน

2.4 x 2.4 =5.76 ตร.ม.



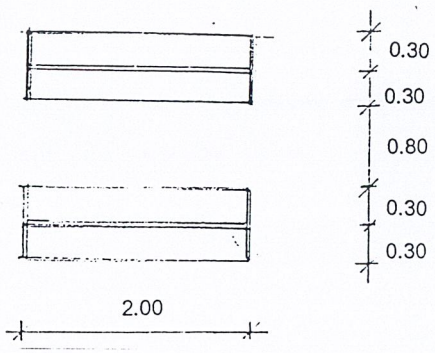
- ส่วนซ่อมแซมหนังสือ 4 x 5 = 20 ตร.ม.

A โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ

B โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่

C ตู้เก็บหนังสือซ่อมแซม

- ส่วนถ่ายเอกสาร 3 x 4 = 12 ตร.ม.



- หนังสือคิด 30 เล่ม / 1 คน มี 300 คน

= 9,000 เล่ม กระทรวงคิด 60 ตร.ม. / 10,000 เล่มจะได้พื้นที่วางหนังสือประมาณ 60 ตร.ม.

รวมพื้นที่ 48 + 60 = 108 ตร.ม. + CIR30% = 140.40 ตร.ม.

+การขยายตัวในอนาคต 10% = 154.44 ตร.ม. หรือ 155 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สรุปองค์ประกอบของโครงการ

ITEM	User/ Unit	User/ Area(m^2)	Unit	Area/ Unit(m^2)	Total Area(m^2)	Reference
1.ส่วนบริหารโครงการ						
- ห้องผู้อำนวยการ	1	25	1	25	25	AR,ARCH
- ส่วนเลขาฯผู้อำนวยการ	1	15	1	15	15	AR,ARCH
- ห้องน้ำ	1	3	1	3	3	AR,ARCH
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	25	1	25	25	AR,ARCH
- ห้องเลขาฯรองผู้อำนวยการ	1	15	1	15	15	AR,ARCH
- ห้องน้ำ	1	3	1	3	3	AR,ARCH
- ห้องรับรองแขก	-	-	1	24	24	AR
- ห้องประชุมภายใน	20	2.25	1	45	45	AR
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานรองหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	9	1	9	9	AR,ARCH
- ห้องทำงานพนักงานฝ่ายธุรการ	6	6	1	36	36	AR,ARCH
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบัญชี	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน	2	6	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องน้ำ	7	-	2	12	24	AR,ARCH
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ประชาสัมพันธ์	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	4	6	1	24	24	AR,ARCH
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายวางแผน และจัดการบริการ	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผน	3	6	1	18	18	AR,ARCH
- หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสารสนเทศ	4	6	1	24	24	AR,ARCH
- หัวหน้าฝ่ายงานพิมพ์เอกสาร	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายพิมพ์ฯ	2	6	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องน้ำ	8	-	2	12	24	AR,ARCH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	User	User/ Area(m^2)	Unit	Area/ Unit(m^2)	Total Area(m^2)	Reference
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	1	46.5	46.5	AR,C
- ห้องพิมพ์เอกสาร	-	-	1	18	18	AR,C
- ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์	-	-	1	6	6	AR,C
- PANTRY	-	-	1	7	7	AR
รวมพื้นที่ส่วนบริหารโครงการ					487.5	ตร.ม.
2.ส่วนวิจัย และพัฒนา						
- ห้องหัวหน้าฝ่ายข้อมูล และข่าวสาร	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายข้อมูลและข่าวสา	5	6	1	30	30	AR,ARCH
- ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการอุตสาหกรรม	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการอุตฯ	3	6	1	18	18	AR,ARCH
- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัย และพัฒนา	1	12	1	12	12	AR
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย พัฒนา	5	6	1	30	30	AR
- ห้องน้ำ	8	-	2	12	24	AR,ARCH
รวมพื้นที่ส่วนวิจัย และพัฒนา					138	ตร.ม.
3.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ						
- ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์สูบเดียว และวิจัยการเผาไหม้	2	-	1	37.5	37.5	AR,C
- ส่วนควบคุม	2	-	1	15	15	AR,C
- ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์	2	-	1	37.5	37.5	AR,C
- ส่วนควบคุม	2	-	1	15	15	AR,C
- ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็ก	2	-	1	37.5	37.5	AR,C
- ส่วนควบคุม	2	-	1	15	15	AR,C
- ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของเครื่องยนต์ดีเซล และ	2	-	1	125	125	AR,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	User	User/ Area(m^2)	Unit	Area/ Unit(m^2)	Total Area(m^2)	Reference
เบนซิน ขนาดเล็ก						
- ส่วนควบคุม	2	-	1	18.75	18.75	AR,C
- ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบมลพิษของรถจักรยานยนต์	2	-	1	93.75	93.75	AR,C
- ส่วนควบคุม	2	-	1	18.75	18.75	AR,C
- ห้องปฏิบัติการวิจัย และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เบนซินและดีเซล ขนาดเล็ก	2	-	1	112.5	112.5	AR,C
- ส่วนควบคุม	2	-	1	15	15	AR,C
- ห้องเทคนิค	-	-	1	25	25	AR,C
- ห้องเก็บก๊าซเคมีดับเพลิง	-	-	1	25	25	AR,C
- ห้องปั๊มน้ำ	-	-	1	18.75	18.75	AR,C
- ห้องไฟฟ้า	-	-	1	18.75	18.75	AR,C
- ห้องเก็บเชื้อเพลิง	-	-	1	18.75	18.75	AR,C
- ห้องเก็บเครื่องมือ	-	-	1	25	25	AR,C
- ห้องถอดประกอบชิ้นส่วน	2	-	1	26.25	26.25	AR,C
- ห้องล้างชิ้นส่วน	2	-	1	17.5	17.5	AR,C
- พื้นที่จอดรถ โรงซ่อม	-	-	9 คัน	12	108	AR,C
- พื้นที่เดินงานระบบห้องปฏิบัติการทดสอบ(100%ของพื้นที่ห้องปฏิบัติการ)	-	-	390	390	390	AR,C
- โถงพักคอย	30	0.64	1	19.2	19.2	AP
- เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	1	-	1	5	5	AR
- ห้องพักนักวิจัย	2	-	3	36	108	AR,AP
- ห้องน้ำ	6	-	3	3	9	AR,ARCH
- ห้องน้ำใหญ่	12	-	2	12	24	AR,ARCH
รวมพื้นที่ส่วนปฏิบัติการวิจัย ทดสอบ					1379.45	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	User/ Unit	User/ Area(m^2)	Unit	Area/ Unit(m^2)	Total Area(m^2)	Reference
4.ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน						
- ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน 1	60	-	1	605	605	AR,C
- ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน 2	60	-	1	605	605	AR,C
- ส่วนปฏิบัติการวิจัย และฝึกฝน ส่วนกลาง	-	-	1	225	225	AR,C
- ลานทดสอบกลางแจ้ง	-	-	1	250	250	AR,C
- ห้องเก็บเครื่องมือ	-	-	2	37.5	75	AR,C
- ห้องเก็บอะไหล่	-	-	1	250	250	AR,C
- ห้องถอดประกอบชิ้นส่วน	2	-	2	26.25	52.5	AR,C
- ห้องล้างชิ้นส่วน	2	-	2	17.5	35	AR,C
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ	60	-	2	24	48	AR,ARCH
- ห้องบรรยาย	20	1.5	6	30	180	AR,ST
- ห้องคอมพิวเตอร์	20	-	1	66.25	66.25	AR
- ห้องพยาบาล	-	-	1	30	30	AR
- ห้องน้ำ	-	-	1	6	6	AR,ARCH
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	6	-	1	30	30	AR,ST
- ห้องน้ำ	-	-	1	6	6	AR,ARCH
- ห้องพักผู้ฝึกอบรม	6	-	1	30	30	AR
- ห้องน้ำ	-	-	1	6	6	AR,ARCH
รวมพื้นที่ส่วนปฏิบัติการวิจัย ฝึกฝน					2499.75	ตร.ม.
5.ส่วนบริการการศึกษา						
- ห้องทำงานหัวหน้าส่วนบริการการศึกษา	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานรองหัวหน้าส่วนบริการการศึกษา	1	9	1	9	9	AR,ARCH
- ห้องทำงานส่วนเจ้าหน้าที่ธุรการ	2	6	1	12	12	AR,ARCH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	User/ Unit	User/ Area(m^2)	Unit	Area/ Unit(m^2)	Total Area(m^2)	Reference
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายจัดนิทรรศการ	1	12	1	12	12	AR,ARCH
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	6	6	1	6	6	AR,ARCH
- ห้องสมุด(โถงและที่ฝากของ)	68	0.22	1	15	15	AR,ARCH
- พื้นที่นั่งอ่านหนังสือ	68	2.8	1	190.4	190.4	AR,ARCH
- พื้นที่ชั้นวางหนังสือ	-	-	34 ตู้	1.8	61.2	AR,ARCH
- ห้องทำงานบรรณารักษ์	1	-	1	20	20	AR,ARCH
- พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด	3	6	1	18	18	AR,ARCH
- ห้องซ่อมหนังสือ(15 % ของพื้นที่ชั้นวางหนังสือ)	-	-	1	9.18	9.18	AR,ARCH
- ห้องเก็บหนังสือ	-	-	1	20	20	AR,ST
- ส่วนนิทรรศการถาวร	-	-	1	1200	1200	AR,ARCH
- ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	-	-	1	200	200	AR,ARCH
- ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง	-	-	1	262.5	262.5	AP
- พื้นที่โถงทางเข้า	343	0.64	1	219.5	219.5	AR,ARCH
- เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	-	-	1	6	6	AR,ARCH
- ร้านขายของที่ระลึก	-	-	1	30	30	AP
- ห้องน้ำ	-	-	2	24	48	AR,ARCH
- ห้องเก็บของ	-	-	1	6	6	AP
- ส่วนจัดเตรียม(20%ของพื้นที่ส่วนนิทรรศการ)	-	-	1	280	280	AR,ARCH
- ห้องประชุมใหญ่(AUDITORIUM)	300	1	1	300	300	AR,ARCH
- พื้นที่ส่วนเวที(20% ของพื้นที่นั่งชม)	-	-	1	78	78	AR,ARCH
- ห้องคอมพิวเตอร์	16	-	2	55	110	AR
- ส่วนควบคุมห้องคอมพิวเตอร์	-	-	1	26.25	26.25	AP
- ห้องพักอาจารย์	4	6	1	24	24	AR,ST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ITEM	User/ Unit	User/ Area(m^2)	Unit	Area/ Unit(m^2)	Total Area(m^2)	Reference
- ห้องบรรยาย	50	-	2	45	90	AR,ST
- ห้องสัมมนา	50	-	2	45	90	AR,ST
- ห้อง AHU	-	-	1	56	56	AP
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	1	75	75	AP
- ห้องน้ำ	-	-	2	24	48	AP
- ห้องเก็บของ	-	-	1	6	6	AP
- ห้องแต่งตัวชาย หญิง	6	-	2	24	48	AR
- ห้องวิทยากร	3	-	1	20	20	AP
- ห้องเทคนิค	-	-	1	25	25	AR,ARCH
- ห้องเก็บเก้าอี้	-	-	1	25	25	AP
- ห้องเก็บฉาก	-	-	1	20	20	AP
- ห้องโสตทัศนูปกรณ์	6	-	1	30	30	AP
รวมพื้นที่ส่วนบริการการศึกษา					3708.03	
6.ส่วนบริการทั่วไป						
- ห้องอาหาร (พื้นที่นั่งรับประทาน)	128	1.55	1	198.4	198.4	AR
- ส่วนของร้านเช่า	20	-	10	12	120	AR,AP
- ห้องน้ำ	-	-	2	12	24	AR,ARCH
- ห้องทำงานฝ่ายพัสดุ	2	-	1	16	16	ST
- ห้องเก็บพัสดุ	-	-	1	25	25	ST
- ห้อง รปภ.	9	-	1	20	20	ST
- ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่	15	-	1	30	30	ST
- ห้องน้ำ	-	-	2	3	6	AR,ARCH
- ห้องเครื่องไฟฟ้า	-	-	1	50	50	AP
- ห้องเครื่องประปา	-	-	1	25	25	AP
- ส่วนเก็บขยะ	-	-	1	6	6	AP
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	1	100	100	AP
รวมพื้นที่ส่วนบริการทั่วไป					620.4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่อาคารทั้งหมด	8833.13	ตร.ม.
+CIRCULATIONภายนอก 30 %	11483.1	ตร.ม.
ที่จอดรถยนต์ส่วนตัว 79 คัน(79x12)	948	ตร.ม.
ทีจอดรถจักรยานยนต์ 24 คัน(24x2)	48	ตร.ม.
ที่จอดรถบัส 3 คัน(3x48)	144	ตร.ม.
ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ทั่วไป 10 คัน(10x12)	120	ตร.ม.
ที่จอดรถขนของ และพัสดุ 2 คัน(2x32)	64	ตร.ม.
รวมพื้นที่จอดรถ	1324	ตร.ม.
+CIRCULATION 100%	2648	ตร.ม.
สรุปพื้นที่โครงการรวมทั้งสิ้น	14131.1	ตร.ม.

RFERENCE

AR = AREA ANALYSIS

ST = STANDARD มาตรฐานอาคารราชการ

C = CASE STUDY

ARC = ARCHITECT DATA

AP = APPROXIMATED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาเป็นอันดับแรกคือ ลักษณะบริเวณที่เหมาะสมในการจัดตั้งโครงการ โดยพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ ที่จะเกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อโครงการ โดยมีหลักในการพิจารณาดังนี้คือ

5.1.1 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างโครงการกับสภาพแวดล้อม

-ศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์ เป็นโครงการที่มุ่งเน้นทางด้านการวิจัย และพัฒนา รวมทั้งให้บริการในการทดสอบประสิทธิภาพของยานยนต์แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ และเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ในด้านเทคโนโลยียานยนต์ ให้แก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจ จึงควรจัดตั้งอยู่ในย่านที่ง่ายต่อการเข้าถึง จากย่านสถาบันการศึกษาต่างๆ เนื่องจากต้องอาศัยนักวิจัยจากสถาบันการศึกษา และนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาเหล่านั้น รวมทั้งควรอยู่ในย่านที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่อุตสาหกรรมคล้ายคลึงกัน และ จากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อการนำยานยนต์หรือเครื่องยนต์เข้าทำการทดสอบได้สะดวก

-การตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้องค์กรหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของโครงการ เช่น กระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันยานยนต์ สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย เป็นต้น ก็จะเป็นการส่งเสริมหรือสนับสนุนโครงการ อีกทางหนึ่ง เช่นการแลกเปลี่ยนความคิด ผลงานวิจัย และสามารถให้ความช่วยเหลือสงเสริมกันเพื่อให้ได้มาตรฐาน และมีความสมบูรณ์ ตามนโยบายของรัฐที่ได้กำหนดไว้ร่วมกัน

-ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์ควรจะสามารถมองเห็นได้จากระยะไกล และอยู่ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี ทัศนียภาพโดยรอบโครงการสวยงาม และช่วยส่งเสริมตัวอาคาร

-จะต้องมีเนื้อที่เพียงพอ เหมาะสมที่จะใช้ในการก่อสร้าง และมีพื้นที่ในส่วนที่โล่งกลางแจ้งตลอดจนเพียงพอต่อการขยายตัวของโครงการในอนาคต

-ไม่ควรอยู่ในบริเวณชุมชนที่มีความหนาแน่น และไม่ควรอยู่ในเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรมฝุ่นละอองหรือเสียงรบกวนจากเครื่องจักรกล รวมทั้งบริเวณที่มีปัญหาสภาพแวดล้อมเป็นพิษ ซึ่งเป็นการบั่นทอนสุขภาพของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการ กับสภาพการสัญจร

-ต้องคำนึงถึงเส้นทางการจราจร จากทุกจุดของเมืองให้มากที่สุด และจากแหล่งที่ตั้งของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์จากจังหวัดใกล้เคียง

-ต้องอยู่ในบริเวณที่มีการจราจรคล่องตัวไม่ติดขัด โดยเฉพาะเมื่อโครงการเปิดดำเนินการจะต้องไม่เพิ่มปัญหาจราจรให้มากขึ้น ผิวการจราจรกว้างพอที่จะรับพาหนะจำนวนมาก จากการระบายออกจากโครงการ

-ไม่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีปัญหาเรื่องการเกิดอุบัติเหตุบ่อยๆ เช่น สี่แยก หรือ เชิงสะพาน เป็นต้น

-ระบบการจราจรหลีกเลี่ยงการเกิด CROSS CIRCULATION ระหว่างผู้เข้า และผู้ออกจากโครงการ

-ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ ควรจะมีความสะดวกทั้งทางเข้า ทางรถประจำทาง รถยนต์ส่วนตัว คนเดินเท้า ระยะห่างระหว่างป้ายหยุดรถประจำทางกับทำเลที่ตั้ง ไม่ควรอยู่ห่างกันมากนัก และอยู่ในย่านที่ผู้คนรู้จักดี

5.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

-การจัด OPEN SPACE เพื่อส่งเสริมบรรยากาศโครง และการช่วยระบายอากาศของโครงการ

-ควรคำนึงถึงสภาพที่ดิน ความลาดเอียง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการระบายน้ำ

-ลักษณะของดินฟ้าอากาศ ซึ่งมีผลต่อการออกแบบอาคาร และมีผลต่อส่สนใช้สอยต่างๆของโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาปัตยกรรมที่อยู่ในเขตร้อนชื้น

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นพอสรุปข้อพิจารณาในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ (LOCATION SELECTION CRITERIA) ได้เป็นข้อๆดังนี้

1.ความเป็นย่าน (ZONING) อยู่ในบริเวณที่มีศักยภาพในการดึงดูดกลุ่มเป้าหมาย ผู้ที่สนับสนุนโครงการ เช่น นักวิจัยจากสถาบันการศึกษา และผู้ประกอบการอุตสหกรรมยานยนต์สามารถเดินทางเข้าไปใช้โครงการได้สะดวก

2.การใช้ประโยชน์ที่ดิน (URBAN LAND USE) ที่ตั้งโครงการควรอยู่ในบริเวณที่มีความเหมาะสมตามข้อกำหนดผังเมือง

3.การจราจร (TRAFFIC) มีการคมนาคมสะดวก ทั้งทางเท้า รถประจำทาง และรถยนต์ และถนนหน้าโครงการควรที่จะมีขนาดกว้างพอต่อสภาพการจราจร และมีความคล่องตัว ไม่ติดขัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ที่ตั้งโครงการเป็นที่รู้จักของกลุมผู้ใช้สามารถเข้าถึงโครงการได้สะดวก จากทุกจุดของเมือง และผู้ประการอุตสาหกรรมยานยนต์โดยใช้เวลาไม่มาก

5.มีความสัมพันธ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (RELATIONSHIP) มีความสะดวกในการติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือลักษณะคล้ายคลึงกันกับโครงการ

6.สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT) บริเวณรอบโครงการมีลักษณะที่เอื้อประโยชน์ต่อโครงการในด้านความงาม ความถูกสุขลักษณะ เช่นไม่มีปัญหามลภาวะเป็นต้น

7.การดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้ง (APPROACH & INVITATION) เนื่องจากเป็นโครงการที่ไม่เคยจัดตั้งขึ้นมาก่อน การเลือกที่ตั้งจึงควรเป็นที่ๆสังเกตง่าย อยู่ในย่านที่ผู้คนรู้จักดี

8.ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ (INFRASTRUCTURE)มีความพร้อมต่อโครงการ

9.การขยายตัวในอนาคต (FUTURE EXPANSION) ที่ดินมีขนาดเพียงพอกับโครงการ และสามารถรองรับการขยายตัวเพิ่มของโครงการในอนาคต

5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภูมิภาค และจังหวัด

จากการศึกษาสภาพธุรกิจยานยนต์ รวมถึงองค์กรอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินการของโครงการศูนย์วิจัยยานยนต์แล้ว จะเห็นว่าภาคกลางเป็นภูมิภาคที่มีความหลากหลายในกิจกรรมประเภทนี้มากกว่าภาคอื่นๆ เช่นธุรกิจยานยนต์ และปริมาณการใช้ยานยนต์ที่มีปริมาณมากกว่าภาคอื่นๆหลายเท่า รวมทั้งหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง สถาบันการศึกษาซึ่งเป็นแหล่งที่มีของนักวิจัย และผู้ใช้โครงการ ก็ล้วนแล้วแต่อยู่ ในภาคกลางทั้งสิ้น

และสำหรับการพิจารณาในระดับจังหวัดนั้น เรามีเกณฑ์ในการพิจารณาดังหัวข้อต่อไปนี้

1.ความเป็นย่าน (ZONING)

2.การจราจร (TRAFFIC)

3.การเข้าถึง (ACCESSIBILITY)

4.มีความสัมพันธ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (RELATIONSHIP)

จากหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเหล่านี้ พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีความพร้อมและน่าสนใจที่สุดกว่าจังหวัดอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางในด้านต่างๆของประเทศ โดยสามารถจำแนกเป็นข้อๆได้ดังนี้

1.กรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางของการศึกษาในทุกระดับ โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษาหรือสูงกว่านั้น มีการเปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์ และเครื่องกลซึ่งเป็นศูนย์รวมของนักวิจัยที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นประโยชน์ต่อโครงการ รวมทั้งเป็นศูนย์รวมของผู้ประกอบการในจังหวัดใกล้เคียง อันจะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการติดต่อ และเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านยานยนต์ยิ่งๆขึ้นไป

2.กรุงเทพมหานคร เป็นที่ตั้งของหน่วยงาน องค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และเป็นศูนย์รวมของกลุ่มผู้ใช้โครงการ เช่น เป็นที่ตั้งของกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม สถาบันยานยนต์ และสมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย เป็นต้น

3.กรุงเทพมหานคร มีผู้ใช้โครงการที่หลากหลาย และมีระดับการศึกษามากกว่าจังหวัดอื่นๆ

4.กรุงเทพมหานคร มีปริมาณการใช้ยานยนต์มากที่สุดในประเทศไทย และมากกว่าจังหวัดอื่นๆหลายเท่า

5.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับเขต

สำหรับจังหวัดกรุงเทพมหานครนั้นถูกแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 36 เขต ได้แก่

1.เขตเมืองชั้นใน มี 15 เขตการปกครอง ประกอบด้วย เขตพระนคร เขตป้อมปราบฯ เขตสัมพันธวงศ์ เขตบางรัก เขตดุสิต เขตพญาไท เขตห้วยขวาง เขตธนบุรี เขตคลองสาน เขตบางกอกใหญ่ เขตบางพลัด เขตสาธร เขตปทุมวัน เขตราชเทวี เขตคลองเตย

2.เขตเมืองชั้นกลาง มี 13 เขตการปกครอง ประกอบด้วย เขตยานนาวา เขตบางคอแหลม เขตจอมทอง เขตลาดพร้าว เขตบึงกุ่ม เขตพระโขนง เขตบางกะปิ เขตภาษีเจริญ เขตราษฎร์บูรณะ เขตบางกอกน้อย เขตจตุจักร เขตประเวศ เขตบางซื่อ

3.เขตเมืองชั้นนอก มี 8 เขตการปกครอง ประกอบด้วย เขตหนองจอก เขตมีนบุรี เขตลาดกระบัง เขตบางขุนเทียน เขตตลิ่งชัน เขตหนองแขม เขตบางเขน เขตดอนเมือง

และเมื่อนำเขตเมืองทั้ง 3 กลุ่มมาพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการจะพบว่ามีลักษณะดังนี้

1.เขตเมืองชั้นใน

-ถูกกำหนดให้เป็นย่านการค้าธุรกิจ

-การเข้าถึงง่าย แต่มีการคับคั่งของการจราจรค่อนข้างมาก ทำให้เกิดความล่าช้า

-เป็นเขตที่ประชาชนรู้จักดี เพราะเป็นเขตเมืองเก่า

-มีสภาพที่แออัด มีมลพิษสูง

-เป็นศูนย์กลางของเมือง มีองค์กร และศูนย์กลางต่างๆมากมาย

-มีความหนาแน่นของประชากรสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ราคาที่ดินมีราคาสูงมาก

-ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการพร้อมเต็มที่

-การขยายตัวของเมืองเป็นไปได้ยาก เนื่องจากสภาพเมืองมีความแออัดเต็มที่

2.เขตเมืองชั้นกลาง

- เป็นเขตที่พักอาศัย พาณิชยกรรม และสถาบันต่างๆ

- เป็นเขตที่มีโครงข่ายคมนาคมต่อเนื่องได้สะดวก ทั้งกับเขตเมืองชั้นใน และเขตเมืองชั้นนอก และการติดต่อภายในเขต หรือเชื่อมต่อกับเขตอื่นๆมีความคล่องตัวพอควร

-เริ่มเป็นที่รู้จักมากขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของเมืองออกจากความแออัดของเมืองชั้นใน

-สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปดี มีที่ดินว่างเปล่ารอการพัฒนาอยู่พอสมควร ซึ่งสมารถสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี

-เป็นย่านที่มีความเจริญ และพร้อมพัฒนาเต็มที่และมีจำนวนสถาบันการศึกษาอยู่มาก

-ราคาที่ดินปานกลางมีเพียงบางแห่งที่ราคาที่ดินจะสูง เนื่องจากเป็นย่านพาณิชยกรรม

-ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการพร้อม และสะดวก

-มีการขยายตัวออกมาจากเมืองชั้นใน

3.เขตเมืองชั้นนอก

-เป็นย่านอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม

-การคมนาคมยังไม่ได้รับความสะดวกมากนัก แต่ก็มีความคล่องตัว

-ยังไม่เป็นที่รู้จักกันดี เพราะไม่ใช่ย่านธุรกิจ ขาดแหล่งจูงใจเข้าสู่ที่ตั้ง

-สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปดี แต่อยู่ห่างไกลจากชุมชน

-ห่างไกลศูนย์กลางของเมือง

-ความหนาแน่นของประชากรปานกลาง และเบาบาง

-ราคาที่ดินโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเมืองชั้นกลาง และเขตเมืองชั้นใน

-ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการยังไปไม่ถึง ในบางพื้นที่

-การขยายตัวเป็นไปได้โดยการขยายตัวจากเมืองชั้นกลาง แต่จะมีข้อจำกัดอยู่ที่สภาพแวดล้อมของเมืองยังไม่พร้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะของเมืองเขตต่างๆที่กล่าวมา จะพบว่าเขตเมืองชั้นกลางเป็นเขตที่เหมาะสมต่อการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่สุด เพราะเนื่องจากเป็นเขตที่มีสถาบันการศึกษาอยู่มากพอควร การจราจรไม่ติดขัดมากนัก ราคาที่ดินไม่สูงเกินไป ซึ่งการพิจารณาเลือกที่ดินในเขตต่างๆเหล่านี้จะมีขั้นตอนการพิจารณาต่อไป

การพิจารณาเขตให้สอดคล้องและเป็นไปตามความต้องการของโครงการ

1.เป็นบริเวณที่เข้าถึงได้โดยสะดวกจากแหล่งสถาบันการศึกษาต่างๆ โดยเฉพาะในส่วนที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์สาขายานยนต์ และเครื่องกล เนื่องจากโครงการต้องอาศัยนักวิจัยจากสถาบันการศึกษาเหล่านี้ ในการค้นคว้า วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านยานยนต์

2.ต้องเป็นบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกจากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยานยนต์ ทั้งในกรุงเทพ และจังหวัดข้างเคียง เนื่องจากโครงการต้องอาศัยรายได้ส่วนหนึ่งจากการทดสอบผลิตภัณฑ์จากผู้ประกอบการณ์เหล่านี้

3.ไม่อยู่ในบริเวณที่เป็นแหล่งชุมชนที่มีความหนาแน่น และเป็นพื้นที่อนุรักษ์

จากการพิจารณาจากหลักเกณฑ์ข้างต้นถึงเขตที่เหมาะสมต่อการพิจารณาจัดตั้งโครงการจึงได้พื้นที่ตั้งในการจัดตั้งโครงการขึ้นมาดังนี้

ที่ตั้ง A ที่ตั้งบนถนนศรีนครินทร์ ข้างๆซีคอนแสควร์

ที่ตั้ง B ที่ตั้งบนถนนพระราม 3 ข้างโรงแรม มณเฑียร ริเวอร์ไซด์

ที่ตั้ง C ที่ตั้งบนถนนรามอินทราตัดใหม่

การพิจารณาทำเลที่ตั้งโครงการในระดับเขต

ที่ตั้ง A ที่ตั้งบนถนนศรีนครินทร์ข้างๆ ซีคอน สแควร์

ความเป็นย่าน (ZONING) - สภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ จะเป็นลักษณะชุมชน ซึ่งมีทั้งซีคอนสแควร์ และเสรีเซ็นเตอร์ มีหมู่บ้านเสรี และหมู่บ้านเอื้อสุข

การจราจร (TRAFFIC) - การจราจรคล่องตัวเนื่องจากถนนหน้าโครงการเป็นถนน 8 เลนส์

การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) - สามารถเข้าถึงโครงการได้โดยง่ายเนื่องจากโครงการอยู่ติดถนนใหญ่ หรือจะเข้าจากซอยข้างๆก็ได้ มีรถประจำทางผ่านหลายสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองสู่โครงการ(APPROACH) - เนื่องจากโครงการอยู่ติดริมถนนศรีนครินทร์มุมมองทางเข้าจึงเป็นมุมมองที่ดี ประกอบกับมีซีคอนสแควร์ และโรงแรมรอยัลปริซ์เซสศรีนครินทร์ เป็นที่สังเกตได้ง่ายของโครงการ

สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)- มีมลพิษทางเสียง และฝุ่นควันจากรถยนต์

ที่ตั้ง B ที่ตั้งบนถนนพระราม 3 ข้างๆโรงแรมมณเฑียร ริเวอร์ไซด์

ความเป็นย่าน (ZONING) - เป็นย่านที่มีผู้ประกอบการณ์เกี่ยวกับธุรกิจยานยนต์ค่อนข้างมาก มีตลาดเชียงกงในย่าน อีกทั้งมีแผนพัฒนาย่านนั้นให้เป็นย่านธุรกิจ และอุตสาหกรรมในอนาคตอีกด้วย

การจราจร (TRAFFIC) - การจราจรคล่องตัว ถนนหน้าโครงการ เป็นถนนกว้าง 8 เลนส์ และสภาพสมบูรณ์มาก

การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) - สามารถเดินทางมาสู่โครงการได้หลายทาง ทั้งทางถนนพระราม 3 ถนนนราธวาสราชนครินทร์(ถนนตัดใหม่) และถนนตัดใหม่ไปสาธร ซึ่งทุกทางล้วนแล้วแต่มีการจราจรคล่องตัวทั้งสิ้น สามารถเดินทางสะดวกทั้งทางรถยนต์ส่วนตัว และรถประจำทาง

มุมมองสู่โครงการ (APPROACH)- เนื่องจากอยู่ติดกับถนนใหญ่จึงทำให้มีมุมมองที่เปิดกว้างสามารถมองเห็นได้แต่ไกล อีกทั้งยังมีโรงแรม มณเฑียร ริเวอร์ไซด์อยู่ข้างๆโครงการอีกจึงเป็นที่สังเกตเห็นได้ง่าย

สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)- มีมลพิษทางเสียงบ้างเนื่องจากเป็นถนนกว้างรถวิ่งเร็ว ด้านหลังโครงการติดแม่น้ำเจ้าพระยาได้บรรยากาศแม่น้ำ อากาศถ่ายเทดี

ที่ตั้ง C ที่ตั้งบนถนนรามอินทราตัดใหม่

ความเป็นย่าน (ZONING) - ปัจจุบันพื้นที่โดยรอบส่วนใหญ่จะเป็นที่เวิ้งว้าง ยังไม่มีโครงการใดเกิดขึ้นมากนัก

การจราจร (TRAFFIC) - ถนนหน้าโครงการเป็นถนนตัดใหม่มีขนาดกว้าง อีกทั้งมีรถวิ่งน้อย จึงทำให้การจราจรในระแวกนั้นคล่องตัวเป็นพิเศษ

การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) - สามารถเข้าทางถนนรามอินทราตัดใหม่ ซึ่งจะมาได้ทางเอกมัย ถนนลาดพร้าว ถนนรามอินทรา ถนนรามคำแหงซอย 21 และ ถนนพระราม 9 ซึ่งจัดว่ามีความสะดวกในการเข้าถึงโครงการมาก เพียงแต่ถนนสายนั้นปัจจุบันยังไม่มีรถประจำทางวิ่งผ่าน แต่ก็ได้มีการทำป้ายรถประจำทางไว้บ้างแล้ว คาดว่าในอนาคตจะมีรถประจำทางวิ่งผ่านหลายสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพค่อนข้างสูงและระบบไฟฟ้าที่กระจายได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพด้วย ผลที่ได้รับมากที่สุดก็คือการประหยัดเนื้อที่ซึ่งเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที่ ขนาด 7.5-8.5 ตารางเมตร ต่อ 2 คน และอาจจะต่ำถึง 4-5 ตารางเมตร กรณีการวางผังแบบเปิดที่ใช้เนื้อที่ระหว่าง 6-8 ตารางเมตรต่อ 2 คน จะรวมเนื้อที่ ตู้เอกสารเข้าไปด้วยและระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.0 เมตร หรือ 1.3 เมตร ขนาดของโต๊ะเท่ากับ 0.80 x 1.50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึก

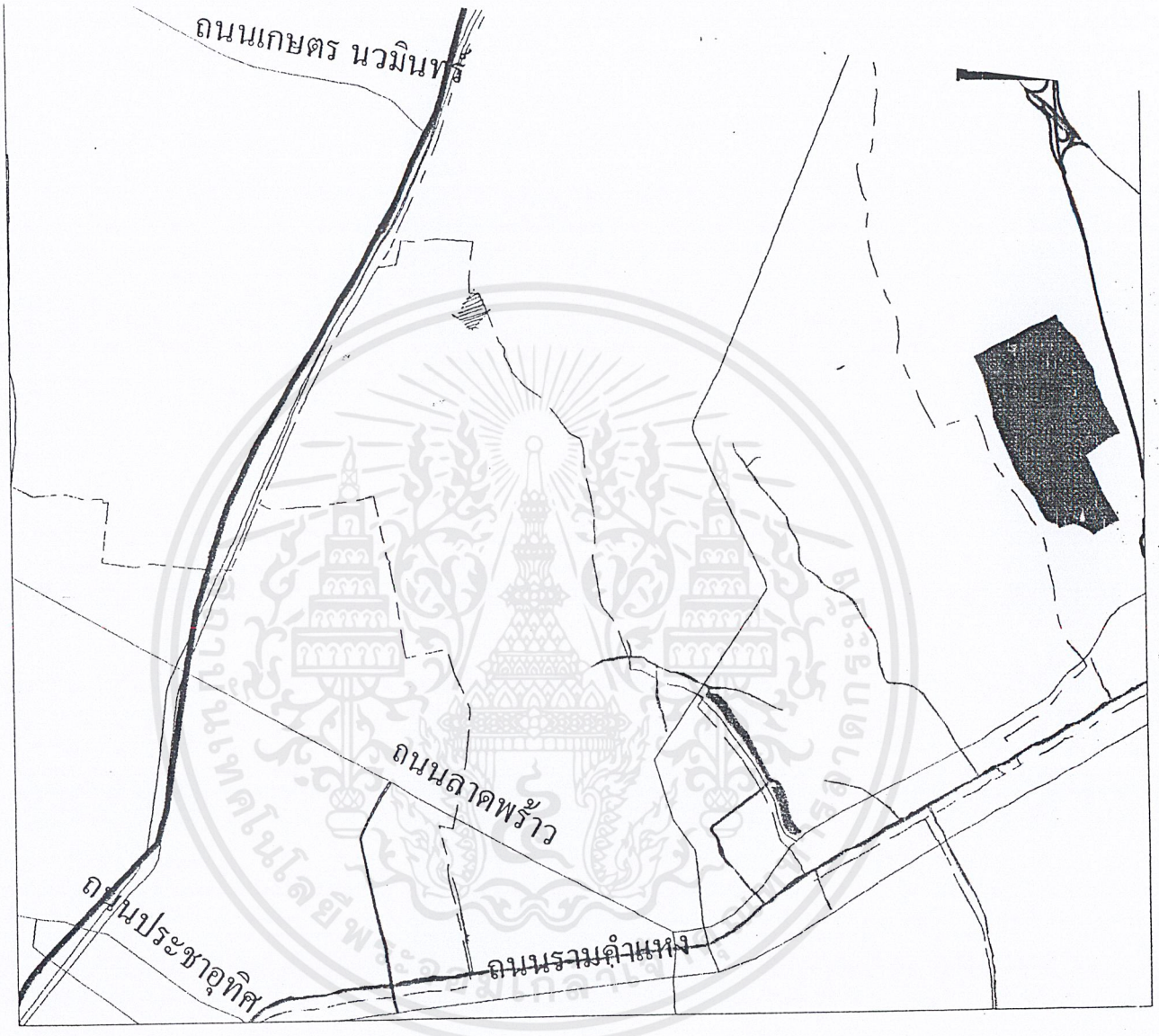
สำหรับพื้นที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 14 ลบ.ม. โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตรนั้นคือต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 3.8 - 6 ตารางเมตรต่อ 1 คน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่พอสำหรับโต๊ะเก้าอี้และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วยเนื้อที่ต้องเพิ่มขึ้นอีก 1.8 ตารางเมตร และระยะหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตร เป็นอย่างต่ำ ส่วนทางเดินเท่ากับคน 0.50-0.55 เมตร

สำหรับส่วนของโครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์แห่งนี้ จะเป็นลักษณะทั้ง 2 แบบผสมกัน เลือกใช้การจัดสำนักงานระบบจัดเป็นห้องเฉพาะ กับผู้บริหารระดับ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ และหัวหน้าส่วน หัวหน้าฝ่ายต่างๆ และเลือกระบบการจัดสำนักงานแบบเปิดกับเจ้าหน้าที่ทั่วๆ ไป เช่นวิศวกร ช่างเทคนิค พนักงานพิมพ์ดีด พนักงานบัญชี เป็นต้น ก็เพื่อความประหยัดเนื้อที่ ประหยัดงบประมาณของโครงการ และตามความเหมาะสมของตำแหน่งหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SCALE 1 : 56,520

5,000 0 5,000 10,000 15,000

FEET

N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองสู่โครงการ (APPROACH)- เนื่องจากโครงการอยู่ริมถนนใหญ่ และไม่มีอาคารข้างเคียงมาบัง จึงทำให้มีมุมมองที่เปิดกว้างมาก

สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)- สภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารส่วนใหญ่ยังเป็นที่เวิ้งว้าง อีกทั้งมีมลภาวะทางเสียง และฝุ่นควัน ประกอบกับรถที่แล่นผ่านความเร็วสูง จึงค่อนข้างอันตรายพอสมควร

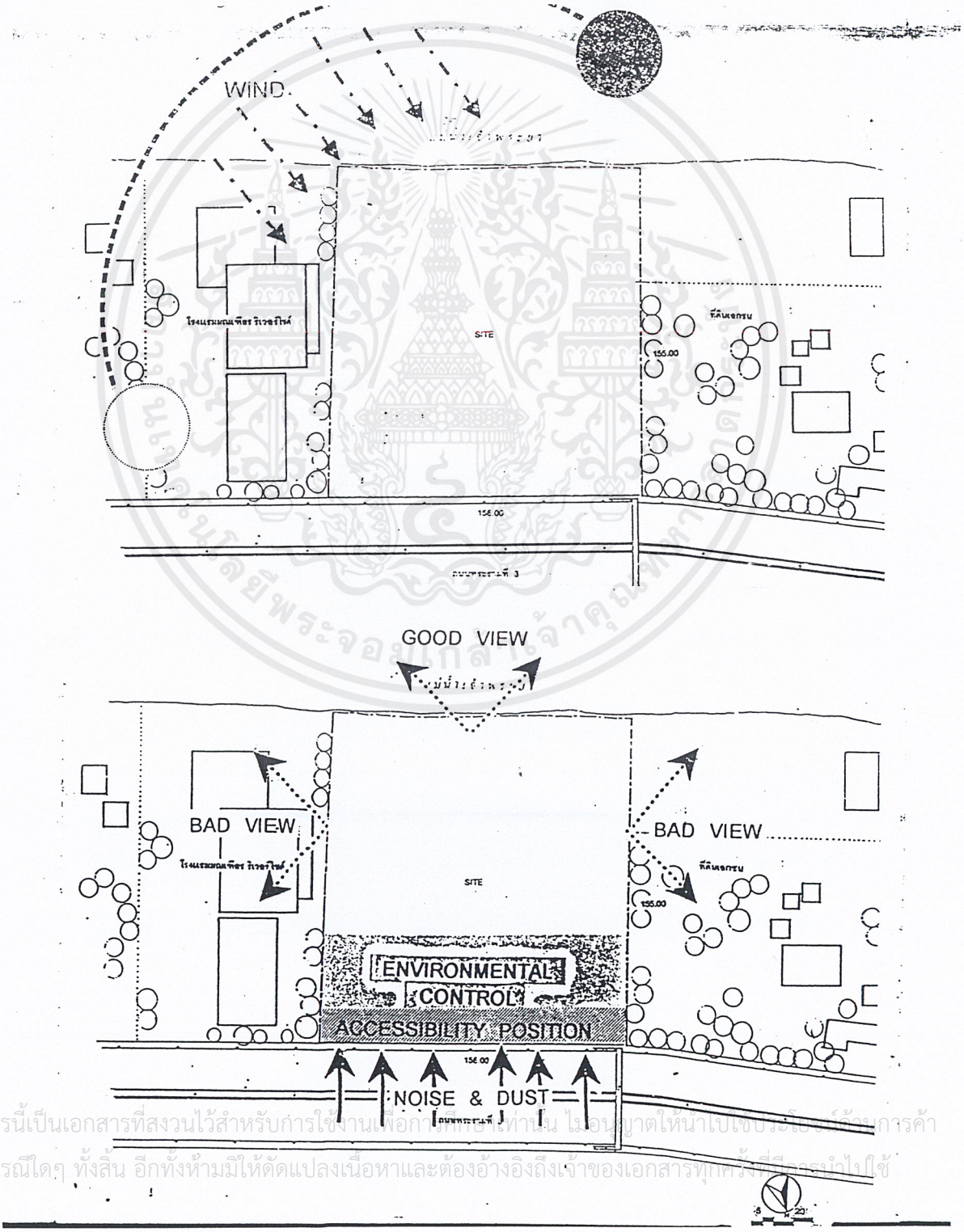
สรุปที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้ง หัวข้อในการพิจารณา	เครดิต	ที่ตั้ง A	ที่ตั้ง B	ที่ตั้ง C
1.ความเป็นย่าน (ZONING)	4	3	4	2
รวม		12	16	8
2.การจราจร (TRAFFIC)	3	4	4	4
รวม		12	12	12
3.การเข้าถึง (ACCESSIBILITY)	4	4	3	4
รวม		16	12	16
4.มุมมองสู่โครงการ (APPROACH)	2	3	3	4
รวม		6	6	8
5.สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)	2	3	4	2
รวม		6	8	4
รวมคะแนน		52	54	48

1 หมายถึง ไม่ดี 2 หมายถึง พอใช้ 3 หมายถึง ดี 4 หมายถึง ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหัวข้อพิจารณาทั้ง 5 ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะมีความสำคัญไม่เท่ากัน โดยจะมีการแบ่งขนาดความสำคัญออกเป็นเครดิตต่างๆกัน และคะแนนแต่ละหัวข้อ จะต้องมาคูณ กับเครดิต จึงจะออกมาเป็นคะแนนที่แท้จริง ซึ่งจากการรวมคะแนนทั้งหมดแล้ว ที่ตั้ง B เป็นที่ตั้งที่มีคะแนนมากสุด เพราะฉะนั้น ที่ตั้ง B จึงเป็นที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดในการจัดตั้งโครงการ ศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์แห่งนี้ขึ้นมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบองค์ประกอบของโครงการ

6.1 ส่วนบริหารโครงการ

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารโครงการอันจะทำให้กิจการดำเนินไปได้ด้วยดี ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานแบ่งออกได้เป็น

- ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เป็นส่วนทำงานตั้งแต่ระดับบริหารซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวเพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงานและมีความโอ่อ่าเป็นพิเศษ มีประชุมวางแผนบริหาร ห้องต้อนรับแขกบุคคลสำคัญพร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก มาถึงส่วนสำนักงานก็แบ่งกั้นส่วนบริหารออกจากส่วนต่างๆ โดยจัดการให้ติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีการปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ต้องแยกควบคุมเป็นพิเศษ

- ส่วนงานที่ต้องมีการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขกเพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่ อาจมีผู้คนเข้ามาติดต่อมากๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาท์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายในเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนนี้ต้องการเป็นห้องที่มองเห็นผู้สัญจรไปมาได้ชัด

<u>การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ</u>

1. ระบบการจัดห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM LAY - OUT SYSTEM) เป็นระบบที่ประเทศในยุโรปนิยมมาก มีกฎคือ การกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆลักษณะนี้จะมีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) และสบาย แต่ข้อเสียคือ มีราคาสูง

2. ระบบการจัดแบบเปิด (OPEN PLAN LAY - OUT SYSTEM) ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (CORRIDOR) ระบบนี้เราสามารถใช้เนื้อที่ของห้องทั้งหมดได้ อย่างเต็มที่ในการจัดเป็นส่วนทำงานต่างๆโดยไม่มีผนังห้องมากั้น ราคาจึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ห้องปฏิบัติการณ์

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการประเภทศูนย์วิจัย ซึ่งจะต้องมีส่วนวิจัย และพัฒนา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นห้องปฏิบัติการทดสอบ จึงควรจะต้องมีการคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

1.ตำแหน่ง และลักษณะอาคาร

- ส่วนปฏิบัติการ ควรแยกออกจากส่วนอื่นๆของอาคารอย่างชัดเจน และแบ่งตามประเภทของการวิจัยทดสอบ
- สามารถควบคุม และจัดการการเข้าออก ได้สะดวก
- มีเตรียมทางออกฉุกเฉิน
- เตรียมพื้นที่สำหรับงานระบบต่างๆของอาคารไว้อย่างเพียงพอ
- มีทางเข้าไปยังระบบอาคารต่างๆเพื่อเข้าไปซ่อมแซม และดูแลได้ง่าย

2.ขนาดและรูปร่างของห้องปฏิบัติการ

- ควรคำนึงถึงขนาด และระยะที่จำเป็นสำหรับการซ่อมบำรุง และกิจกรรมที่เกิดขึ้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์ของแต่ละเครื่อง เพื่อที่จะได้ขนาดของห้อง และความสูงฝ้าเพดานที่เหมาะสม
- สัดส่วนความกว้างต่อความยาวของห้องไม่ควรให้เป็นห้องแคบยาว เพราะจะทำให้การทำงานไม่สะดวก และมีผลเรื่องการสะท้อนของเสียง

3.ทางเข้าและการจัดผังภายใน

- ควรพิจารณาหาขนาดทางเข้าออกที่ต้องการและจัดวางตำแหน่งอย่างเหมาะสม

4.การให้แสงสว่าง และการระบายอากาศ

- ต้องพิจารณาจากความต้องการของห้องนั้นๆ เนื่องจากบางห้องไม่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ แต่หากเป็นบริเวณที่คนทำงานก็จำเป็นที่จะต้องมีส่วนที่สามารถมองเห็นแสงธรรมชาติ บรรยากาศภายนอกได้
- ควรมีระบบระบายอากาศ โดยเฉพาะในส่วนห้องทำงานที่มีการปล่อยสารพิษควันเสีย ควรระบายอากาศออกจากห้องไป บำบัดก่อน แล้วจึงปล่อยสู่ภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.การรับน้ำหนักของพื้น

- ควรจะทราบถึงน้ำหนักของเครื่องจักรอุปกรณ์ เพื่อที่จะสามารถออกแบบโครงสร้าง และพื้นได้อย่างเหมาะสม

6.ผลกระทบต่างๆ

- ควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร ว่ามีผลกระทบต่อการทำงานหรือไม่ และต้องคำนึงด้วยว่าการทำงานของห้องปฏิบัติการ จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงอย่างไร
- ควรคำนึงถึงแรงสั่นสะเทือนของเครื่องจักร อุปกรณ์ในการทดสอบต่างๆ เพื่อทำการเตรียมการในการออกแบบแท่นเพื่อรองรับเครื่องจักร อุปกรณ์นั้นๆ
- ควรคำนึงถึงเสียงที่เกิดจากเครื่องจักรอุปกรณ์ เพื่อทำการป้องกัน และเลือกวางตำแหน่งห้องได้อย่างเหมาะสม

7.การขยายตัว และเปลี่ยนแปลง

- ควรออกแบบระบบและโครงสร้างอาคาร ให้สามารถเปลี่ยนแปลง หรือขยายตัวได้ง่ายในอนาคต สิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบด้วยได้แก่ ความถี่ในการเปลี่ยนแปลงของโครงการ การเพิ่มบุคลากร การเติบโตของโครงการ

8.การบำรุงรักษา

- ควรใช้วัสดุเรียบในการออกแบบ มีซอกมุมน้อย ทำความสะอาดง่าย คงทนต่อสภาพกรด ด่าง ความร้อนความเย็น และการขูดขีด ได้ดี
- ควรออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับการซ่อมบำรุงงานระบบต่างๆ และเข้าไปดูแลได้สะดวก

9.ความปลอดภัย

- เนื่องจากเป็นส่วนวิจัยทดสอบเครื่องยนต์ ที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการทดสอบ บางทีอาจต้องมีการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง ทดสอบไว้ในที่ที่ปลอดภัย และมีการเก็บก๊าซต่างๆที่มีชั้กับเครื่องจักรอุปกรณ์ไว้มนที่ที่ปลอดภัย
- ห้องปฏิบัติการทดสอบเป็นห้องที่กันแรงระเบิดได้ เมื่อเกิดการระเบิดขึ้น แรงระเบิดจะไม่ทำให้ผู้ที่อยู่ภายนอก หรือในส่วน CONTROL ROOM ได้รับอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

1.ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

เป็นส่วนแสดงงานมีความสำคัญที่สุดร ผู้ชมมักตัดสินคุณค่าของส่วนนิทรรศการที่การจัดแสดงงานและลักษณะของห้องที่จัดแสดง โดยการแบ่งส่วนจัดแสดงควรคำนึงถึงหน้าที่และความจำเป็นพื้นฐานของส่วนนิทรรศการแต่ละประเภทแต่ละแห่ง ว่ามีจุดประสงค์หลักในการจัดแสดงอย่างไรซึ่งต้องกำหนดให้แน่นอน โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงและการบริการด้านการศึกษาค้นคว้าแก่สาธารณะ สามารถนำมากำหนดการแบ่งส่วนจัดแสดงได้ 3 ส่วนใหญ่ๆดังนี้

<u>ส่วนนิทรรศการถาวร</u>

สำหรับส่วนนิทรรศการถาวร เป็นการจัดแสดงแต่ละห้องเป็นการถาวรหรือตั้งแสดงไว้เป็นประจำ แต่ไม่ได้หมายความว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย โดยทั่วไปจะมีการปรับปรุงใหม่เป็นครั้งคราวประมาณ 2-3 ปี ควรจัดให้มีการเข้าถึงจากโถงพักคอยและติดต่อกับส่วนบริการได้สะดวกรวดเร็ว ในการแสดงงานแบบถาวรอาจจะแบ่งออกเป็น

1. การจัดแสดงถาวรในห้องแสดงนิทรรศการ โดยเลือกวัตถุที่มีความสำคัญออกมาจัดแสดง จำนวนไม่มากชิ้น ใช้เทคนิคต่างๆในการจัดแสดงตามเรื่องราวและประเภทของวัตถุที่แสดง
2. การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (STUDY COLLECTION) เป็นการจัดแสดงของเหลือจากการคัดเลือกสำหรับห้องนิทรรศการแล้ว มีการจำแนกประเภทอย่างเป็นระบบพร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นเพื่ออำนวยความสะดวก การจัดอาจจะจัดห้องไว้ต่างหาก หรืออาจจัดอยู่ในส่วนหนึ่งของห้องนิทรรศการก็นิยมทำกันหลายแห่ง ในบางที่จะให้ส่วนที่เก็บงานทำหน้าที่นี้ โดยผู้เข้าศึกษาต้องทำเรื่องมาจึงจะสามารถเข้าศึกษาในส่วนนี้ได้
3. การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (EDUCATIONAL COLLECTION) จัดแสดงวัตถุที่มี ค่าทางการศึกษา แต่อาจไม่มีค่าในตัวเอง เช่นรูปจำลองหรือของที่ไม่มีค่าทางความงามแต่เป็นตัวอย่างในการให้ความรู้ได้ หลักสำคัญคือไม่จัดของจริงปะปนกับของจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

สำหรับในส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราวจะเลือกเรื่องต่างๆที่น่าสนใจนำมาจัดแสดงในชั่วเวลาระยะสั้นๆ ประมาณ 1 - 2 เดือนหมุนเวียนกันไป เพื่อชักจูงความสนใจของประชาชนที่มาใช้บริการ โดยการจัด จะแตกต่างจากการจัดแบบนิทรรศการถาวร ต้องดึงดูดความสนใจจึงควรใช้เทคนิคอื่นๆเข้ามาผสมกันด้วย เช่น แสง , เสียง , การ บรรยาย มีความรุนแรงได้เต็มที่ และไม่ต้องประณีตมากนักเนื่องจากแสดงในช่วงเวลาสั้นๆ

ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง

สำหรับในส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง เป็นส่วนแสดงงานที่ทนต่อสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม โดยการออกแบบส่วนนี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยมากกว่าส่วนอื่นด้วยเนื่องจากอยู่ภายนอกตัวอาคาร อาจจะจัดส่วนนี้เป็น COURT ก็ได้

หลักทั่วไปในการจัดแสดงงานมีดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ
2. การให้เรื่องราว ความรู้เกี่ยวกับวัตถุจัดแสดง
3. การจัดแสดงวัตถุต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
4. ก่อให้เกิดความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญและคุณค่า
5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย (SIMPLICITY)
6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ

การออกแบบห้องจัดแสดง

ในการออกแบบห้องแสดงงานมักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงของห้องแสดงอยู่บ่อยๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้ามาชมนิทรรศการมากยิ่งขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อยๆเช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ตู้และห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดง ไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำหรือนิทรรศการพิเศษก็ตาม สิ่งที่ช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้อย่างดีที่สุดนั่นคือ แผง (PANEL) ซึ่งทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือแผงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้าและทาสีด้วยแบบต่างๆซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเหมาะสมของเรื่องราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบลักษณะที่แน่นอนแต่อย่างใด หากแต่มากน้อยตามเรื่องราวที่แสดงนั้นๆ โดยปกติแผงตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในแผงเดียว เพราะจะทำให้ประชาชนเกิดความสับสนในการชมแผงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆซึ่งยักเยื้องเป็นแบบต่างๆหลายๆรูป แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลักสำคัญๆเช่น

1. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนเกินไปจะเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้วเป็นการดึงประชาชนให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็วโดยไม่ได้ พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่างๆมากเท่าที่ควร ท้ายที่สุดเมื่อเดินผ่านห้องแสดงแล้วจะไม่ได้อะไรจากการแสดงนั้นเลย แต่การวางแผงมากน้อยเพียงไรนั้นต้องพิจารณาในหัวข้อย่อยในเรื่องใหญ่มีมากน้อยเพียงไรและมีวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดดเดี่ยวเพื่อเพิ่มความสง่างาม

2. การวางแผงยักเยื้องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จะจัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภัณฑารักษ์และมัณฑนากร ว่าอะไรเป็นเรื่องที่1 อะไรเป็นเรื่องที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับ จนสิ้นสุดการแสดง

3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผง จะมีความหนักเบามากน้อยเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่างๆบ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นตา สบายใจ และชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดกันเดิน หากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปอย่างสะดวก โดยใช้รูปแบบของแผงโน้มนำคนโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนั้น ภัณฑารักษ์จะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วยก่อนจะสรุปผลเพราะหากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนว่าถูกขังตัวเองในคุก และเคลื่อนไหวไปตามแถวแบบนักโทษ

5. ผังของห้องแสดง แม้จะมีการยักเยื้องเพื่อเร้าความสนใจของผู้ชมแล้วก็ตาม แต่ก็ต้องไม่ยักเยื้องมากเกินไปจนทำให้รู้สึกเหมือนหลงทาง และไม่ทราบว่าตัวเองอยู่ส่วนไหนของห้องแสดง เพราะหากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้นจะขาดความตั้งใจในการชมดูวัตถุทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

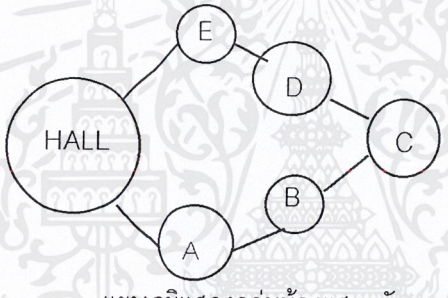
ระบบการจัดห้องแสดง

การจัดห้องแสดงลักษณะต่างๆย่อมจะขึ้นอยู่กับชนิด ประเภท และลักษณะของส่วนนิทรรศการ การกำหนดว่าห้องแสดงจะต่อเนื่องกันอย่างไรย่อมมีอิทธิพลต่อผู้เข้าชม โดยทั่วไปการจัดห้องแสดงสามารถแบ่งเป็น 4แบบ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมไปเรื่อยโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกั้นเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในการจัดส่วนนิทรรศการขนาดใหญ่ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วยและไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



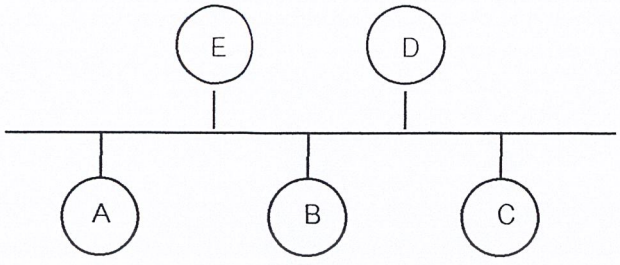
แผนภูมิแสดงกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ 1

2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้มีลักษณะเป็นทางเดินย่อยแล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆแต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรงไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ

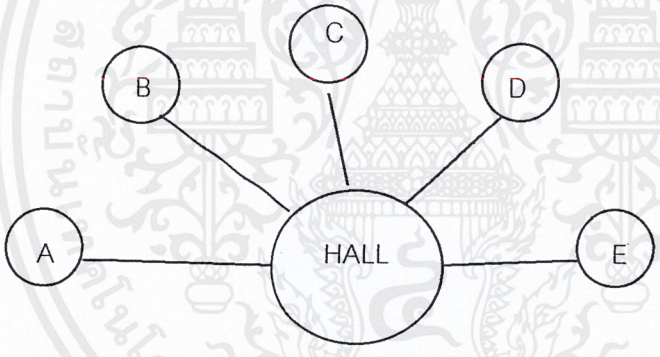
ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิแสดงการจัดห้องลักษณะที่ 2

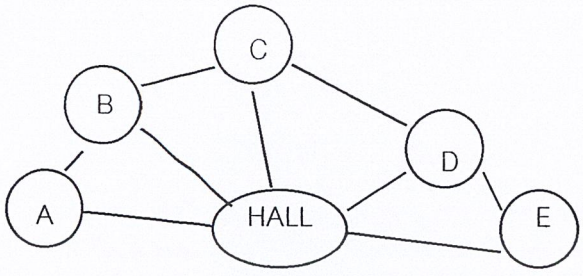
3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ GENERAL CORE แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆได้ทุกห้อง อาจจะจัดแสดงหลายชั้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากข้อ 1 และ ข้อ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามใจชอบและประหยัดเนื้อที่อีกด้วย



แผนภูมิแสดงการจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ 3

4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่ห้องต่างๆแต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิแสดงการจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะที่ 4

การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุกๆพื้นที่การแสดงงานจำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการเดินชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่มคือ

- ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือเส้นทางหลักภายในห้องแสดงงานมีการจัดลำดับและระเบียบของการแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด
- ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือเส้นทางเลือกเล็กๆน้อยๆที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจะจัดเป็นลักษณะของ ORIENTATION SPACE สำหรับอ่านหรือทบทวนเรื่องราวที่สนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดง กำแพงด้านขวาจะเป็นการแสดงส่วนสำคัญที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้จัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ ROBINSON,NELTON พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกๆห้องแสดง จะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีสำคัญน้อย

ดังนั้นการออกแบบห้องแสดง ควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชมแต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้ มากขึ้น ก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดงงาน เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

1.CENTRALLIZED SYSTEM OF ACCESS

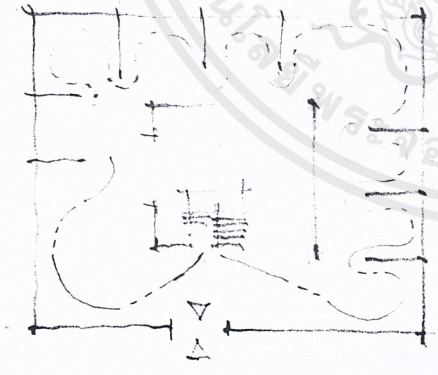
ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือความสะดวกในการควบคุมและดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้คือผู้ชมถูกชักนำไปในตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจกับผู้มาชมก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมดูโดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางการเลื่อนไหลของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรมไปตามแบบแผนที่ตายตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆได้

ระบบ CENTRALLIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกเป็นแบบย่อยๆได้ เป็นดังนี้



1. A RECTILINEAR CIRCUIT
คือการเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง



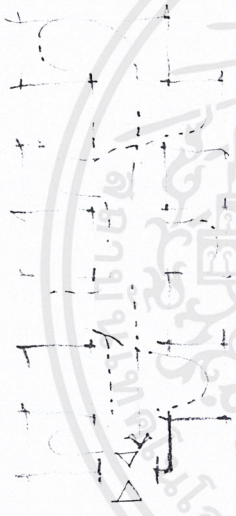
2. A TWISTING CIRCUIT
คือ เส้นทางเดินที่เป็นวงจรแบบรอบโถงกลางเข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือมีหลายชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



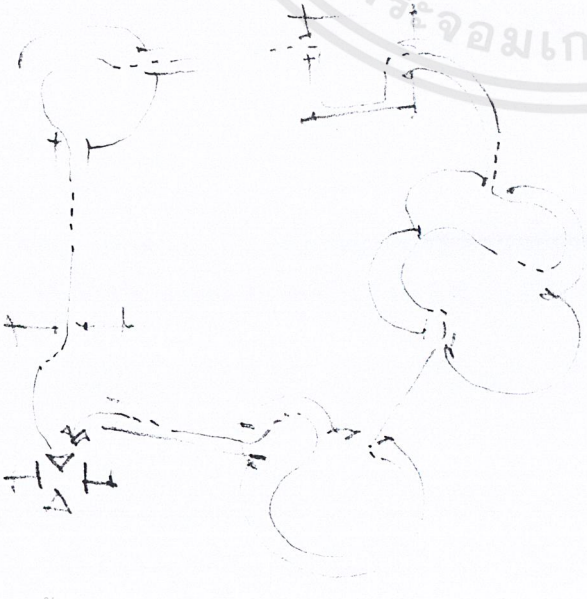
3.WAVING FREELY LAYOUT

ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเข้าเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจจะหลงทางได้ถ้าลักษณะทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



4.COMB TYPE LAYOUT

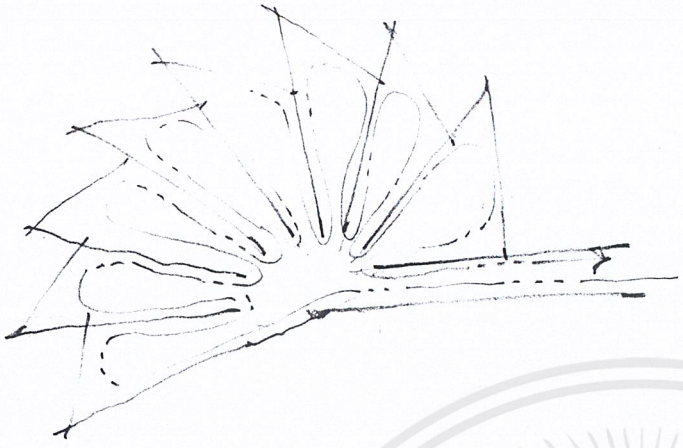
เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกันทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านท้ายด้านใดด้านหนึ่งหรือมี ทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



5.CHAIN LAYOUT

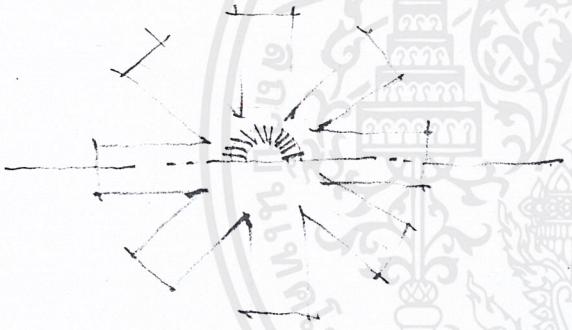
การวางผังแบบต่อเนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



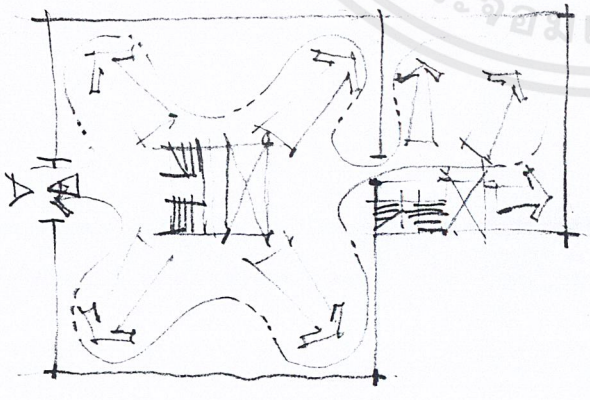
6.FAN SHAPE

ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไปและที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



7.STAR SHAPE

การเข้าจากจุดศูนย์กลางจากผังรูปดาวมีลักษณะคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวกและสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลย์ของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้



8.BLOCK ARRANGEMENT

การเข้าสู่การจัดแสดง มีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนี้

A บล๊อกใหญ่ เลือกความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง

B บล๊อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริม เพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.DECENTRALLIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถที่จะเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางใจเมือง (ซึ่งตัวส่วนนิทรรศการเองเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมืองด้วย) โดยวิธีนี้ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆจึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก แม้กระทั่งปัจจุบันนี้ก็ตามประโยชน์ทางด้านสังคมจิตวิทยาที่พึงได้นั้นก็ยังมิอาจทำให้เกิดผล ในทางปฏิบัติจากการจัดองค์ประกอบอย่างสับสน (จิตวิทยาในการเข้าชม) ยังมีข้อเสนอแนะกล่าวถึงอยู่เสมอเกี่ยวกับจุดประสงค์ในทางปฏิบัติ โดยทฤษฎีและในการประชันขันแข่งยังคงมีอยู่ อย่างไรก็ตามยังคงมีอยู่ในทางปฏิบัติซึ่งมี ลักษณะแบบ "ถนนนิทรรศการ"

<u>การออกแบบผนังสำหรับสำหรับจัดแสดง</u>

ผนังที่สะดวกที่สุดสำหรับแสดงศิลปกรรมนั้น ควรยึดด้วยโครงสร้างของอาคาร แต่ในทางปฏิบัติแล้วเราควรที่จะเปลี่ยนแปลงผนังเหล่านั้นได้ เช่น เปลี่ยนแปลงทิศทาง สี ผิว ทั้งนี้เพื่อปรับให้เข้ากับการแสดงในแต่ละแบบ ซึ่งโดยปกติแล้ว การออกแบบห้องแสดงในทุกๆครั้ง ผู้ออกแบบจะคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการจัดเปลี่ยน การจัดวางผนังในรูปแบบต่างๆที่อาจเป็นได้ และสอดคล้องกับระบบเทคโนโลยี ระบบบริการต่างๆของห้องแสดงด้วย

หลักที่ควรคำนึงในการออกแบบผนังคือ

- เป็นค้ำยันและเป็นฉากหลังสำหรับวัตถุ
- แบ่งที่ว่างภายในห้องแสดง จัด CIRCULATION ให้กับห้องแสดง
- สามารถใช้เป็นส่วนที่เพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับจัดแสดงได้

นอกจากหน้าที่หลักดังกล่าวแล้ว ยังมีการออกแบบผนังสำหรับจัดแสดงในรูปแบบอื่นๆที่แตกต่างกันได้อีก

<u>การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง</u>

การกำหนดขนาดความกว้าง ยาวของห้องแสดง ไม่สามารถกำหนดให้แน่นอนได้ตามหลักการแล้วขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับปริมาณของวัตถุแสดง ขนาด และลักษณะการจัดแสดงซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุแสดงเพื่อหาค่ากลางมาเป็นตัวกำหนดขนาด แต่ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้ สามารถยืดหยุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดง สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากระบบกริด (GRID SYSTEM)ซึ่งยึดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์

นอกจากนี้การกำหนดขนาดของห้องแสดงยังจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกของผู้ชมที่มีต่อพื้นที่นี้ด้วย เพราะ SPACE ที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป ก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ดีแก่ผู้ชม ทั้งนี้การกำหนดขนาดจึงขันกับความรู้ สึกทางความงามด้วย (SENSE OF BEAUTY)

ขนาดความสูงของห้องมีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ใด เหมาะสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ความสำคัญของฝ้าเพดานยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่างๆสำหรับห้องแสดงมักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่าง ทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก่วัตถุที่แสดง

ความสูงของฝ้าเพดานสำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดที่แน่นอนเพราะต้องขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัตถุ ที่แสดงแต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือประมาณ 3.00 เมตร ฝ้าเพดานนอกจากจะใช้สำหรับบังซ่อนและกันแสงเหนือหัวแล้วยังสามารถใช้พื้นที่ภายในฝ้าเพดานได้อีกด้วย สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่างๆดังนี้

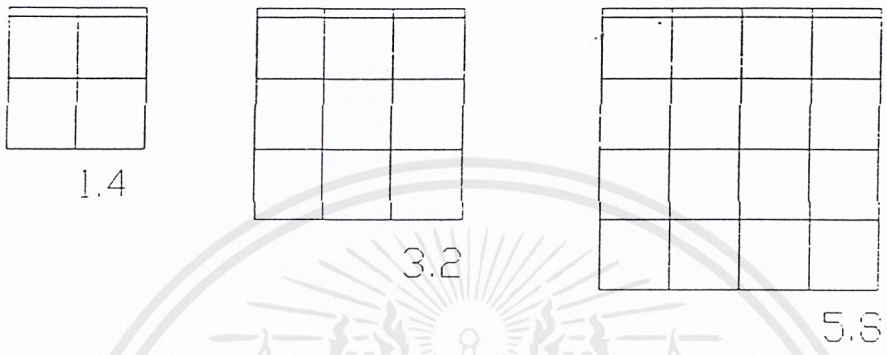
- ทางเดินของท่อเครื่องปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟฟ้า
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTINE TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องที่แสดงที่ FLEXIBILITY และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล้อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดงนิทรรศการก็เหมือนกับให้แสงในอาคารอื่นๆเว้นแต่ส่วนแสดงงานเท่านั้นที่ต้องการลักษณะพิเศษซึ่งจะต้องคำนึงถึงให้มากโดยจะต้องจัดให้มีความเหมาะสมเพื่อการมองเห็นได้ชัดเจนตลอดจนการได้รับบรรยากาศของสิ่งที่แสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังแสงยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมงานแสดงและไม่ทำความเสียหายให้แก่สิ่งแสดงด้วย

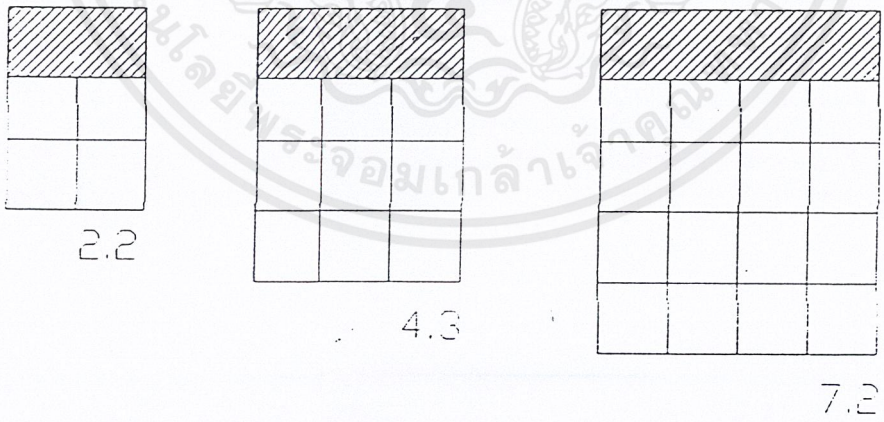
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดพื้นที่การชมต่อขนาดของวัตถุที่นำมาแสดง

1.BOARD

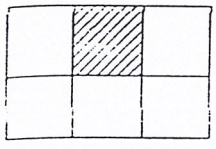


2.ELECTRONIC BOARD,VIDEO TECHNIQUE

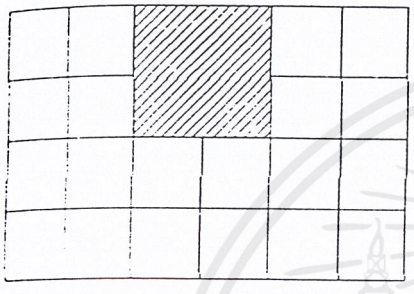


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

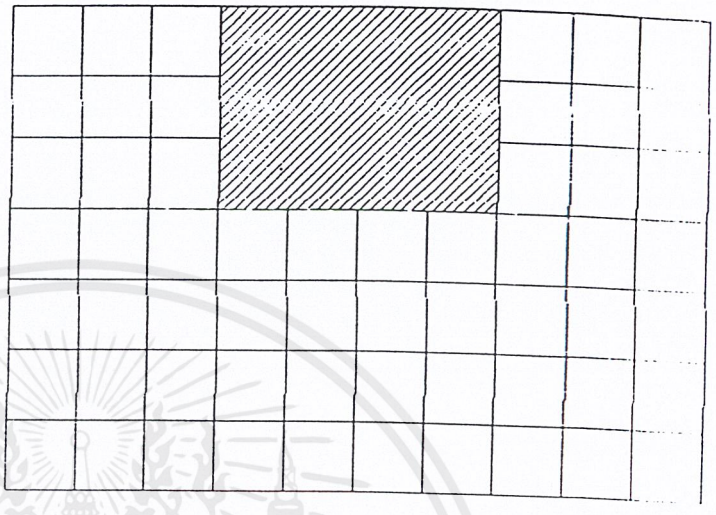
3.PLATE SHELVE, MODEL ชิดผนัง



2.2

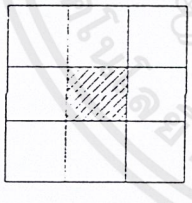


8.6

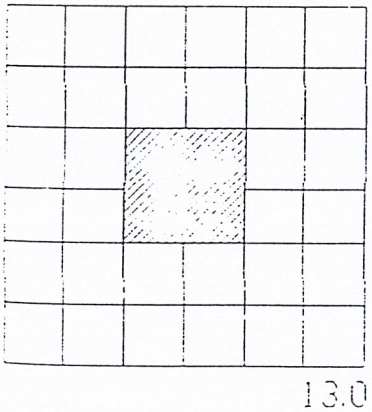


25.2

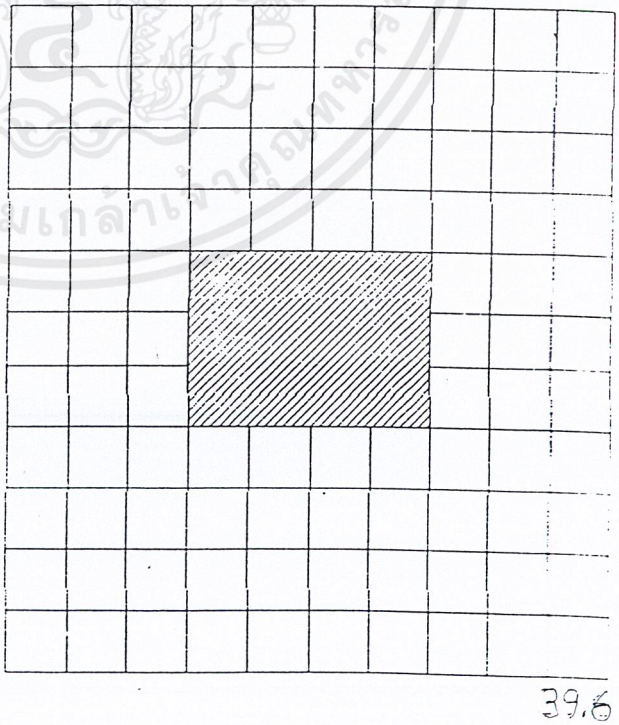
4.PLATE SHELVE, MODEL ลอยตัว



3.2



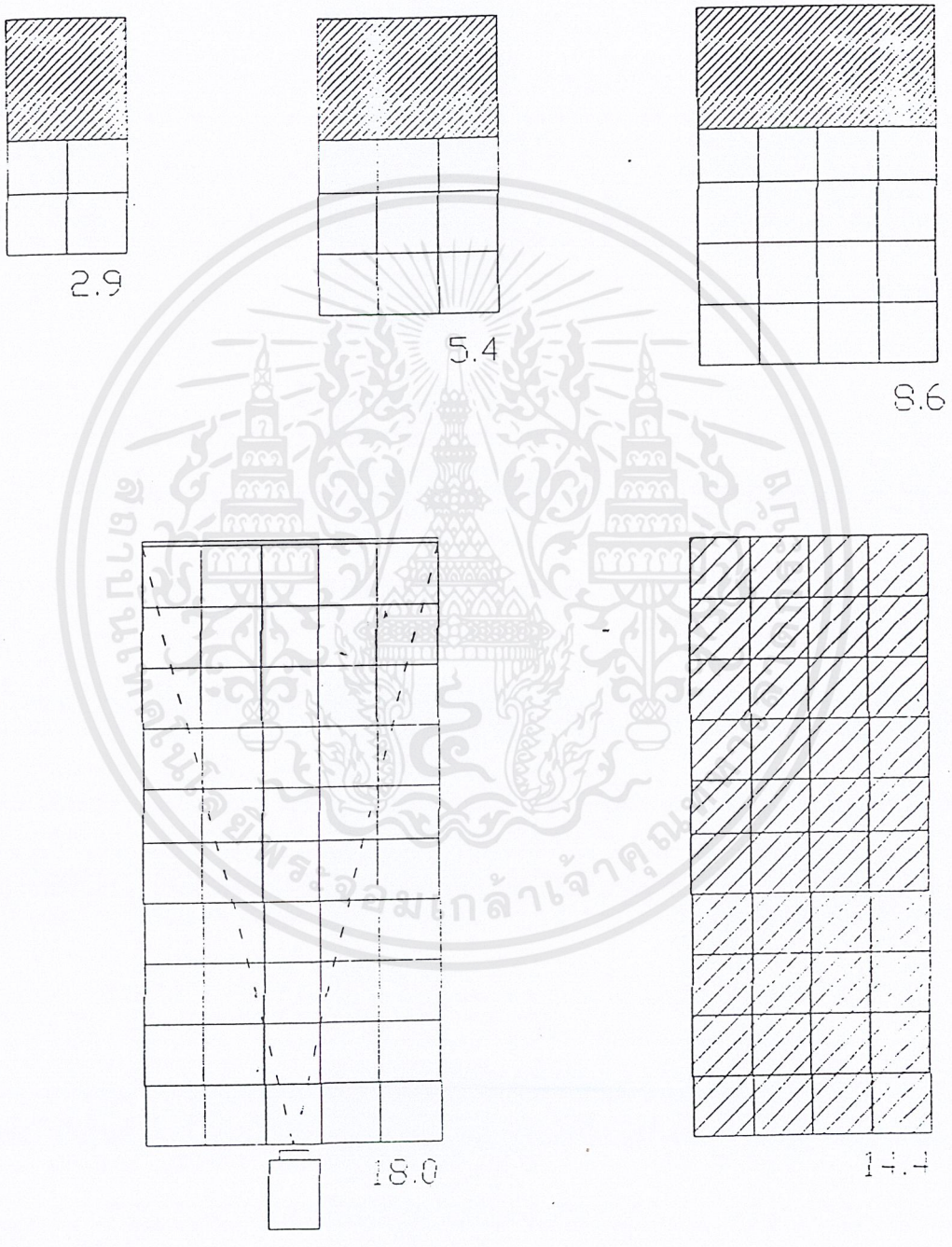
13.0



39.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.DIORAMA



- Microfilm, Slide Multivision, Period Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงในส่วนแสดงงานยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน ในการเลือกใช้แสงแต่ละประเภทและยังเป็นปัญหาที่ขบคิดกัน มีการคัดค้านกันอยู่มากเพราะการให้แสงโดยวิธีใดวิธีหนึ่งย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงธรรมชาติ เป็นแสงที่ยากต่อการควบคุมและเป็นไปไม่ได้ตลอดเวลา เนื่องจากแสงธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปตามวันและฤดู ส่วนแสงวิทยาศาสตร์เราสามารถควบคุมได้ตามความต้องการ ซึ่งก็ยังไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติและทำให้นัยน์ตาเหนื่อยง่ายเพราะไปกระตุ้นเรตินา แต่ถ้าใช้ให้เหมาะสมและถูกต้องแล้วจะทำให้ได้บรรยากาศและควบคุมได้ผล

<u>เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง</u>

1. แสงธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวาบังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา ฤดู เปลี่ยนแปลงทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมืดครึ้ม แสงจากทิศทางต่างๆก็ไม่ เหมือนกัน เช่น แสงจากทางทิศเหนือจะให้แสงสีน้ำเงินมากที่สุดในฤดูร้อน โดยการให้แสงสว่างในห้องแสดงงานมี 4 วิธีคือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะสมกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนังและเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกทำให้รู้สึกว่าห้องแคบลงไป ผู้ชมมักแหงนดูช่องของแสงซึ่งจะทำให้นัยน์ตาเหนื่อยง่ายจึงแก้ไขโดยการทำเพดานให้สูงขึ้นแต่ก็เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ที่ได้จากหลังคากระจกจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ซึ่งแถบประเทศเมืองร้อนไม่นิยมทำกันแต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กๆทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

1.2 การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมนัยน์ตาพร่า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่างและทำให้เงาของผู้ชมปรากฏที่วัตถุ

การแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

- ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านัยน์ตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึกเพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่มีอะไรมากั้นหน้าต่างกระจกเพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่ระหว่าง 45-47 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่าเพื่อให้แสงเข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้นโดยการใช้กระจกแยกแสงหรือ THERMOLUM ตัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่างหรือให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

1.3 การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูงเป็นการใช้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกกระทบมุม 45 องศาและกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า แสงจากด้านข้างที่สูงนี้อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อกระจายแสง ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้นโดยการทำหลังคาเอียงทำด้วยกระจกโดยให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมาก็มีผนังตั้งได้ฉากตั้งอยู่บนหลังคาเพื่อกั้นไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อนทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ สำหรับประเทศในเขตร้อน บางทีกระจกทำตั้งฉากได้ และกำแพงก็ใช้กั้นแสงเหนือบานกระจกซึ่งหันไปทางเหนือก็จะได้รับแสงสว่างจากทางทิศใต้ทาสีชมพูทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้แสงสว่างลงไปทั่วพื้น

1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อมิให้สายตาพร่า

- ให้แสงสว่างส่องมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงส่วนใหญ่ ถ้าทาแสงสี ขาวจะส่องแสงสว่างมากถึง 68% ปูนฉาบธรรมดาจะมีเพียง 64%
- อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ้อนอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะสมกับประเทศที่มีแสงจัด

2. แสงสว่างประดิษฐ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงของดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากันเมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน จึงทำให้ความสม่ำเสมอของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟฟลูออร์เรสเซนต์ เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะสมกับงานประติมากรรมเพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายกับแสงธรรมชาติมากและอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากันทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อมเพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

- ไฟฟ้าธรรมดาที่มีโป๊ะกั้น มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่ บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปได้เท่ากันโดยการใช้การสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง
- ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะโดยมากนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืดแล้วใช้แสงพวกนี้อยู่ โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟจะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ต้องระวังอย่าให้วัตถุที่บังเคลื่อนที่ได้

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนวไฟฟ้าตามยาวและใช้ฉากกั้นระหว่างหลอดไฟฟ้าเพื่อไม่ให้นัยน์ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ในนครนิวยอร์ค ใช้ ไฟฟ้าติดอยู่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่แสงผ่านได้ แสงจะกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

การปรับปรุงในทางไฟฟ้า ในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้างและปรับปรุงให้แสงทาง SKYLIGHT แสงธรรมชาติจากแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ได้ผลมากขึ้น ทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมัน รวมทั้งสีสันที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่างๆและการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ การใช้แสงวิทยาศาสตร์ก็นำมาใช้โดยการปรับปรุงเพื่อการแก้ข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

- ฟลูออร์เรสเซนต์ มีการกระจายแสงทางกว้างและให้ประกายต่ำแต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้องจึงแก้โดยการรวบรวมหลอดสีต่างๆเพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง
- INCANDESCENT ให้โทนออกมานุ่มนวลและชัดกว่าฟลูออร์เรสเซนต์ หลอดชนิดนี้จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับการให้แสงเน้นจุดสำคัญโดยกำหนดความเข้มของแสงสว่างให้ มากกว่าที่อื่น

ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมดาแสงจะต้องดีกว่าในระดับที่สูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้ทราบถึงความสามารถในการมองซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำบนพื้นขาวจะต้องใช้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสีทึบและมีการตัดกันด้วยความเข้มของแสงอาจจะสูงถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมากก็เพิ่มความเข้มของแสงให้มาก การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการต่างๆควรจะต้องระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งที่แสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมองผ่านไปยังภายนอกได้ซึ่งอาจจะออกแบบให้ มีมุมมองออกไปรับแสงธรรมชาติหรือความสวยงามของธรรมชาติได้

สำหรับโครงการพวกส่วนนิทรรศการหรือส่วนแสดงงานนั้น แสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่อันตรายที่ สุดเพราะการให้แสงสว่างของรังสีอุลตราไวโอเลตและรังสีอินฟราเลตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแถบเส้นศูนย์สูตรซึ่งมี แสงแดดแผดจ้าตลอดทั้งปี

การป้องกันอันตรายที่เกิดจากแสงอาจจะกระทำได้โดยพยายามหลีกเลี่ยงแสงไม่ให้สาดส่องมายังชิ้นงาน หมั่นปิดประตูด้านที่แสงแดดส่องเข้ามาหรือใช้ผ้าม่านหรือมู่ลี่กั้นไม่ให้แสงแดดสาดส่องเข้ามาในห้อง ทางที่ดีควรใช้แสงไฟฟ้าให้ความสว่างภายในห้องจัดแสดงหรือห้องคลัง โดยเลือกหลอดไฟฟ้าที่ให้รังสีอุลตราไวโอเลตต่ำหรือใช้ วัสดุกรองรังสีอุลตราไวโอเลตสวมใส่บนหลอดหรือกั้นไม่ให้รังสีอุลตราไวโอเลตผ่านทะลุลงมายังวัตถุและควรให้หลอดไฟฟ้าอยู่ห่างจากวัตถุพอสมควรเพื่อป้องกันไม่ให้วัตถุได้รับความร้อน ควรปิดไฟในขณะที่ไม่มีผู้เข้าชมเพื่อลดปริมาณแสงและรังสีที่วัตถุได้รับในแต่ละวัน อาจติดตั้งปุ่มหรือสวิทซ์อัตโนมัติซึ่งดับเองได้ในระยะเวลาอันสั้นทรงตู้หรือแท่นฐาน สำหรับบริการผู้เข้าชมที่ต้องการจะศึกษารายละเอียดของวัตถุเท่านั้น ควรหมุนเวียนชิ้นงานในห้องจัดแสดงไปเก็บรักษาในที่มืดเป็นระยะๆเพื่อช่วยยืดอายุของชิ้นงานให้นานที่สุด ระดับความเข้มของแสงสว่างในห้องจัดแสดงชิ้นงาน ไม่ควรสูงกว่า 50 LUX และระดับรังสีอุลตราไวโอเลตควรต่ำกว่า 30 ไมโครวัตต์ / ลูเมน

<u>คลังพิพิธภัณฑ์</u>

คลังพิพิธภัณฑ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ คลังพิพิธภัณฑ์จะมีพื้นที่เท่าใดขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพื้นที่การจัดแสดงสำหรับพิพิธภัณฑ์ โดยใช้อัตราส่วนเฉลี่ยจะมีพื้นที่ประมาณ 20% ของพื้นที่แสดงงาน บางส่วนของพิพิธภัณฑ์อาจจะเป็นส่วน Study Collection ซึ่งเป็นห้องศึกษาค้นคว้าจำแนกประเภทอย่างมีระบบพร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นอำนวยความสะดวก และอาจแยกส่วนเป็นห้องเก็บของมีค่า (Storage Vault) ซึ่งใช้เก็บศิลปวัตถุโบราณที่หายากและมีค่า จะนำออกแสดงเมื่อมีโอกาสสำคัญเท่านั้น

คลังพิพิธภัณฑ์ควรมีการปรับอากาศและควบคุมความชื้น ติดต่อได้สะดวกและรวดเร็วโดยตรงกับส่วนแสดงงาน และส่วน Service จากภายนอก ประตูเข้า-ออกควรกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร สำหรับวัตถุแสดงทั่วไป 25% ของพื้นที่ส่วนนี้ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับ Heavy Load ได้ประมาณ 11,000 กิโลกรัมต่อตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งสำคัญของคลังพิพิธภัณฑ์ คือความปลอดภัย ฉะนั้นผู้ที่เข้า-ออกในส่วนนี้จะต้องมีเจ้าหน้าที่โดยตรงควบคุม ในบางโอกาสอาจจัดบริการกับผู้สนใจจริงๆที่จะขอเข้าทำการศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เป็นต้น ในขณะเดียวกันสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคลังออกแบบพิพิธภัณฑ์คือ การเผื่อที่สำหรับการขยายตัวในอนาคตด้วย

2. ห้องสมุด

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นสำหรับศูนย์วิจัย ที่จะเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ใช้เป็นที่สำหรับค้นคว้าของศูนย์วิจัย ในเรื่องของการจัดแสดงและการทำงานทั้งยังเป็นที่ เผยแพร่ ความรู้เกี่ยวกับกิจการของศูนย์วิจัย ในการเปิดให้คนนอกเข้ามาใช้งานด้วย การวางตำแหน่งของห้องสมุดในศูนย์วิจัย จะต้องพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออกและการติดต่อภายนอก โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้ไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดได้มากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้างๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น ระยะระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 ม. รถเข็นหนังสือสามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 ม. สามารถเก็บหนังสือได้สะดวก

2. ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวากว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ ง่ายและไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

3. โต๊ะรับ – จ่ายหนังสือ จะเป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม และคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางออกเพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมการดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ทำการยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจสอบดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

4. โต๊ะบัตรรายการ เป็นตู้ที่ประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับบัตรรายการหนังสือขนาด 3" x 5" โดยทั่วไป 1 ตู้ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33" x 39" ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14" จุบัตรได้ 1,000 – 1,200 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่มต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 ใบ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิงหรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถามและโต๊ะรับจ่ายซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุดได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง สำหรับห้องสมุดเล็กๆไม่จำเป็นต้องมีห้องเฉพาะ ใช้เป็นชั้นวางและบริเวณอ่านที่แยกจากส่วนอื่น ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรจัดให้ มี ที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่เนื้อที่มากพอ

6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการสอบถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่ายใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

7.ส่วนแสดงหนังสือใหม่หรือข่าวสารที่น่าสนใจควรอยู่ตรงทางเข้าออกให้ผู้ใช้ได้เห็นทันที เมื่อเข้ามาใช้ ห้องสมุด

8. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดไม่ให้แน่นเกินไปเพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั้งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้างเพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วและเป็นการผ่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างประมาณ 1.50 – 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่งจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร

9. เครื่องถ่ายเอกสารควรอยู่ใกล้ส่วนบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อสะดวกในการบริการ

<u>ข้อคำนึงเกี่ยวกับการออกแบบห้องสมุด</u>

- ตำแหน่งที่ตั้งของห้องสมุด ไม่ควรมีเสียงรบกวนจากภายนอกได้
- มีการควบคุมดูแลโดยเจ้าหน้าที่หรือบรรณารักษ์ห้องสมุด
- การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
- สามารถขยายได้เมื่อหนังสือเพิ่มขึ้น
- มีการควบคุมอุณหภูมิความชื้นเพื่อรักษาสภาพหนังสือโดยระบบปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอและยังให้ความสบายแก่ผู้ใช้ห้องสมุด
- การใช้แสงธรรมชาติเพื่อช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- การควบคุมอุณหภูมิภายในห้องสมุดควรให้อยู่ระหว่าง 70-78 องศาฟาเรนไฮน์ ซึ่งจะเป็นสภาพที่ ความชื้นของอากาศอยู่ในสภาพปกติ ความเข้มของแสงในบริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75-85 แรงเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันเสียงในห้องสมุด

การป้องกันเสียงภายในห้องสมุดเอง ขึ้นกับการเลือกใช้วัสดุที่ช่วยลดเสียงสะท้อน เช่น เสียงสะท้อนจากพื้นห้องถูกดูดขึ้นไว้ 3% อีก 97% จะสะท้อนออกมา จึงต้องเลือกพิจารณาเลือกวัสดุพื้นที่จะเพิ่มความสามารถในการดูดกลืนเสียงไว้ เพื่อให้เสียงสะท้อนลดลง

วัสดุที่ใช้ดูดสูง มีอยู่หลายชนิด เช่น กระเบื้อยาง กระดาษอัด ผ้าม่านหนาๆ เป็นต้น ส่วนการป้องกันเสียงภายนอกขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่เหมาะสมของห้องสมุดเอง ส่วนการใช้ระบบปรับอากาศจะเป็นการช่วยกันเสียงภายนอกที่สมบูรณ์เนื่องจากเป็นห้องปิด ข้อควรระวังคือเสียงที่ดังที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศเอง

การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

เป็นปัญหาที่สำคัญในการออกแบบ รายละเอียดที่ต้องคำนึง คือ ความเข้มของแสง การสะท้อนของแสง การตัดแสง การเกิดเงาเนื่องจากแสงสะท้อน การใช้แสงสว่างโดยธรรมชาติ ควรหลีกเลี่ยงแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ และแสงที่แรงกล้าจากท้องฟ้า เนื่องจากมีความสว่างจ้าทำให้สายตาอ่อนล้า เพราะกล้ามเนื้อตาหรี่ม่านตามากเมื่อใช้เวลายาวนาน

เงาและแสงสะท้อนจะรบกวนประสาทตามาก การหลีกเลี่ยงโดยการเลือกใช้วัสดุที่ทำฝ้าเพดานและฝ่าผนังที่มีความสว่างแต่ความเข้มของแสงที่เพดาน และผนังจะต้องน้อยกว่าบริเวณที่อ่านหนังสือ เนื่องจากหากเกิดการตัดกันของแสงจะเป็นผลร้ายเพราะจะทำให้เกิดการเพ่งมองและเกิดความล้าในการใช้สายตา

การป้องกันอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศ ภายในห้องสมุดจะทำให้เกิดความสบาย และอากาศที่เหมาะสมเป็นสิ่งที่ละเลยไม่ได้ หากอากาศภายในห้องมีความอบอ้าวหรือหนาวเกินไป จะเป็นสิ่งที่รบกวนสมาธิในการอ่านอย่างมาก และสร้างยังสร้างความหงุดหงิดรำคาญใจให้ด้วย หากห้องสมุดมีอากาศสบายพอเหมาะแล้วผู้ใช้สามารถใช้เวลาในห้องสมุดได้ยาวนานโดยไม่เบื่อหน่าย

การปรับอุณหภูมิ และความชื้นให้เหมาะสมคงที่ยังเป็นการรักษาสภาพหนังสือที่เก็บไว้ในห้องสมุดอีกด้วย ดังนั้นหากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นในห้องสมุดโดยวิธีธรรมชาติแล้วจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศช่วย

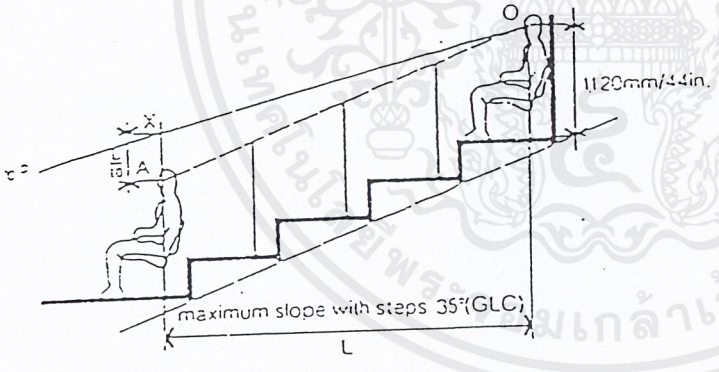
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

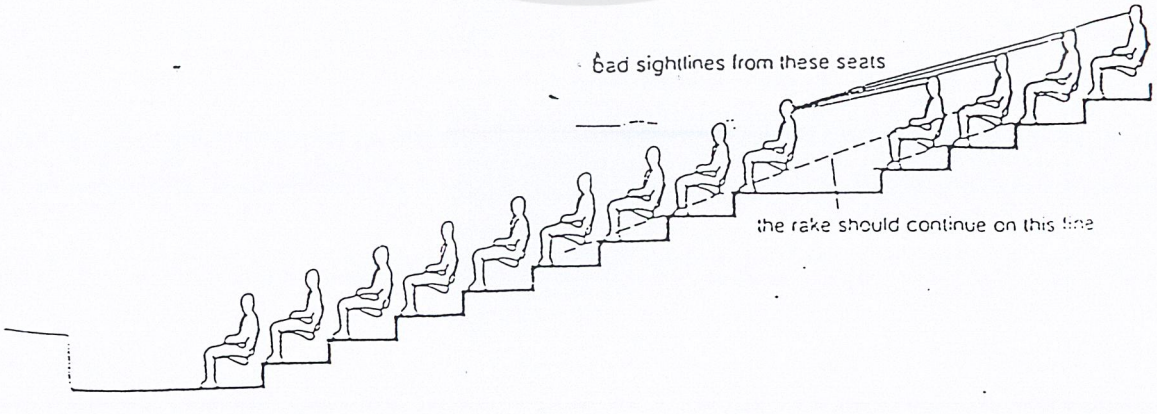
3.ห้องบรรยาย

เป็นห้องสำหรับแสดงการบรรยายหรือสัมมนา ในโอกาสที่ทางศูนย์ ได้จัดรายการไว้ รวมทั้งจัดฉายภาพยนตร์ประกอบด้วย เพื่อการเผยแพร่ทางวิชาการหรือใช้เป็นที่ประชุม อบรมทางวิชาการ ซึ่งอาจจัดขึ้นตามแต่โอกาสอันควร การใช้งานคล้ายโรงภาพยนตร์

ในการออกแบบจำเป็นต้องให้ผู้ชมสามารถมองเห็นการแสดงและการฟังเสียงได้ชัดเจนทั่วถึงทุกที่นั่ง ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจนโดยตรงเพื่อไม่ให้มีการบังกันระหว่างผู้นั่งแถวต่อแถวจึงควรจัดพื้นให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา ถ้าพื้นระหว่างแถวเกินกว่า 3 นิ้วขึ้นไปควรทำเป็นขั้นๆ

1. Vertical Sight Lines เนื่องจากมีผู้ชมเป็นจำนวนมากจึงต้องยกระดับที่นั่งเพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังได้มองเห็นและได้ยินชัดเจน ไม่เกิดการบังสายตาจากผู้ชมที่อยู่แถวหน้า การเอียงลาดของพื้นที่จะแตกต่างจากการเอียงลาดขอโรงภาพยนตร์ เพราะในการชมผู้ชมจะต้องมองเห็นตลอดจนส่วนล่างของเวที การหาความเอียงลาดของพื้นที่จะต้องลากเส้นตาผ่านระดับศีรษะที่อยู่ด้านหน้าไปยังจุดที่จะมองและไม่ให้เกิดการบังสายตากัน



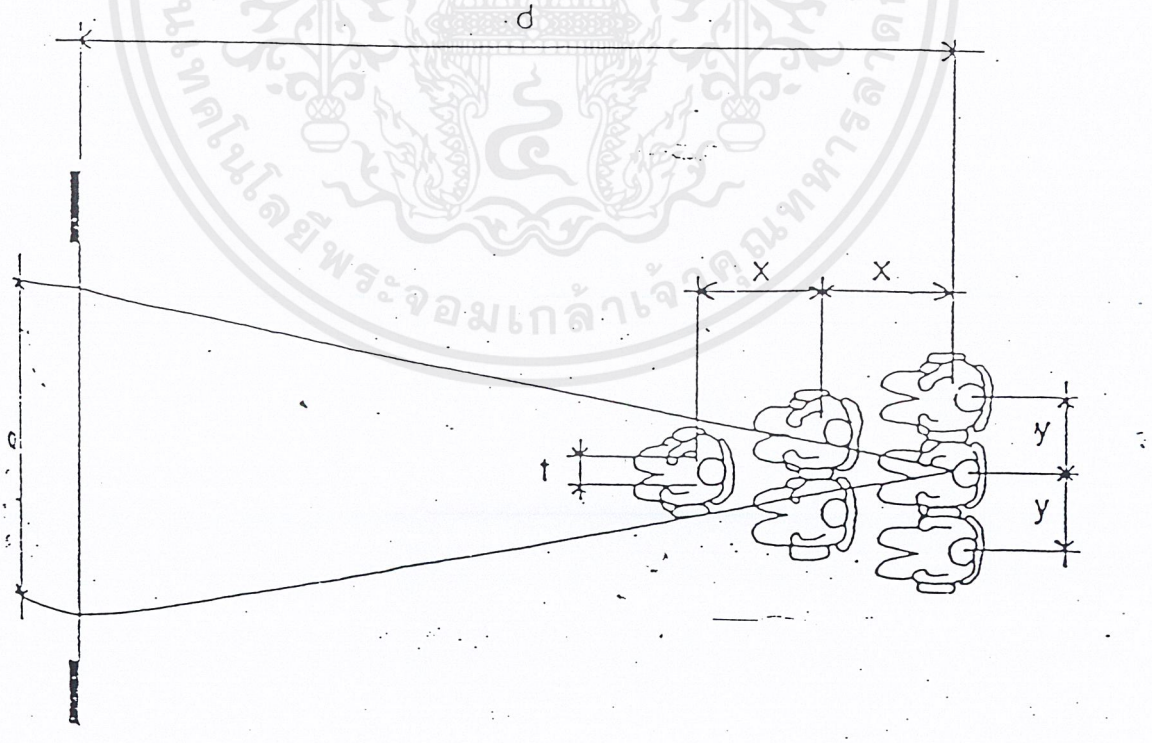


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ ถ้าจุดที่มองอยู่สูงกว่าระดับสายตานั่งของผู้ชมที่อยู่แถวหน้า ความเอียงลาดของพื้นจะคงที่ได้ระดับหนึ่ง ก่อนจะยกระดับขึ้น การหาความลาดเอียงของแถวที่นั่งความลาดเอียงของพื้นที่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

- ระยะห่างจากผู้แสดงถึงผู้ชมที่อยู่ไกลที่สุด
- ความลึกของเวทีซึ่งผู้ชมจะต้องมองเห็น มักมีปัญหาในแถวที่อยู่หลังๆและอยู่สูงสุด ความชันของพื้นนี้ถ้าไม่เกิน 1 ต่อ 10 ไม่จำเป็นต้องทำขั้นบันไดก็ได้ นอกจากนี้ความชันไม่ควรเกินกว่า 35 องศา

2. Horizontal Sight Lines มุมมองในแนวราบจะเป็นตัวกำหนดเนื้อที่จะแสดงจริงบนเวที รวมทั้งมุมของแถวที่นั่ง การหามุมมองในแนวราบจะต้องลากเส้นจากตำแหน่งต่างๆ มายังเวที ซึ่งทำให้ทราบขอบเขตของที่นั่งและเนื้อที่ที่จะใช้ได้จริงบนเวทีต้องไม่น้อยเกินไปจนไม่พอต่อการแสดง โดยการจัดวางที่นั่ง เราอาจจัดที่นั่งให้เยื้องกันเพื่อให้ด้านหลังมองข้ามศีรษะ ผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้นเราจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงแน่นอนลงไปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

a = kd

เมื่อ k = ตัวแปรคงที่ = (y-t)/k

<u>การจัดแถวที่นั่งในห้องประชุม</u> โดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ

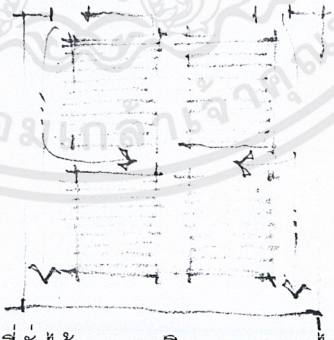
1. COMMON ONE BANK เป็นการจัดที่นั่งตอนเดียวตลอด มีทางเดิน 2 ข้าง กว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องขนาดเล็กจัดได้ 2 แบบ คือ



- STRAIGHT ROW แบบแถวตรงตลอด คนนั่งริมแถวมองเวทีไม่สะดวก
- CURVED ROW แบบแถวโค้ง รัศมีความโค้งอย่างน้อย 20 ฟุต คนนั่งสามารถมองเห็นได้ทั่วถึงกันหมด

ซึ่งทั้งสองแบบไม่เหมาะสมกับห้องที่มีขนาดกว้างมาก เพราะในที่นั่งแต่ละแถวจะยาวจนบริเวณตรงกลางเข้าออกลำบาก ระหว่างแถวควรกว้างไม่ต่ำกว่า 0.80 เมตร แต่ละแถวมีที่นั่งไม่เกิน 14 ที่นั่ง

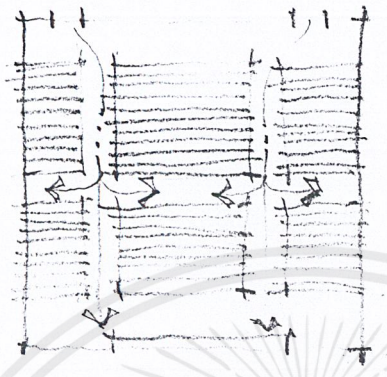
2. TWO BANK ROW แบบที่นั่ง 2 ตอน มีทางเดินตรงกลาง และทางเดิน 2 ข้าง เป็นแบบที่นิยมใช้ มากในประเทศไทย ซึ่งจัดได้ 2 แบบ



- STRAIGHT ROW สามารถจุที่นั่งได้มาก แต่ริมแถวจะมองไม่สะดวก
- CURVED ROW ดีกว่าแบบแรกเพราะผู้นั่งชมได้รับความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. THREE BANK ROW ในแต่ละแถวจะมี 3 ตอน มีทางเดิน 2 ข้างของตอนกลาง ส่วนที่นั่งจะชิดผนัง การจัดแบบนี้ใช้กับห้องขนาดใหญ่ ซึ่งจัดได้ 2 แบบ คือ



- STRAIGHT ROW ซึ่งคนนั่งริมมองได้ลำบากมาก
- CURVED ROW เป็นการจัดที่จะทำให้ผู้นั่งชมได้รับความสะดวกที่สุด

<u>การจัดระยะห่างระหว่างแถว (SPACING)</u>

ระยะห่างระหว่างแถวจะต้องมีความกว้างพอมากที่จะให้คนเดินเข้า-ออกได้อย่างสบายไม่รบกวนผู้ที่นั่งอยู่ ในแถวเดียวกัน SPACING จากพนักพิงถึงพนักพิง แบบเก้าอี้พับได้ นิยมใช้ในอเมริกา (31" – 34") ใช้เนื้อที่ ประมาณ 7-8 ตร.ฟุต ต่อ 1 ที่นั่ง

SPACING ในแบบยุโรป (36" – 42") เก้าอี้แบบพับไม่ได้ ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการเข้า – ออกของผู้ ชม ใช้เนื้อที่ประมาณ 8-9 ตร.ฟุต ต่อ 1 ที่นั่งเก้าอี้

<u>การออกแบบพื้นและความเอียงลาด</u>

สำหรับการมองเห็นของผู้ชม มีความยุ่งยากน้อยกว่าเรื่องของเสียง สามารถตรวจสอบได้ง่ายกว่าการออกแบบระดับพื้นเพื่อการมองเห็น มีวิธีตรวจสอบดังนี้

1. โดยใช้เส้นสายตามองข้ามศีรษะคนนั่งข้างหน้า โดยจะวัดไปยังจุดต่ำสุดที่ต้องการให้เห็นสำหรับแบบที่นั่งแถวตอนตรงกัน

2. โดยใช้เส้นสายตามองข้ามไหล่ของคนที่นั่งอยู่ข้างหน้า สำหรับการจัดแบบนี้เก้าอี้จะอยู่เยื้องกันระดับความลาดชันจะน้อยกว่าแบบแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จำเป็นต้องพิจารณาสัดส่วนของร่างกายคนด้วยความมาตรฐานในท่านั่งที่จะมองเห็น โดยจะกำหนดให้คำนึงถึงที่นั่งเอียงเป็นมุมกับจอ ซึ่งจะปรากฏผลอย่างไร

ประเภทของพื้นลาด สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทางลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว จอจะมีขนาด 12-16 ฟุต ขอบล่างสูงกว่าระดับพื้นราบ 72" ระยะแถวแรกห่างจากจอ 15 ฟุต แถว 1-6 ไม่จำเป็นต้องลาด แถวที่ 7 ขึ้นไปความต่างของความลาดประมาณ 3" ต่อ 1 แถว

2. ทางลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) ชนิดนี้ ความต่างความลาดมากกว่าแบบแรก คือ ประมาณ 8" ต่อ 1 แถว ความลาดจะมีไปถึงเวที หรือจะยกเวทีเป็น Platform ต่างหากก็ได้ เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ หรือขนาดกลาง

<u>เสียงในห้องบรรยาย</u>

เสียงเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบห้องประชุมหรือห้องบรรยาย ความบกพร่องของเสียงในห้องประชุมหรือห้องบรรยายนั้น มีหลายลักษณะ คือ

1. เสียงก้อง (ECHO)
2. เสียงรวมเป็นจุด (SOUND POINT)
3. เสียงกระซิบ (WHISPERING)
4. จุดอับเสียง (DEAD POINT)
5. เสียงสะท้อนกลับไป-มา (ROOM FULTTER)

เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟังใน 2 ลักษณะ คือ

- เสียงทางตรง
- เสียงที่สะท้อนมา

1. เสียงก้อง (ECHO) ถ้าระยะทางที่เสียงทางตรง และเสียงสะท้อนเดินทางห่างกันเกินกว่า 65 ฟุต ซึ่งเป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที เสียงที่เดินทางถึงผู้ฟังด้วยเวลาต่างกันนี้ จะเกิดเสียงก้อง อาการก้องจะรุนแรงมาก หากผนังห้องเป็นผนังเว้า ที่จะทำให้เสียงที่สะท้อนมารวมกัน และในทางตรงกันข้าม ผนังที่นูนออกก็จะลดการก้องของเสียงให้น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เสียงรวมเป็นจุด (SOUND POINT) เนื่องจากผนังและเพดานเป็นส่วนเว้า จะทำให้เสียงที่จะสะท้อนออกมาไปรวมยังจุดๆหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดเสียงดังบริเวณนั้นเป็นจุด ซึ่งสามารถแก้ไขโดยการทำผนังที่นูนออกเพื่อกระจายเสียงสะท้อนออกจากกัน

3. เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดจากเสียงจากผู้ที่พูดไปกระทบผนัง แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก เสียงจึงดังออกมาทางลำโพงเกิดเป็นเสียงกระซิบขึ้น

4. จุดอับเสียง (DEAD POINT) เกิดจากพื้นที่เว้าลง ทำให้เสียทางตรงและเสียงสะท้อนไปไม่ถึง มักจะเกิดกับห้องประชุมขนาดใหญ่

5. การสะท้อนกลับไป-มา (ROOM FLUTTER) มักจะเกิดกับห้องที่มีกำแพงขนานกันโดยที่ห้องยิ่งกว้างจะสังเกตได้มากขึ้น ผนังที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงคู่หนึ่ง หากห่างกันตั้งแต่ 50" ขึ้นไปจะเกิดเสียงสะท้อนกลับไป-มาเป็นจังหวะ แล้วจางหายไป การสะท้อนจะเป็นจังหวะห่างถ้าผนังยิ่งห่างกันมากขึ้น สามารถแก้ไขได้โดยการเปลี่ยนวัสดุผนังให้ดูดเสียงหรือบังเสียงได้ หรือการทำผนังที่ไม่ขนานกัน

<u>การออกแบบรูปร่างห้องบรรยาย</u>

การออกแบบรูปร่างห้องต้องคำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้ และระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น การปรับอากาศ และการแก้ปัญหาระบบเสียง นอกจากนี้ควรจะคำนึงถึงรูปร่างของอาคารด้วย

รูปร่างห้องบรรยายที่เป็นวงรี หรือวงกลม จะเกิดปัญหาทำให้เสียงเป็นจุดในบริเวณใดบริเวณหนึ่งไม่สม่ำเสมอทั่วห้อง

การแก้ปัญหาโดยการทำผนังให้นูนออกเพื่อกระจายเสียง ไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

การเลือกใช้รูปร่างห้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีกำแพงกางออกทั้ง 2 ข้างจะเป็นการช่วยเพิ่มกำลังของเสียงหลังห้องให้ได้ยินชัดเจนขึ้น ผนังห้องจะมีส่วนช่วยในการกระจายเสียงไปยังห้องในลักษณะคล้ายลำโพงขยายเสียง

<u>ข้อพิจารณาในการออกแบบรูปร่างของห้อง</u>

1. จัดวางตำแหน่งของเก้าอี้ภายใน AUDITORIUMให้มีปริมาณใกล้กับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. จัดวางกำแพง เพดาน และเวทีให้เหมาะสม ที่จะทำให้ได้ทิศทางของเสียงตามที่ต้องการมากที่สุด ดังนั้น AUDITORIUM ที่กว้างและตื้นจะดีกว่าแบบแคบและลึก และ AUDITORIUM ที่ผนังเรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนเสียงอยู่ใกล้จุดกำเนิดเสียง จะมีรูปร่างดีกว่า AUDITORIUM ที่มีผนังโค้งเว้า และอยู่ห่างจากจุดกำเนิดเสียงและผู้ฟัง

3. อัตราส่วนความกว้างยาวของ AUDITORIUM ไม่ตายตัวแน่นอน ขึ้นอยู่กับการจัดขนาดของแถวที่นั่ง ซึ่งสะดวกสบาย และให้ทุกที่นั่งได้ยินเสียงชัดเจนทั่วกันไป และขึ้นอยู่กับระบบการขยายเสียงที่นำมาใช้ด้วย

อัตราส่วนโดยประมาณ คือ ความยาว : ความกว้าง เท่ากับ 2 : 1 หรือ 1 : 2 : 1 (ความยาว : ความกว้างของ ROYAL FESTIVAL HALL เท่ากับ 1 : 7 : 1)

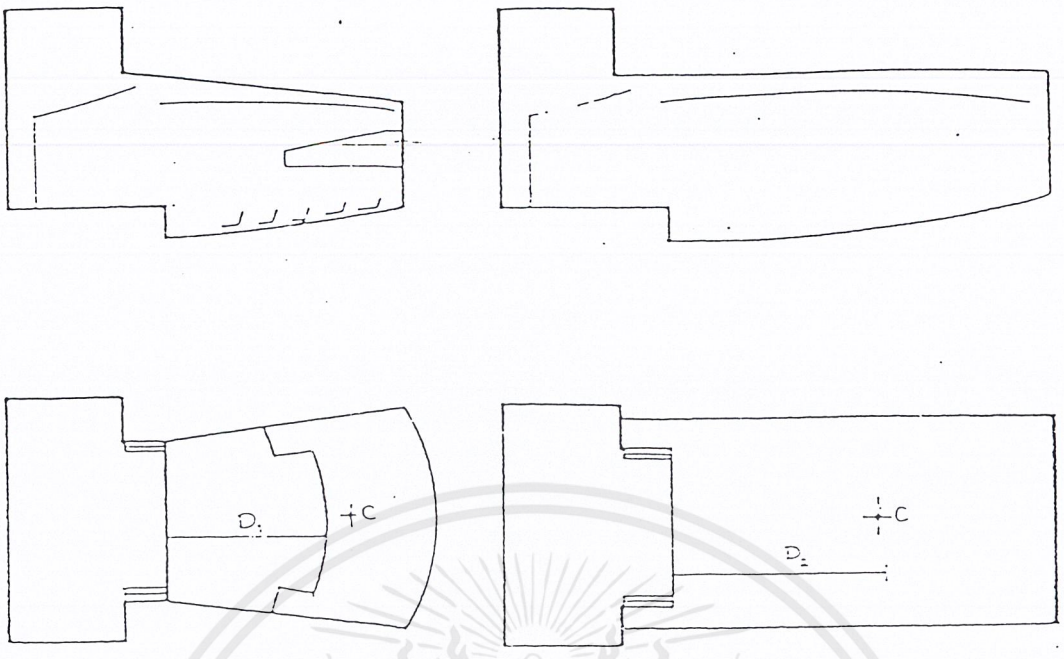
4. AUDITORIUM ที่มีแปลนเป็นรูปวงรี CORCULAR OR SELLIPICALLY SHAPE มักจะทำให้เกิด FOCUSING EFFECTS คือเสียงจะไปรวมกันที่จุดๆหนึ่ง ไม่กระจายสม่ำเสมอ ทำให้เกิดเสียงก้องขึ้น แต่แก้ไขได้ โดยทำฝาแบบ CURVES SURFACE เป็นช่วงๆในกรณีที่จะต้องใช้แปลนรูปนี้

5. แปลนที่ดีที่สุดของ AUDITORIUM ต้องเป็นรูปคล้ายๆพัด (FAN SHAPED PLAN) เพราะผนังด้านข้างซึ่งผายออก ทำหน้าที่เป็นฉากสะท้อนเสียงได้เป็นอย่างดี จะช่วยสะท้อนเสียงไปอยู่ด้านหลังของ AUDITORIUM แต่ต้องระวังไม่ให้ระยะระหว่างเสียงตรง และเสียงสะท้อนต่างกันเกินกว่า 50 – 65 เพราะจะทำให้เกิดเสียง ECHO ขึ้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนที่นั่งใกล้เวที ถ้าเกิน 65 ฟุตจะเกิดเสียง ECHO ขึ้นทันที

6. แปลนที่ไม่ควรนำมาใช้คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าไม่จำเป็นควรหลีกเหลี่ยง เพราะจะเกิด FLUTTER ECHO แต่จะแก้ไขได้บ้างโดยกรุผนังและเพดานด้วยวัสดุดูดเป็นอย่างดี และเหมาะสมตามส่วนที่เกิดเสียง ECHO นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยง ECHO ที่จะให้เกิด FOCUSING OF SOUND คือดังมากบางแห่ง และเกือบจะไม่ได้ยินเลยในบางแห่ง และหลีกเลี่ยง INTERROFLEDION จำนวนคงที่จึงช่วยให้มีเพลงกังวานไพเราะหลังจากที่ใช้เสียงวัสดุ ดูดเสียงป้องกันเสียง ECHO ตามส่วนต่างๆที่ต้องการแล้ว

7. การจัดแถวที่นั่งของห้อง การจัดให้ STAGE ได้มีความสัมพันธ์กับที่นั่งเพื่อ VISIBILITY และ DISTRIBUTION OF SOUND (ให้มีการกระจายเสียงอย่างทั่วถึงกัน) RATIO ของความกว้างต่อความยาวควรอยู่ ระหว่าง 1 : 1 : 1 หรือ 1 : 1 : 4 จึงควรออกแบบ FLOOR PLAN ให้มีรูปร่างที่เหมาะสม FLOOR PLAN ที่มีรูปร่างเป็นวงรี (CORCULAR SELLIPICAL) มักจะทำให้เกิด FOCUSING EFFECT คือเสียงไปรวมกันเป็นจุดไม่กระจายไปทั่วห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงรูปแบบของโรงละคร ทั้งรูปพัด และ สี่เหลี่ยม

<u>แสงสว่าง</u>

หลักเกณฑ์ในการให้แสงสว่างภายใน AUDITORIUM มีอยู่ 3 วิธีคือ

1. การมองเห็นได้อย่างชัดเจน และสะดวกสบาย (VISIBILITY)
2. การตกแต่ง (DECORATION)
3. อารมณ์ (MOOD)

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จึงต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่าง แยกกันเป็นส่วนๆและจะรวมกันเฉพาะต่อเมื่อกฎเกณฑ์นั้นๆเป็นที่พอใจแล้ว

VISIBILITY นับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการมากเท่าปริมาณที่ ต้องการได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ BUNCH LIGHT ,CHANDALIER SOURCH เป็นเครื่องตกแต่งได้ด้วย แต่ถ้าสว่างเกินไปคนดูจะมองไม่เห็นอะไรนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงให้มองเห็นที่นั่งอ่านรายการแสดงเท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงาๆ จึงนิยมซ่อนดวงไฟที่มีแสงอ่อนติดอยู่ ให้แสงรอดผ่านรูเล็กๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรประมาณ 3 – 4 ฟุตแรงเทียนซึ่งเพียงพอแล้ว และแสงสีขาวจะดีที่สุด แสงสว่างดังที่จัดนี้จะไม่ทำให้ภาพของ AUDITORIUM เสียไป อาจจะให้แสงสลัวๆ และคนดูก็มองไม่เห็นดวงไฟนอกจากจะแหงนขึ้นมอง แต่โดยปกติแล้วคงไม่มีใครแหงนมองขึ้นเพดานมากนัก

นอกจากนี้ควรจัดแสงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัย กฎเกณฑ์บัญญัติอยู่เพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้หรือแนวทางเดิน จัดวางไฟไว้ใกล้ๆพื้นที่เก้าอี้ทุกตัวสลับกัน เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดินหรือขั้นบันไดเท่านั้น

จำนวนไฟฟ้าที่กล่าวมานี้ มากเกินความจำเป็นสำหรับ VISIBILITY จำนวนไฟฟ้าต่ำสุดและการวางไฟก็ คือ ให้มีแสง – ไฟทุกๆ 3 แนวสลับข้าง และที่ๆทางตัดที่ปลาย AISLES และ CROSS OVERS ให้มีดวงไฟทั้ง 2 ข้าง GUIDELINES ซึ่งทำจากพวก ULTRAIDET จะทำให้ปลอดภัยดีขึ้น ตามประตูทางออกทุกๆ บานจะต้องมีแสงไฟอยู่ ข้างบน อันเป็นข้อบังคับในเรื่องการป้องกันอัคคีภัย DISTRACTION

DECORATIVE LIGHT

แสงไฟตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งในโครงการตกแต่ง AUDITORIUM ไปในตัว และการที่แสงไฟให้ความสว่าง จะทำให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจขึ้นโดยอาศัยหลักดังนี้

- การให้แสงที่กำแพง เพดานและ PROCONIUM ควรทำให้แสงไฟ มีความกลมกลืนกันระหว่าง BACKGROUND กับคนนั่งดู มีความสว่างพอควร และสีที่ให้ควรจะช่วยส่งเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น

- เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ ตามโครงการที่ต้องการตกแต่ง หรือต้องการให้เด่น เช่น ตามช่องกำแพง ศิลปวัตถุ หรือเครื่องประดับที่นำมาใช้

- โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เช่น โคมระย้า หรือโคมอื่นๆ เป็นการให้แสงสว่างโดยตรง โคมเหล่านี้จะต้องสวยงามมาก และไม่ควรให้แสงสว่างมากเกินไปจนทำให้เกิดความรำคาญ ถ้าเป็นเช่นนั้น เราอาจซ่อนดวงไฟเพื่อให้แสงได้ฉายไปยังเพดาน หรือผนังลึกของโรงและเพดานลง การที่จะให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่งๆ จะต้องใช้ DREAMER ส่วนแสงไฟแบบ OPER LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง (บางคราวใช้ CHAN = DELIER เพื่อประโยชน์ทาง ACOUSTIC) ถ้าหากคนดูส่วนมากมองเห็นได้ แต่ให้ใช้แสงไฟที่สว่างเกินไปก็รู้สึกว่าน่ารำคาญมาก ดังนั้นพวกเหล่านี้จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าใช้ให้แสงสว่างจริงๆ และก็อาจจะซ่อนดวงไฟในวัตถุพวกนี้ เพื่อประโยชน์ทาง VISIBILITY DECOR LIGHTING หรือ MOOD ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบัน ยังไม่เป็นที่กำหนดแน่นอนลงไปได้ว่า การให้แสงสว่างใน AUDITORIUM ที่จะทำให้เกิดอารมณ์นั้นเป็นอย่างไร โดยทั่วไปมักจะมีการให้แสงไฟจากหน้าเวที (FOOT LIGHT) โดยเปลี่ยนสีไปมาต่างๆสลับกัน ดังนั้น ฉากเพดานมักจะใช้สีกลางเพื่อรับแสงที่สองจาก FOOT LIGHT นี้

แม้ว่าทฤษฎีนี้จะเอนเอียงไปทางนั้น และผู้อำนวยการโรงมหรสพทุกท่านถ้ามีโอกาสก็พยายามที่จะใช้แสงไฟดังกล่าวข้างต้น

<u>กำแพงด้านข้าง (SIDE WALL)</u>

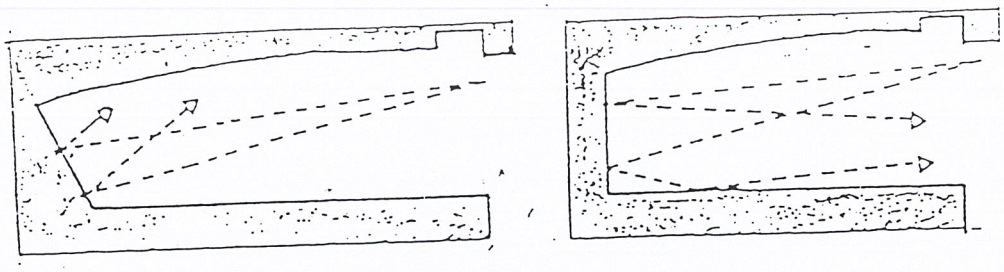
หน้าที่ของกำแพงด้านข้าง คือ ช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) ซึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับ AUDITORIUM ที่ไม่ใช้ SOUND AMPLIFICATION SYSTEM ซึ่งจะทำการตรวจสอบกำแพงด้านข้างด้วยวิธี มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนก็ได้ แต่สิ่งที่ต้องระวังคิดคือ ต้องตรวจเสียงว่า PITCH จะต้องไม่เกินระดับ อันจะก่อให้เกิดเสียง ECHO ถ้ากำกำหนดกำแพงส่วนใดทำให้เกิดอาการเช่นนี้ ต้องทำให้เป็น DIFFUSION เสียหรือไม่ก็ใช้ ABSORBTION MATERIAL บุเสีย อาจเกิดขึ้นเพราะกำแพงด้านข้างบ่อยๆเหมือนกัน จึงต้องป้องกันโดย ทำกำแพงไม่ให้เป็นแนวขนาน เช่นการเบนออก หรือเข้าหากัน

กำแพงที่เบนเข้าออก ไม่เพียงแต่จะช่วยแก้ FLUTTER ECHO แต่ยังช่วย REFLECT DIFFUSION เสียงด้วยระยะ 5/8 ต่อ 10 นับว่าได้ผล

<u>กำแพงด้านหลัง (REAR WALL)</u>

ไม่ควรเป็น FOCUSING CONCAVE ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เรื่องการสะท้อนเสียงที่ทำให้เกิดการสะท้อนจากผนังหลัง แบบนี้มักจะทำให้เกิดเสียงดังรวมอยู่ที่จุดใกล้ไมโครโฟน เสียงเลยเข้าไปอีกครั้งหนึ่ง เรียกว่าเกิดจาก FEED BACK แต่อาจแก้ได้โดยการ SPRAY เพดานตอนติดกับผนัง ผนังด้านหลังไม่ควรมีรูปร่างตั้งฉากกับเพดาน ทั้งส่วนบน และส่วนใต้ของชั้นลอยเพราะทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียง ผนังด้านหลังควรเป็นรูปโค้งเพื่อให้เสียงกระจายออกไปเป็นจุด อีกวิธีหนึ่งคือการทำผนังด้านหลังให้เอียง ทำให้เสียงที่สะท้อนตกกระจายลงสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงรูปตัดโรงละคร แสดงการสะท้อนอของเสียงจากผนังด้านหลัง

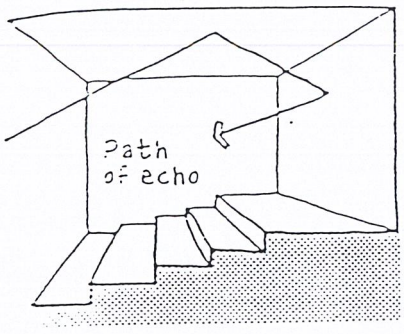
แต่อย่างไรก็ตาม จากเหตุผลในเรื่องการทำการทดลองจะเอียง SLOPE ตรงจุดใกล้เวทีก็ได้ พื้นเอียงในโรงภาพยนตร์ อาจเอียงไม่ต่ำกว่า 8 องศา แต่อาจเอียงไม่ต่ำกว่า 15 องศาได้ เพราะระดับยิ่งสูงยิ่งฟังถนัด แต่ทั้งนี้จะต้องคิดถึงความปลอดภัยและความสบายในการเดินด้วย ตรงทางที่เดินถ้าสูงเกินไปก็จะทำให้เดินไม่ถนัด ตามเทศบัญญัติ มุมราบจะต้องไม่เกิน 16 องศา ถ้าเกินต้องทำขึ้น แต่การประหยัดทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือการจัดแถวเก้าอี้เยื้องกัน (STARGGERING ARRANGMENT)

ในอาคารแสดงขนาดใหญ่ๆ ซึ่งเพดานสูงมาก การทำผนังเอียงจะต้องระวัง เพราะผนังที่สูงมากความเอียงก็มีมาก การสะท้อนเสียงที่มีมากเกินไป อาจทำให้เกิดเสียงสะท้อนกลับได้ ในกรณีอาคารแสดงขนาดใหญ่ๆ อาจใช้วิธีหักมุมของเพดานช่วย ส่วนที่จรดกับผนัง หรือที่เป็นรูปโค้งเว้าใช้ CEILING SPLAY

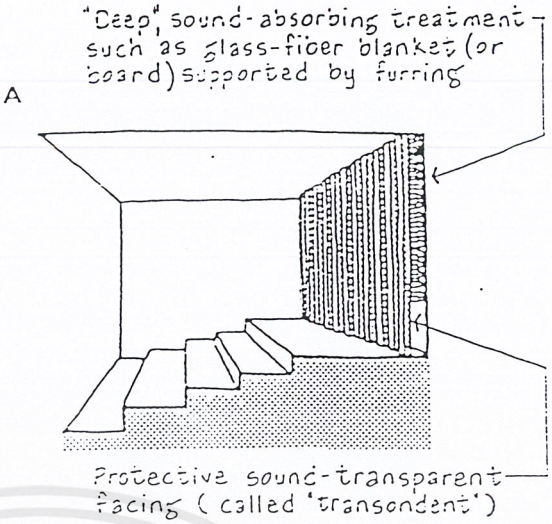
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sound-Absorbing Treatment
(Extend deep treatment
from seated head level)

Echo-Producing Rear Wall
Echo at ceiling-wall
reentrant angle)

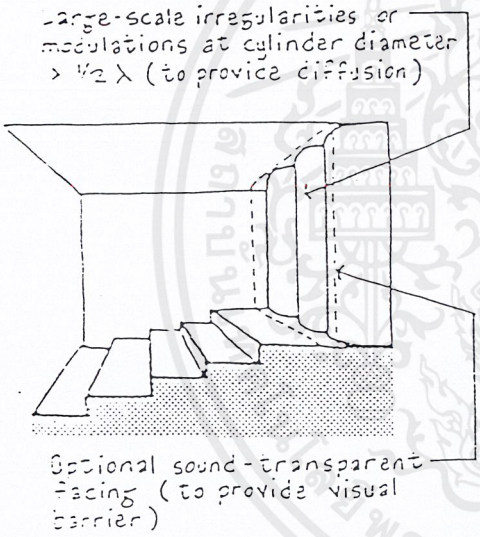


A



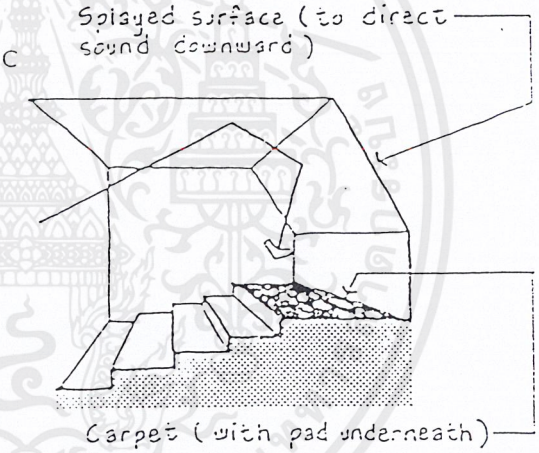
Surface Modulations or
"Rumples"
Use cylinders with different
radii for optimum diffusion)

B



Splayed Wall
(To produce useful short-
delayed reflections)

C



แสดงรูปตัดโรงละครแสดงการแก้ไขการสะท้อนเสียง

การแก้ปัญหาของเสียงสะท้อน (ECHO)ภายในหอประชุมสามารถทำได้ดังนี้

- ติดวัสดุดูดซับเสียงไว้ที่ผนังด้านหลังหอประชุม และพื้น
- ทำผนังด้านหลังไม่ให้เรียบเพื่อกระจายเสียงออกไป
- การทำผนังให้เอียงสอบเพื่อเปลี่ยนทิศทางการสะท้อนเสียงลงสู่พื้นปูพรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพดาน (CEILING)

เพดานและกำแพงอาจใช้เป็นเครื่องช่วยสะท้อนให้เสียงไปถึงผู้ฟังแถวหลัง และบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อ DIFFUSION แต่ถ้าทึบและกำแพงบางส่วนเป็นอยู่แล้ว ก็น่าจะใช้เพดานทำหน้าที่เป็น DIFFUSION

ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่า เพดานควรจะสูงเท่าไหร่ แต่ก็อาจถูกบังคับโดยปริมาตรของห้อง ซึ่งเรากำหนดตามความเหมาะสมทั่วไป เพดานห้องที่ใช้ฟังเครื่องดนตรี ปาฐกถา ควรประมาณ 1/3 หรือ 2/3 ของความกว้างของห้อง RATIO 1/3 เหมาะสำหรับห้องใหญ่ RATIO 2/3 เหมาะกับห้องเล็ก เช่น ตัวอย่างห้อง 100" 150" เพดานควรเป็นแนวสะท้อนสู่แถวหลังจะดีมาก

BALCONY SOFFIT ควรจะช่วย REFLECT เสียงลงสู่ผู้ฟัง ส่วนหลังอาจจะทำให้เกิดได้โดยใช้ VOLUME PEP SENT เป็นธรรมชาติที่จะต้อง DESIGN AUDITORIUM ให้มีขนาดที่ประหยัดที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าประหยัดจนไม่สบาย หรือไม่เกิดความงาม

การประหยัดปริมาตรของห้อง เป็นการประหยัดงบประมาณการก่อสร้าง ค่าดูแลรักษา ค่าไฟฟ้า ค่าทำความสะอาด ค่าตกแต่ง ค่าทำ AIR CONDITIONING และยังช่วยในการ ACOUSTIC ยิ่งขึ้น เพราะว่ามีปริมาตรน้อย การที่ใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อให้มี REVERBERATION TIME น้อยลงตามอัตราที่เหมาะสมก็พลอยน้อยตามไปด้วย เพราะที่นั่ง พรมปูพื้น ม่าน และเสื้อผ้าจะช่วยดูดเสียงอยู่แล้ว ซึ่งบางครั้งอาจไม่ต้องใช้วัสดุดูดเสียงเลยก็ได้

BALCONY RECESS SESING ที่ดีนั้น ควรจะตื้นและเพดานจะสูงตามกฎเกณฑ์ ที่นิยมทำกันจะมีส่วนลึกไม่เกิน 2 เท่าของส่วนสูง และ REVERBERATION TIME ก็ควรมีเนื้อที่เท่ากับเนื้อที่ส่วนใหญ่ของ AUDITORIUM ด้วย

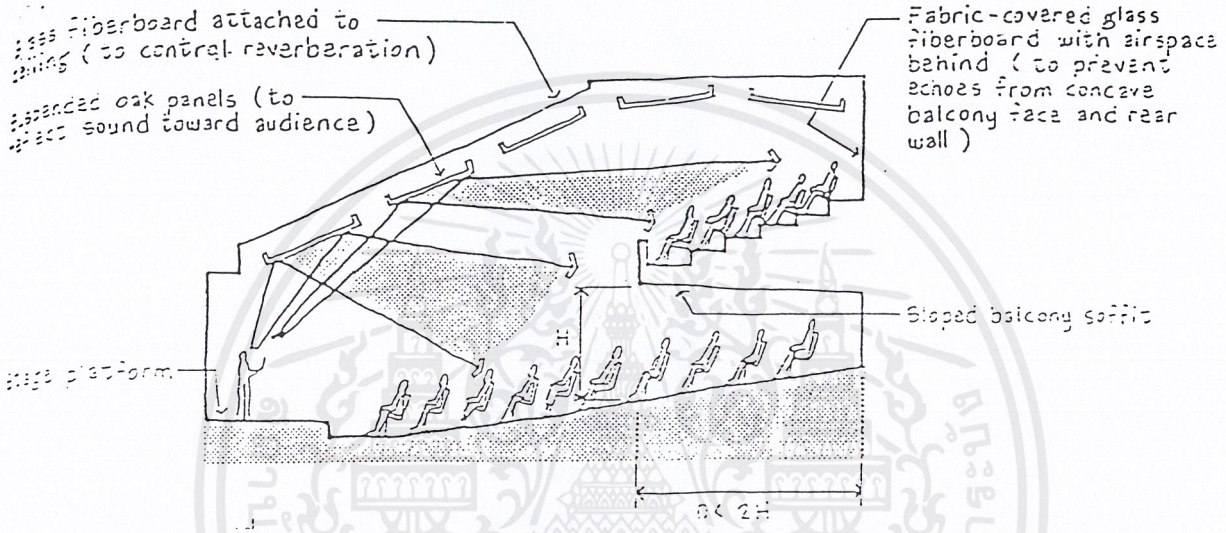
ถ้ากำแพงส่วนใดสะท้อนเสียงจนกลายเป็นทำให้ ECHO จะแก้อาการเช่นนี้ได้โดยใช้วัสดุดูดเสียง หากยังมีการสะท้อนเหลืออยู่บางส่วน มันก็จะไม่มากพอที่จะทำให้เกิดผลเสียหายเกิดขึ้น

การทำกำแพงห้องให้มีลักษณะลาดเท ก็มีส่วนช่วยทำให้เสียงดีขึ้นได้ และเป็นการแก้ ECHO ด้วย แต่สำหรับ AUDITORIUM ที่มีความลาดเอียงสูง จะต้องมีการทำกำแพงห้องให้ลาดเท ก็อาจจะทำให้กลายเป็นช่วย REFLECT เสียงกลับเข้าไปข้างหน้าอีกก็ได้ถ้าพื้นลาดสูง

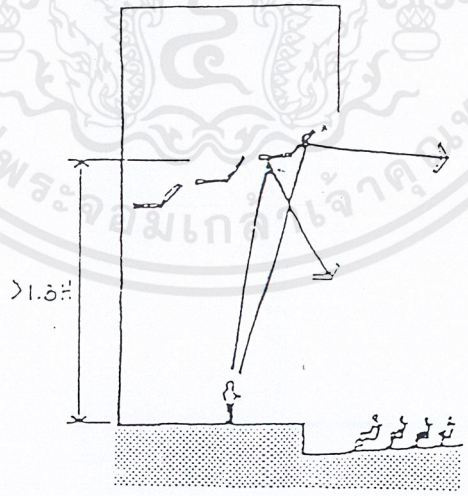
หลักการคือ อาการก้องของเสียงส่วนต่างๆภายใต้ BALCONY จะต้องมีกำหนดให้หายไปในเวลาเท่ากัน ถ้า OPENNING ต่ำ และ RECESS ลึก ระดับของเสียงจะค่อยเกินไปในเนื้อที่ส่วนนี้ โดยเฉพาะเนื้อที่ส่วนหลังใน AUDITORIUM ใหญ่จะต้องอาศัยกำแพงห้องเป็น DIFFUSION เพื่อช่วยกระจายเสียงให้ได้ยิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วเนื้อที่ BALCONY ,RECESS ดียิ่งขึ้น ถ้ายิ่งกำแพงห้องเป็น CONCAVE SURFACE ด้วยแล้ว จะยิ่งทำให้เสียงไม่สม่ำเสมอกันยิ่งขึ้น ส่วนที่เป็น BALCONY ส่วนหน้ามักเป็น CONCAVE SURFACE เพราะฉะนั้นจะช่วยให้เขตกั้น และอาจทำให้เกิดได้ด้วยเหมือนกัน อาจแก้ไขด้วยการ DOWN หรือไม่ก็ TREA ให้เป็นวัสดุดูดเสียง หรือทำให้ช่วย DIFFUSE เสียงด้วย FIRE PROTECTION



แสดงรูปตัดโรงละคร แสดงการสะท้อนของเสียง



แสดงรูปตัดโรงละคร แสดงการใช้ CEILING SPLAY ช่วยสะท้อนเสียงบริเวณเวที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AUDITORIUM เป็นสถานที่ชุมชน อาจเกิดไฟไหม้ได้ง่าย เช่น ฉาก พรม เก้าอี้ หรือสไลด์ อาจเกิดขึ้นจากไฟฟ้าช๊อต ขี้บุหรี่ หรือความร้อนจากแสงไฟ

บริเวณที่ควรควบคุมและป้องกันมากที่สุดคือ

- เวที
- ฉาก
- ห้องใต้ดิน
- ห้องดนตรี
- คลังพัสดุ
- ห้องแต่งตัว
- ห้องควบคุมไฟและเสียง
- บริเวณที่นั่งของผู้ชม
- ห้องเครื่องภาพยนตร์

<u>การควบคุมและป้องกัน</u>

- โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุที่ทนไฟ
- วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่างๆควรจะเป็นวัสดุทนไฟ ทนความร้อนได้ คือไม่ลุกเป็นไฟ การไหม้เกรียมมีรัศมีที่เป็นวงขยายไม่เกิน 5" และเมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับได้ภายใน 2 นาที คือหยุการไหม้เกรียม
- เวทีแสดงควรมีฉากที่ทนไฟ (FIRE CURTAIN) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็ง หรือม้วนไว้ก็ได้ ฉาก ASBESTOS หรือผ้าหนาๆชุบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมากั้น ระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดูแก่ผู้ชมขณะที่กำลังพยายามรีบออกจากสถานที่
- ส่วนเหนือเวที ควรติดท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) ปล่อยน้ำลงมาเวที เพื่อดับเพลิงและลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ด้วย
- เวทีแสดง ควรมีปล่องควันและ GAS ออกมาขณะเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ ความร้อน และ GAS จะได้พุ่งออกก่อนที่เพลิงจะลุกลามออกต่อไป
- เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่างๆควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (SPRINKLER) ที่ปล่อยน้ำออกมาเป็นฝอยคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางออกฉุกเฉินสำหรับ AUDITORIUM จะต้องมีเพียงพอและเปิดง่าย มีอัตราส่วนดังนี้

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
1 – 60	1
1 - 600	2
601 - 1000	3
1001 – 1400	4
1401 – 1700	5
1701 – 2000	6
2001 – 2250	7
2251 – 2500	8
2501 – 2700	9

- ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องต้องจัดตัวอักษรโตขนาด 6" สูงจากระดับพื้น 6" – 9" สามารถมองเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด

การทำให้แสงเรืองมีหลัก 2 ประการ คือ

1. การใช้ไฟฟ้า
2. การใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟขัดข้อง

- นอกจากนี้ตามหลบมุม หรือที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ควรโล่งไม่มีเก้าอี้เสริม หรือของเกะกะเป็นอันขาด ตรงที่เป็นบันได หรือเป็นขั้นควรทำให้สังเกตได้ง่าย เช่น ใส่ไฟหรือทาสีขาว

- การจัดที่ทิ้งบุหรี่ โดยการทำถังขยะที่เป็นโลหะ ภายในบรรจุทรายสำหรับดับไฟบุหรี่ ควรมีฝาปิดเรียบร้อย จัดวางตามจุดต่างๆให้ห่างจากเครื่องประดับ หรือสิ่งห้อยแขวน นอกจากนี้ตอลดเวลาการแสดง ควรมีเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่มีความชำนาญประจำ 1 คน

- วัสดุไวไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาเก็บไว้ใน AUDITORIUM หากทำได้บริเวณหลังฉากควรงดสูบบุหรี่เด็ดขาด และต้องให้เจ้าหน้าที่ของทางการไปตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ อย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง

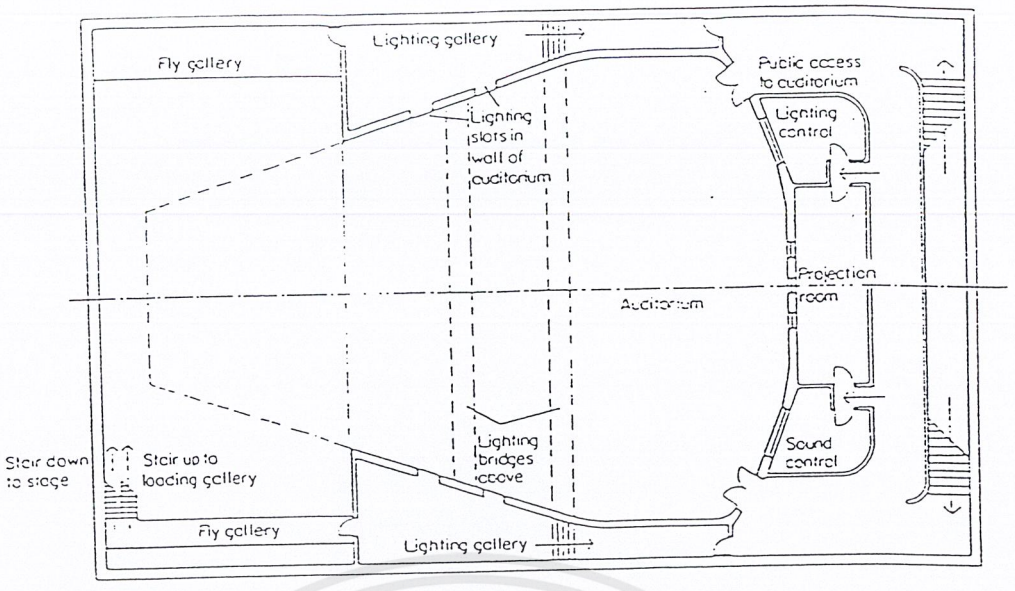
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดห้องควบคุม

ห้องควบคุมและฉายภาพยนตร์เป็นอยู่ที่อยู่ในส่วนหลังของโรงละคร ซึ่งประกอบไปด้วย

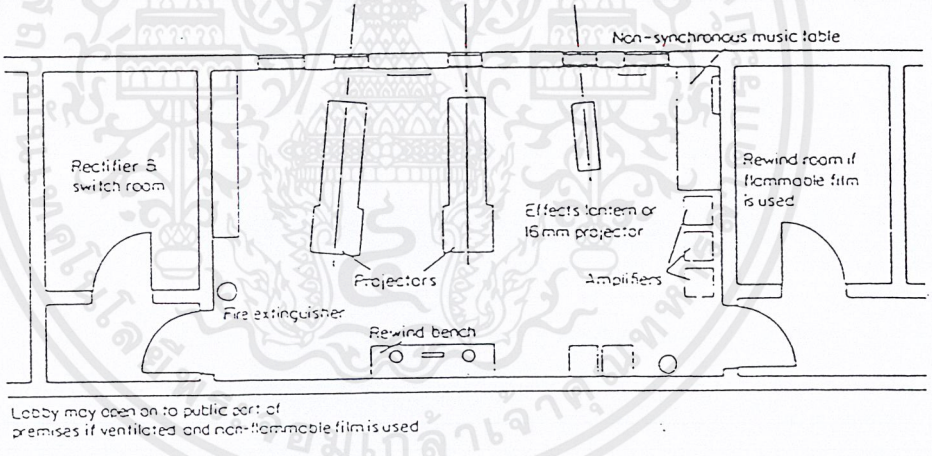
- ห้องควบคุมแสงและเสียง (Light and Sound Control Room) เป็นห้องกระจกที่มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะให้แสงสว่างส่องไปยังเวทีได้แม้ในขณะที่คนดูยืน โดยทั่วไปจะมีความยาว 3 เมตร ลึก 2.4 เมตร โดยควรจะมีทางสัญจรแยกจากทางสัญจรหลัก
- ห้องฉาย (Projection Room) ตำแหน่งของห้องฉายจำเป็นจะต้องอยู่กลางในส่วนหลังของโรงละคร ซึ่งอยู่ระหว่างห้องควบคุมแสงเสียง ห้องฉายนอกจากจำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์เครื่องฉายแล้วอาจจะมีการจัดส่วนอื่นที่นอกเหนือความจำเป็น เช่น ห้องเก็บม้วนฟิล์ม เป็นต้น โดยทั่วไปห้องฉายจะมีขนาดที่เล็กที่สุดประมาณ 3 x 4 เมตร ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องฉายและอุปกรณ์อื่นๆ ควรจะวางอุปกรณ์เครื่องฉายห่างจากผนังหรืออุปกรณ์อื่นๆที่อยู่โดยรอบไม่น้อยกว่า 75 ซม. เพื่อความสะดวกในการทำงานโดยรอบ ส่วนด้านหน้าอาจจะวางห่างจากช่องฉายประมาณ 50 ซม. ช่องสำหรับฉายควรจะเป็นแนวยาวตลอดโดยมีระยะ 50 ซม. หรืออาจเจาะเป็นช่องเฉพาะเครื่องฉายแต่ละตัวก็ได้ ซึ่งจะเป็นต้องกำหนดตำแหน่ง ความสูงและมุมในการฉาย เพื่อที่จะสามารถกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของช่องฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Typical arrangment of control rooms and lighting galleries

แสดงตำแหน่งห้องควบคุมแสงเสียง และห้องฉาย



แสดงลักษณะการฉายภาพของ PROJECTOR

ภายในห้องฉายภาพยนต์จะเกิดความร้อนจากการทำงานสูงมาก จึงจำเป็นต้องต่อท่อระบายอากาศออกมาจากเครื่องฉาย ท่อเหล่านี้จะต้องมีพัดลมช่วยดูดอากาศออกไปสู่ภายนอกอาคาร แต่ถ้าใช้ไฟสูงกว่า 50 แอมแปร์ การระบายความร้อนด้วยอากาศอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่างในห้องมหกรรมหรือห้องบรรยายมีจุดประสงค์หลักอยู่ 3 ประการ

1.การให้แสงเพื่อทัศนวิสัย (VISIBILITY) เป็นการให้แสงสว่างเพียงเพื่อมองเห็นที่นั่งหรืออ่านสูจิบัตรได้เท่านั้น โดยไม่ทำให้เกิดเงา นิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแสงแรงเทียนน้อยติดอยู่ที่เพดานโดยให้แสงผ่านช่องบนเพดานลงมา ปริมาณของแสงที่ใช้ประมาณ 3-5 ฟุต แสงไฟสีขาวเป็นไฟที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ควรมีแสงไฟพิเศษเพื่อความสะดวกและปลอดภัย เช่นตามริมที่นั่งด้านนอกสุด หรือแนวทางเดินขั้นบันได ประตูทางออกทุกแห่ง

2.การให้แสงเพื่อการตกแต่ง (DECORATION) เป็นการตกแต่งสถานที่เพื่อความสวยงาม เช่น บริเวณโถงพักคอย อาจใช้โคมแขวนซึ่งเป็นช่องใหญ่อยู่กลางเพื่อความโอ่อ่าหรือใช้ไฟห้อยจากเพดาน ถ้าไม่สูงเกินไปอาจห้อยเป็นระยะๆก็ได้โดยใช้แสงที่เย็นตาไม่จ้าจนเกินไป การให้แสงที่ผนังและเพดานก็เช่นเดียวกัน ควรให้สีของแสงไฟกลมกลืนกันและช่วยเสริมสีของผนังหรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น

3.การให้แสงเพื่ออารมณ์ (MOOD) เป็นการกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมใช้กับรายการพิเศษซึ่งอาจใช้ไฟหน้าเวทีเปิดสลับสีหรือฉายสลับซับซ้อนกันให้เกิดการผสมของแสงสีที่น่าสนใจ

การให้แสงสว่างที่จุดต่างๆบริเวณห้องมหกรรมหรือห้องบรรยาย

ห้องฉายภาพยนตร์	70 แรงเทียน
ห้องชมการแสดง	1-2 แรงเทียน
ห้องโถงสูบบุหรี่	10 แรงเทียน
ห้องน้ำ	30 แรงเทียน
บริเวณโถงพักคอย	5 แรงเทียน

สำหรับการให้แสงสว่างบนเวทีหรือบนจอภาพยนตร์จะให้ประมาณ 10 - 20 แรงเทียน ความสว่างในห้องชมควรเป็น 5 แรงเทียน และความสว่างของดวงไฟไม่ควรเท่ากันทุกดวงเพื่อว่าจะได้หรี่ไฟได้ง่ายเวลาฉายภาพยนตร์และเพื่อให้ได้ภาพที่ดีบนจอควรปรับความสว่างรอบๆจอให้เท่ากับบนจอในขณะที่กำลังฉาย

สัมประสิทธิ์ของการสะท้อนแสงของผิวต่างๆในห้องชมภาพยนตร์

พื้น	10 เปอร์เซนต์
ส่วนบนของที่นั่ง	20 เปอร์เซนต์
ด้านล่างของที่นั่ง	40 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังด้านข้าง กับ เพดาน	10 เปอร์เซนต์
แผ่นผิวหน้าจอ	10 เปอร์เซนต์
แผ่นผิวหน้าผู้ชม	50 เปอร์เซนต์
แผ่นผิวขนานกับจอ (เช่นผนังด้านหลังห้อง)	20 เปอร์เซนต์
ห้องโถง	30 เปอร์เซนต์

การควบคุมแสงสะท้อน

ในการควบคุมแสงสะท้อนจะเน้นหนักไปในเรื่องวัสดุที่ใช้ คือคำนึงถึงประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงของวัสดุ ว่าวัสดุแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดีหรือเลวเพียงใดแล้วจึงนำมาใช้ในแต่ละสถานที่เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

- การสะท้อนของวัสดุที่ผิวหน้าเรียบมันแต่ทึบ ตัน ซึ่งจะสะท้อนเป็นจุดๆเช่น หินอ่อน กระเบื้องเคลือบ
- การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบ แต่หยาบ ตัน ซึ่งสะท้อนแสงในลักษณะที่กระจายเท่ากันหมดเช่น คอนกรีต
- การสะท้อนของวัสดุที่มีผิวหน้าเรียบมันและโปร่งใส เช่น กระจก

ในการควบคุมแสงเราสามารถทำได้ 5 วิธีคือ

1. การให้แสงทางอ้อม (INDIRECT LIGHTING) จะให้แสงประมาณ 90-100% ได้จากเพดานสะท้อนไปที่ผนัง
2. การให้แสงโดยตรง (DIRECT LIGHTING) ให้แสง 90-100%โดยวิธีส่องตรงไปยังจุดที่ต้องการให้แสง
3. การให้แสงกึ่งทางอ้อม (SEMI INDIRECT LIGHTING) ให้แสงประมาณ 60-90% โดยส่องไปที่เพดาน
4. การให้แสงกึ่งโดยตรง (SEMI DIRECT) ให้แสง 60-90% โดยส่องลงส่วนลาดเพดานที่สะท้อนขึ้นลง
5. การให้แสงแบบกระจายทั่วไป (GENERAL DIRECT) ให้แสง 40-60% แสงส่องลง-ขึ้นเท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องฉายภาพยนตร์ (PROJECTION ROOM)

ตามปกติแล้วห้องฉายจะตั้งอยู่กึ่งกลางของห้องบรรยายหรือห้องมหกรรมเพื่อให้ภาพที่ฉายออกไปไม่ผิดรูปร่างเนื่องจากไม่ตรงแนวฉายและเมื่อวางเครื่องฉาย 2 เครื่อง จะต้องวางให้สมดุลย์กันโดยให้ห่างจากแนวศูนย์กลางเป็นระยะเท่าๆกัน เมื่อมี 3 เครื่อง เครื่องฉายแต่ละเครื่องจะห่างจากกันประมาณ 2 เมตร และไม่ติดกับผนังด้านใดด้านหนึ่ง แต่จะเว้นทางเดินไว้รอบสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกจากทางด้านหน้าระยะทางที่เหมาะสมระหว่างฐานเครื่องถึงกำแพงด้านหน้าประมาณ 0.50 เมตร

ห้องฉายนี้จะเจาะช่องสูงจากพื้นประมาณ 0.50 เมตร ตลอดความกว้างของผนังด้านหน้า ภายในห้องจะใช้พื้นที่ประมาณ 40 ตร.ม. เป็นอย่างน้อย และที่สำหรับพนักงานประจำห้องอีก 2.2 ต.ร.เมตรต่อ 1 คน ภายในห้องจะต้องมีระบบเก็บเสียงที่ดีเพื่อให้ห้องนั้นเงียบที่สุดเพื่อควบคุมเครื่องให้ทำงานได้สะดวกอีกทั้งยังป้องกันไม่ให้เสียงเล็ดรอดออกไปภายนอกได้อีกด้วย

สำหรับห้องกรอฟิล์มกลับจะอยู่อีกห้องหนึ่งต่างหากโดยอยู่ติดกับห้องฉายภายในประกอบด้วยโต๊ะวางเครื่องฉายอย่างน้อย 2.65 เมตร ระหว่างห้องกรอฟิล์มกับห้องฉายจะเป็นช่องหน้าต่างใหญ่เพื่อผู้ฉายจะสามารถมองเห็นเครื่องฉายได้ขณะที่เขากรอฟิล์มอยู่

ภายในห้องฉายจะมีสวิทซ์บอร์ดสำหรับควบคุมระบบไฟในห้องบรรยายหรือห้องมหกรรมทั้งหมด รวมทั้งเครื่องทำไฟเอาไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉินจะอยู่ในอีกห้องซึ่งอยู่ติดกันสามารถไปมาได้สะดวกในกรณีที่เกิดไฟดับ

ระบบปรับอากาศ (AIRCONDIRTION SYSTEM)

สำหรับมหกรรมซึ่งถือว่าเป็นห้องที่ใหญ่มาก นิยมใช้การปรับอากาศแบบ CENTRAL UNIT ซึ่งขึ้นอยู่กับ COOLING LOAD โดยคำนึงวัสดุที่ใช้ทำผนังห้องที่บุกั้นเสียงจะช่วยได้มาก คำนึงถึงหลอดไฟและชนิดของหลอด ผนังห้องถูกแดดมากน้อยเพียงใด

ระบบการถ่ายเทอากาศ

เมื่อลมเย็นเกิดจาก WEATHER MAKER ไหลเข้าไปตาม SUPPLY AIR DUCT แล้วลมเย็นจะเข้าไประเหยความร้อนในห้อง จากนั้นอากาศเสียผสมกับอากาศเย็นจะถูกดูดกลับไปทาง AIR DUCT ซึ่งมี FILTER สำหรับกรองอากาศเสียคงปล่อยให้ลมเย็นประมาณ 75% ผสมกับอากาศบริสุทธิ์ภายนอก 25%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านไปยังอากาศเย็นที่เกิดจากการระเหยของแอมโมเนียให้กลายเป็นอากาศเย็นย้อนกลับไปตาม AIR DUCT ซึ่งเป็นทางเดินของอากาศเย็นสำหรับ FILTER ซึ่งเป็นทางเดินของอากาศดีและเสียนั้นควรใช้ท่อวิ่งคู่กันไป

ส่วนท่อที่ใช้เป็นทางกระจายไอเย็นแบ่งตามลักษณะการติดตั้งเป็น 3 ชนิดคือ

1. SIDE WALL UNIT ติดตั้งขนานกำแพงภายในห้องเป็นเส้นตรง
2. UNDER THE WINDOW UNIT ติดตั้งไว้ใต้หน้าต่าง
3. CEILING UNIT ใช้ท่อกลมหรือเหลี่ยมเป็นทางกระจายจากเพดาน

การกระจายอากาศ (AIR DISTRIBUTION) มีจุดประสงค์คือ

1. อากาศจะต้องกระจายไปได้ทั่วทุกพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการในระดับเดียวกับการหายใจ
2. อากาศที่พ่นออกมาต้องไม่ปะทะกับผู้คนในบริเวณนั้นอย่างตรงไปตรงมา
3. ต้องให้ผู้คนในบริเวณนั้นมีความรู้สึกว่า มีการไหวของอากาศอยู่เสมอ

ในการกระจายของอากาศจากเครื่องทำความเย็นเพื่อไม่ให้อากาศจากเครื่องพ่นออกมาช้าหรือเร็วเกินไป หรืออากาศที่พ่นออกมาไปรวมกันมากที่สุดที่จุดใดจุดหนึ่งไม่แผ่กระจายไปทั่วห้องจึงแบ่งการกระจายอากาศเป็น 4 ระบบคือ

1. UPWARD SYSTEM ระบบนี้มีหลักสำคัญคืออากาศจะถูกพ่นออกมาจากระดับต่ำและถูกดูดให้ระบายออกในระดับสูง โดยอากาศนั้นถูกพ่นออกมาตามช่องใต้ที่นั่งหรือตามชั้นของพื้นที่ลดเป็นชั้นๆ ในระบบนี้หากอากาศถูกพ่นออกมาในระดับความเร็วที่ต่ำเกินไป จะต้องติดตั้งท่อพ่นอากาศเป็นจำนวนมากเพื่อให้อากาศสดชื่นอย่างเพียง

ข้อเสียของการกระจายอากาศระบบนี้ คือ ในห้องขนาดใหญ่อากาศที่ถูกพ่นออกมาจะอมความร้อนมากขึ้นเรื่อยๆก่อนจะไปถึงจุดศูนย์กลางสำหรับการดูดออกไป

2. DOWNWARD SYSTEM ตามระบบนี้ อากาศพ่นออกมาทางด้านบนและถูกดูดออกทางด้านล่างโดยมีหลักคือ อากาศเย็นมีความโน้มเอียงที่จะถูกลดลงมาสู่ระดับต่ำอยู่เสมอ อากาศเย็นที่พ่นออกมาจะกระจายออกแล้วดันอากาศร้อนที่มีให้ออกไปคล้ายระบบลูกสูบ

หากการระบายอากาศด้านพื้นไม่อาจทำได้ ความต้องการในระบบนี้อีกอย่างหนึ่งก็คือ ในห้องที่มีควันบุหรี่มากเกินไปอาจติดตั้งพัดลมดูดควันให้ออกไปด้านบนได้และในขณะเดียวกันก็มีท่อดูดอากาศจากพื้นห้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. MIXED UPWARD AND DOWNWARD เป็นการวางช่องระบายอากาศไว้ในระดับที่เหนือศีรษะประมาณ 1 ใน 4 การวางช่องระบายอากาศในระดับต่ำนี้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการไหลของอากาศเย็นมิให้ช่วงสั้นจนเกินไป จากการพ่นอากาศเข้ามาและดูดออกไป ส่วนอากาศที่ยังพอมีเหลืออยู่บ้างจากการดูดออกที่พื้นก็จะถูกดูดออกทางเพดาน

4. CROSSWISE VENTILATION ระบบนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อากาศถูกพ่นเข้ามาในระยะที่ใกล้กับฝ้าเพดานทางผนังด้านหนึ่ง (สำหรับห้องที่ค่อนข้างยาวและเพดานมีผิวเรียบและต่ำมาก) แล้วถูกดูดออกไปทางผนังด้านตรงข้ามในระดับเดียวกันโดยอากาศที่ถูกพ่นเข้ามานั้นมีความเร็วและปริมาณสูงมาก ในปฏิกิริยานี้เองที่ทำให้อากาศในระดับต่ำลงมา เกิดการไหวตัวมีลักษณะเป็นวงจร

<u>การพ่นอากาศเย็นจากเพดาน (CEILING INLETS)</u>

อากาศเย็นไม่ควรพ่นออกมาในลักษณะโดยตรง ควรมีวัสดุขวางไว้ก่อนเพื่อเป็นการแพร่อากาศด้วย ซึ่งมีวิธีการแพร่ 3 แบบคือ

1. FAN DIFFUSER โดยวิธีการง่ายๆ ใช้วัสดุรูปทรงเกะกะวางให้มีระยะห่างจากปลายท่อประมาณ 2-3 นิ้ว กว้างพอที่จะบังสายตาไม่ให้เห็นช่องเปิดของท่อจากความเร็วของอากาศที่พ่นออกมาปะทะเข้ากับวัสดุนี้เอง อากาศจะกระจัดกระจายออกไปตามรัศมีไม่ตกลงมาเป็นจุดใหญ่เป็นจุดเดียว
2. STYLOVENT วิธีนี้ความเร็วของอากาศภายในท่อต้องมีประมาณ 1000ซ.ม.ต่อวินาทีเป็นอย่างต่ำ โดยอากาศถูกพ่นเข้ามาตามแนวดิ่ง แต่เมื่อปะทะเข้ากับวงแหวนสำหรับเบี่ยงเบนก็เปลี่ยนทิศทางไปตามแนวนอน และความเร็วเมื่อห่างออกไป 2-3 ฟุต มีประมาณ 300 ฟุตต่อนาที
3. ANIMOSTAT วิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 2 แต่วิธีการวางแผนกระจายอากาศนั้นวางให้อากาศเข้ามาปะทะทางด้านข้างเฉียงๆโดยแบ่งเป็นช่องๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 ส่วนบริการสาธารณะ

1.โถงทางเข้า

เป็นองค์ประกอบที่ต้องมีลักษณะเด่น ดึงดูดความสนใจ ทำให้เกิดความประทับใจแก่ผู้คนที่เข้าสู่ตัวอาคาร สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกอาคาร โดยโถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับบริเวณลานโล่ง และภูมิทัศน์ด้านหน้าอาคาร ซึ่งทำหน้าที่เป็น Outdoor Open Space เชื่อมต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังนี้

- โถงพักคอย (Lobby) เป็นลักษณะของ Open Space เพื่อให้เกิดความรู้สึกโปร่งโล่ง มีพื้นที่มากพอรองรับจำนวนผู้ใช้อาคาร โดยเฉพาะผู้ใช้อาคารที่มาเป็นหมู่คณะ สามารถจัดเป็น Lounge บางส่วนของโถงทางเข้าสำหรับ 10 – 20 ที่ นั่งได้
- ที่ติดต่อสอบถาม (Information Booth) ให้บริการเกี่ยวกับการชมนิทรรศการ และกิจกรรมอื่นๆ จึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกอาคาร สะดวกในการติดต่อ
- ห้องปฐมพยาบาล บรรเทาอุบัติเหตุเล็กๆ น้อยๆ หากเกิดอุบัติเหตุต่างๆ
- หน่วยรักษาความปลอดภัย (Control and Security Station)
- ห้องน้ำ สำหรับผู้เข้าชมและผู้มาติดต่อ ต่อเนื่องกับโถงแต่ไม่ควรใกล้จนส่งกลิ่นรบกวน

โถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับส่วนอื่นๆ ที่สำคัญ นำผู้ชมเข้าสู่ส่วนนิทรรศการ, ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

2.ร้านอาหาร

ระบบการบริการอาหาร โดยทั่วไปแบ่งออกได้ดังนี้คือ

2.1 แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือการจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นร้านๆแต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหารและบริเวณขายอาหารของตนเอง การให้บริการอาหารโดยวิธีสั่งอาหารแล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่สรุปการบริการโดยวิธีนี้จะสะดวกเมื่อมีจำนวนของร้านค้าน้อยและมีผู้ที่ ใช้บริการน้อย

ข้อดี

- สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอคิว
- บริการส่งอาหารให้ถึงโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การชำระเงินครั้งเดียว พนักงานบริการจะนำเงินไปจ่ายตามร้านที่ส่งให้
- แต่ละร้านจะรับผิดชอบความสะอาดของโต๊ะอาหารในบริเวณของตน
- มีการแข่งขันในด้านการบริการและคุณภาพอาหาร

ข้อเสีย

- ลำบากในการส่งอาหาร
- เลือกที่นั่งลำบาก
- ยุ่งยากในการสั่งอาหาร
- การชำระเงินจะยุ่งยากเนื่องจากคนคิดเงินอาจไม่ทราบราคาอาหารของร้านอื่นที่ไม่ใช่ร้านของตน
- การบริการไม่สะดวก อาจช้าและมีการหลงลืม
- ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
- เกิดการแก่งแย่งในการจำหน่ายอาหาร
- ต้องใช้พนักการบริการมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้ จะสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อยและผู้ใช้บริการน้อย

2.2 จัดแบบขยายเป็นช่องๆ คือการจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นช่องๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารที่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็กๆ น้อยๆเช่น ก๋วยเตี๋ยว หรือ ที่สำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณชำระล้างจานอยู่บริเวณด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้บริการระบบนี้ผู้ใช้ บริการจะต้องช่วยตัวเองคือเดินซื้ออาหารและชำระเงินให้เรียบร้อยในแต่ละช่อง

ข้อดี

- เดินเลือกซื้อได้ตามต้องการ
- ชำระเงินได้ทันที
- เลือกที่นั่งได้ตามต้องการ
- ทุกร้านรับผิดชอบเรื่องความสะอาดของบริเวณรับประทานอาหาร
- ไม่มีการแก่งแย่งกันให้บริการอาหาร
- ไม่มีการแข่งขันเรื่องคุณภาพและราคา
- ประหยัดคนบริการส่งอาหาร
- ไม่เสียเวลาเข้าแถวซื้ออาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ต้องเดินหลายช่องกว่าจะได้อาหารครบตามต้องการ
- ต้องชำระเงินหลายคน
- เกิดความวุ่นวายเมื่อเดินเลือกซื้ออาหาร
- ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ

สรุป วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้เป็นจำนวนมากๆและมีความต้องการอาหารแตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเข้าแถวและมีความสะดวกในการหาที่นั่งและผู้จำหน่ายในแต่ละช่องจะแข่งขันกันในด้านคุณภาพของอาหาร ราคา ปริมาณ

2.3 แบบจัดเป็นคาเฟทีเรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้บริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาท์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาท์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นของเคาท์เตอร์และเดินไปจนสุดปลายของเคาท์เตอร์และชำระเงิน ในคาเฟทีเรียจะมีเคาท์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหารซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างส่วนครัวและส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่าง จะอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้จัดการคาเฟทีเรีย ดังนั้นการจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การเริ่มให้การบริการเริ่มด้วยผู้ใช้หยิบถาดใส่อาหารเวียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดไปยังโต๊ะเครื่องปรุง รับช้อน ส้อม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทานอาหารเมื่อรับประทานเสร็จต้องนำเอาถาดอาหารไปวางไว้ยังที่ที่กำหนดให้

ข้อดี

- ไม่เปลืองแรงงาน ใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2-3 คน
- เป็นการเตรียมอาหารไว้ล่วงหน้า
- ให้ผู้ใช้บริการช่วยตนเอง
- เป็นมารยาทในสังคม
- ประหยัดเวลา
- บริการอาหารได้ทีละมากๆ
- สะดวกในการชำระเงิน
- เลือกที่นั่งได้ตามใจชอบ
- ไม่มีความวุ่นวายในการเลือกซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- คุณภาพอาหารอาจไม่ดี เพราะเป็นการผูกขาด
- ด้านราคาอาหาร
- เสียเวลาเข้าคิว
- ผู้บริการต้องตักอาหารให้ทันและชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา
- คนคิดเงินจะต้องมีความชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา

สรุป ระบบการให้บริการแบบนี้เป็นการประหยัดเวลาและแรงงานสะดวกสบายแก่ทุกฝ่าย โต๊ะอาหารไม่เกะกะ นอกจากโต๊ะวางภาชนะเครื่องปรุงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับห้องอาหารเพื่อให้ผู้ใช้บริการ

2.4 แบบจัดเป็นแคนทีน (CANTEEN) การบริการอาหารแบบแคนทีนไม่มีการจำหน่ายอาหารหนักและเป็นเวลาแต่เป็นอาหารว่างจำหน่ายได้ตลอดทั้งวันเหมาะกับสถานศึกษาซึ่งมีชั่วโมงพักระหว่างเรียน แคนทีนจะมีที่ ขายอาหาร ที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม อุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่ายๆ

ข้อดี

- สามารถบริการอาหารได้ตลอดวัน
- ผู้บริการได้รับความสะดวกในการสั่งอาหารเข้ามารับประทาน ไม่ต้องเสียเวลายืนรอคอย
- สามารถตั้งหน่วยบริการได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ข้อเสีย

- ไม่มีการแข่งขันในด้านการบริการ เพราะในสถานที่หนึ่งๆ เจ้าของบริการมีเจ้าของเดียวเป็นเอกเทศ อาจทำให้ราคาอาหารสูงกว่าปกติ
- ผู้ใช้บริการมีเป็นจำนวนมาก อาจทำให้ผู้บริการ ให้บริการแก่ผู้ใช้บริการไม่ทันและอาจเกิดความวุ่นวายขึ้นได้
- ประเภทของอาหารมีให้เลือกน้อย

จากตัวอย่างการจัดระบบการบริการในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อได้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของจำนวนผู้ใช้โรงอาหารและระยะเวลาของผู้ใช้ เราสามารถจะเลือกระบบการจัดบริการที่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างดีที่สุด คือแบบคาเฟทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติ ห้องอาหารมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้าน โดยแสงวิทยาศาสตร์กำหนดการให้แสงไว้ดังนี้ ที่รับประทานอาหาร 50 แรงเทียน ครัว 20 แรงเทียน
2. การให้สี สีของห้องอาหารนั้นควรเป็นสีที่อ่อนๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่นก่อให้เกิดบรรยากาศที่ทะให้อยากรับประทานอาหาร สีที่เหมาะสมที่สุดคือสีเหลือง
3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหารและครัว
4. ที่น้ำดื่ม ติดตั้งในที่ที่สะดวกเข้าถึงง่าย
5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของโรงอาหาร

เนื่องจากโรงอาหารเป็นจุดศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมรับประทานอาหาร ดังนั้นการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของโรงอาหารจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อความเหมาะสมและความสะดวก ตำแหน่งของโรงอาหารไม่จำเป็นจะต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงได้อย่างสะดวก ทั้งจากส่วนบริหาร จากห้องแสดงงาน โภชนาคารนี้จะต้องอยู่ในทำเลที่เหมาะสมในการรับประทานอาหารและพักผ่อนคลายอารมณ์จากความตึงเครียดและต้องพอที่จะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก
สำหรับหลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโรงอาหาร เราอาจแยกพิจารณาได้เป็นข้อๆดังนี้

1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของครัว
    1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา และไกลจากบริเวณห้องแสดงนิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงของการทำงานและกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
    1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้เพื่อสะดวกในการส่งอาหารในแต่ละวัน เช่น ข้าวสารซึ่งหนักมาก ถ้ารถเข้าส่งถึงที่ไม่ได้จะต้องสิ้นเปลืองระยะเวลาและแรงงานของคนมาก
    1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการเพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโภชนาการ
    2.1 ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ผู้คนส่วนใหญ่ไปถึงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของโครงการจะปิด

3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโรงอาหาร

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหาร ควรสร้างให้ด้านยาวขวางทางที่ลมพัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและโรงอาหารไม่ร้อนเป็นที่พอใจของผู้ทำงานและผู้บริโภค

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควรเพื่อกันแดดกันฝน

4.1 ที่จอดรถ เป็นพื้นที่จอดรถสำหรับผู้ใช้โครงการ ต้องมีขนาดเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้

โครงการ เข้า – ออก สะดวก ปลอดภัย ควรตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ไม่บดบังทัศนียภาพของอาคาร และไม่รบกวนต่อกิจกรรมภายในอาคาร

6.5 ส่วนบริการอาคาร

<u>ส่วนซ่อมบำรุง</u>

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดส่วนต่างๆ ของอาคาร ซ่อมแซมอาคาร ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และครุภัณฑ์ต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบๆ อาคารให้สวยงามและเรียบร้อย องค์ประกอบย่อยในส่วนซ่อมบำรุง มีดังนี้

- Janitor Room ห้องพักพนักงานทำความสะอาด
- Staff Locker ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้องน้ำ-อาบน้ำ ของพนักงาน
- Staff Lounge ส่วนพักผ่อนพนักงาน
- Supply Storage ห้องเก็บอุปกรณ์ และเครื่องมือทำความสะอาดต่างๆ
- Refuse Room ห้องขยะจะแยกออกจากส่วนอื่นๆ ป้องกันกลิ่นรบกวนและเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บขยะสด, ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และขยะมีพิษ ให้ ง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ
- ห้องเครื่องด้านต่างๆ เป็นหน่วยงานที่ควบคุมระบบ Mechanical ต่างๆ ของอาคาร ผู้ควบคุมจะเป็นเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคคอยควบคุมดูแลโดยตรง สถานที่ตั้งอาคารส่วนห้องเครื่องจะอยู่ในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ไม่รบกวนส่วนอื่นๆ ของโครงการ คือทางด้านหลังโครงการ แต่ควรจะอยู่ในเส้นทางที่รถบริการสามารถเข้าถึงสะดวก อาจต่อเนื่องกับส่วนซ่อมบำรุง เพื่อทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย องค์ประกอบย่อยในส่วนห้องเครื่อง มีดังนี้

- ห้องพักผ่อนพนักงาน เป็นส่วนพักผ่อนของพนักงานที่ควบคุมทางด้านงานระบบต่างๆ

- ห้องระบบควบคุมอาคาร (BAS) เป็นห้องควบคุมระบบต่างๆ ของอาคารทั้งหมด เพื่อให้ มีจุดควบคุมอยู่จุดเดียว ทำให้ต้องอยู่ใกล้ห้องเครื่องของงานระบบด้านต่างๆ โดยจะมี วิศวกรระบบต่างๆ คอยควบคุมอยู่

- Machine Room ห้องเครื่องทำความเย็น เพื่อจ่ายไปส่วนต่างๆของอาคารต้องเตรียมพื้นที่ใหญ่พอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รวมถึงต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้งส่วนระบายความร้อน (Cooling Tower) ในท่อหมุนเวียนระบบปรับอากาศ

- Electrical Room เป็นห้องติดตั้งเครื่องควบคุมไฟฟ้า และจ่ายไฟไปยังจุดต่างๆ ของโครงการ รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ในเวลาเกิดเพลิงไหม้หรือไฟฟ้าดับ

- Transformer Room ห้องหม้อแปลงไฟ จากสายไฟฟ้าสาธารณะให้เป็นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในโครงการได้

- Pump Room ห้องเครื่องปั๊มน้ำของอาคารเพื่อแจกจ่ายไปยังส่วนต่างๆ ของโครงการ

- Gas Storage ห้องเก็บแก๊สที่ใช้ในโรงปฏิบัติงานและร้านอาหาร

- ถังสำรองน้ำ ถังเก็บสำรองน้ำในกรณีที่น้ำจากการประปาไม่ไหล จึงต้องมีการสำรองน้ำไว้สำหรับใช้ ดับเพลิงในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

- บ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นส่วนที่ทำการบำบัดน้ำเสียจากโครงการทั้งหมด ก่อนที่จะปล่อยลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะ เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพตามกฎหมายกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

7.1 งานระบบโครงสร้าง

โครงสร้างพื้น

การเลือกระบบ และขนาดของโครงสร้าง

1. พื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการ
2. เปรียบเทียบกับอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การใช้ระบบโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน เช่นระบบพื้นกับช่วงเสา
4. ความประหยัด และเหมาะสมของโครงสร้าง
5. ประสบการณ์ และความชำนาญของช่าง

โครงสร้างของอาคารโดยทั่วไปอาจถ่ายแรงไปใน 2 ทิศทาง คือแนวราบ และแนวดิ่ง

1. แนวราบ แบ่งออกเป็น พื้นคาน โครงสร้างหลังคา

-SHORT SPAN เป็นการคลุมพื้นที่ที่มีช่วงพาดสั้นๆ ไม่ทำให้เกิดปัญหาของประโยชน์ใช้สอย ประหยัดกว่า WIDE SPAN องค์ประกอบที่ใช้โครงสร้างประเภทนี้ เช่นส่วนสำนักงาน ส่วนห้องสมุด ส่วนบริการทั่วไป เป็นต้น

-WIDE SPAN สำหรับกรณีที่ต้องการ พาดช่วง กว้างๆ ไม่มีส่วนของโครงสร้าง เช่น เสามาขวางเพื่อประโยชน์ใช้สอบขององค์ประกอบอาคารนั้นๆ เช่น ส่วนจัดนิทรรศการ AUDITORIUM เป็นต้น

2.แนวดิ่ง แบ่งออกเป็น เสา และกำแพง รับน้ำหนักจากพื้น คาน และหลังคา แล้วถ่านลงสู่ฐานราก ซึ่งการใช้เสา หรือกำแพงรับน้ำหนัก ขึ้นอยู่กับการออกแบบ และประโยชน์ใช้สอยของแต่ละองค์ประกอบ

ระบบพื้นคอนกรีตหล่อในที่ได้แก่

- ONE WAY SLAB เป็นลักษณะของพื้นที่ถ่ายน้ำหนักลงสู่คานรองรับ 2 ด้าน มีอัตราส่วน ด้านยาวต่อด้านสั้น 2 เท่าขึ้นไป
- TWO WAY SLAB เป็นลักษณะการถ่ายแรงที่มีคานรองรับทั้ง 4 ด้าน โดยอัตราส่วนด้านยาว ต่อ ด้านสั้น น้อยกว่า 2 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- TWO WAY SLAB เป็นลักษณะการถ่ายแรงที่มีคานรองรับทั้ง 4 ด้าน โดยอัตราส่วนด้านยาว ต่อ ด้านสั้น น้อยกว่า 2 เท่า

ความหนาของพื้นทั้ง 2 แบบไม่ควรน้อยกว่า 8 เซ็นติเมตรโดยกรณีที่พื้นต้องการอัตราการรับน้ำหนักต่อพื้นที่มากกว่าปกติ เช่น ในส่วนห้องปฏิบัติการ ที่มีเครื่องจักรขนาดน้ำหนักมากๆ จำเป็นต้องมีการเสริมเหล็ก หรือใช้ขนาดเหล็กเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันอาจจะต้องมีการใช้ คานซอยช่วยในการรับแรง หรือ การใช้ พื้น POST TENSION มาช่วย เพื่อให้ประสิทธิภาพการรับน้ำหนักต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น

ระบบพื้นไร้คาน (FLAT SLAB) เป็นระบบพื้นที่มีความสามารถในการรับน้ำหนัก 2 ทางได้ดี จัดอยู่ในประเภทพื้นรับน้ำหนักมาก สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตั้งแต่ 500 กิโลกรัม/ตารางเมตร ขึ้นไป มีการเสริมเหล็กภายในเสมือนกับมีคานอยู่ในพื้นนั้นด้วย จึงทำให้โครงสร้างของพื้นและคานเป็นส่วนเดียวกัน พื้นมีความหนามากกว่าพื้นธรรมดา จากการที่พื้นประเภทนี้รับน้ำหนักได้มาก จึงทำให้เกิดแรงเฉือนที่ปลายเสา ดังนั้นจึงมีการเสริมบริเวณหัวเสาเป็นลักษณะรูปเห็ดมาช่วยในการรับแรงเฉือน

สำหรับโครงการศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์แห่งนี้ จะเป็นลักษณะการใช้โครงสร้างพื้นผสมหลายแบบตามความเหมาะสมของการรับแรงขององค์ประกอบโครงการส่วนนั้นๆ เช่น ส่วน AUDITORIUM มีลักษณะการรับแรงไม่คงที่ และต้องรับแรง LIVE LOAD มากเป็นพิเศษ อาจต้องใช้โครงสร้างพื้น POST TENSION ส่วนปฏิบัติการ ที่มีเครื่องจักรน้ำหนักมากๆ ลักษณะแรงลงเป็นจุด จึงเลือกพื้นไร้คาน POST TENSION มาช่วยในการกระจายแรง ส่วน สำนักงาน มีการรับน้ำหนักไม่มาก และค่อนข้างคงที่จึงเลือกใช้โครงสร้างพื้นระบบ เสา-คาน เป็นต้น

โครงสร้างหลังคา

การวิเคราะห์โครงสร้างช่วงสั้น (SHORT SPAN)

เลือกใช้ระบบเสาคาน ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกก็คือ ความประหยัดของวัสดุ และความเหมาะสมของพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ ซึ่งมีความต้องการแต่ละส่วน ใช้เล็กน้อย ดังนั้นการกีดขวางจึงไม่เป็นปัญหา นอกจากนี้ยังมีความเหมาะสมกับภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น คือ

- ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศที่เหมาะสมในการใช้งาน และมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตูหน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมสำหรับการเดินท่องานระบบต่างๆภายในอาคาร
- สามารถต่อเติมขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้างทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้เทคนิคในการก่อสร้างสูงนัก และเป็นระบบโครงสร้างที่ช่างไทยมีความชำนาญอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์โครงสร้างพาดช่วงยาว (WIDE SPAN)

คือโครงสร้างที่ใช้ในการคลุมพื้นที่กว้างๆ ได้แก่

- TRUSS
- FOLDED PLATE & THIN SHELL
- CABLE (TENSILE STRUCTURE)
- TENT

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้าง WIDE SPAN ต่างๆ กับโครงสร้าง TRUSS

ประเภท	TAKE SPAN	น้ำหนัก	ค่าก่อสร้าง	การก่อสร้าง	ความชำนาญ
Truss	24-30	เบา	ต่ำ	สะดวก	ชำนาญ
Folde Plate	ใกล้เคียง	หนัก	สูง	ทำไม้แบบยาก	ไม่ชำนาญ
Thin Shell	ใกล้เคียง	หนัก	สูง	ทำไม้แบบยาก	ไม่ชำนาญ
Cable	ได้มาก	เบา	สูงมาก	ใช้เทคนิคสูง	ไม่ชำนาญ
Tent	ได้มาก	เบา	สูงมาก	ใช้เทคนิคสูง	ไม่ชำนาญ

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าโครงสร้าง TRUSS นั้นเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด สำหรับโครงการ ที่นิยมใช้สามารแบ่งตามลักษณะภายนอกได้ 2 ชนิดคือ

1.TRUSS &SPACE TRUSS

หลักการโดยทั่วไปคล้ายระบบเสา –คาน คือน้ำหนักจากส่วนบน ถ่ายน้ำหนักลงสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาคาน เพียงแต่ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่า น้ำหนักเบากว่า และประหยัดโครงสร้างได้มากกว่า วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างโครง TRUSS ได้แก่ ไม้ เหล็ก อลูมิเนียม แต่ที่นิยมใช้คือ เหล็ก แต่ต้องมีการเคลือบเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ

2.SPACE FRAME

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจาก SPACE TRUSS โดยใช้วิธีการยึดกันเองของ TRUSS 2 ทาง ให้เป็นลักษณะ 3 มิติ ทำให้เป็นโครงสร้างเหมือนเป็นเนื้อเดียวกัน และมีการกระจายแรงที่สม่ำเสมอ มีความลึกของโครงสร้างประมาณ 1/6 – 1/12 ของช่วงเสา หากเป็นส่วนที่ไม่รับน้ำหนักมาก เช่นใช้เป็นโครงสร้างโครงหลังคา จะมีความลึกของโครงสร้างเป็น 1/20 – 1/24 ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง SPACE FRAME

- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือโครงสร้าง TRUSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
- ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ต้นทุนลดลง และการก่อสร้างทำได้รวดเร็ว
- สามารถพาดช่วงได้กว้างมาก

ข้อจำกัดของ SPACE FRAME

การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชิ้นส่วนโครงสร้างทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องมีความแม่นยำ และแข็งแรง ต้องการเทคนิกในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

จะเห็นว่าทั้งโครงสร้าง TRUSS และ SPACE FRAME นั้นมีความเหมาะสมในการสร้างอาคารที่ต้องการ พาดช่วงกว้างๆ จึงเหมาะกับส่วน ห้องโถง ส่วนแสดงนิทรรศการ ห้อง AUDITORIUM เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 งานระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าในโครงการจะใช้ไฟฟ้ากำลังขนาด 3 เฟส 4 สาย จากการไฟฟ้านครหลวง โดยต่อจากสายเมนกระแสแรงสูงแปลงเป็นกระแสต่ำโดยผ่านหม้อแปลงขนาด 12KV แปลงเป็นกระแสแรงต่ำ 12KV เป็น 2 ขนาดคือ

ขนาด 220 โวลต์ เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบพัดลมดูดอากาศ เครื่องใช้สำนักงานและอื่นๆ

ขนาด 380 โวลต์ สำหรับจ่ายให้กับเครื่องและอุปกรณ์ในการปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ลิฟท์ เป็นต้น

การกระจายกระแสไฟฟ้าเข้าแต่ละชั้นของโครงการจ่ายโดยการ TAP OFF ออกจาก BUS DUCT RISER เข้าแผงจ่ายไฟย่อยประจำชั้น การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย

1. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน โดยทั่วไปจะต้องมีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 2 ระบบ เพื่อให้เกิดความพร้อมในกรณีที่ระบบไฟหลักเกิดการขัดข้อง ระบบทั้งสองได้แก่

1.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ซึ่งต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ คือสตาร์ทเครื่องและมีสวิทสับเปลี่ยนจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที หลังจากไฟเมนดับ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินนี้ ใช้จ่ายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟต์ส่วนหนึ่ง เครื่องสูบน้ำประปา ไฟฟ้าแสงสว่างในบริเวณที่สำคัญ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ ตู้สาขาโทรศัพท์ เป็นต้น

1.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ป้อนจากแบตเตอรี่ เพื่อให้มีแสงสว่างช่วยก่อนระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทไม่ติด ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ป้อนจากแบตเตอรี่นี้ ต้องมีติดตั้งในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟในป้ายทางหนีไฟ โคม บันไดหนีไฟ ไฟฉุกเฉินในลิฟต์ ไฟส่องแสงสว่างในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ระบบแบตเตอรี่นี้ เป็นแบตเตอรี่แบบอัดไฟได้เองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระ สำหรับโคมแต่ละชุดหรือกลุ่ม หรืออาจใช้แบบระบบแบตเตอรี่กลาย จ่ายไปยังหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านอิเล็คโทรนิคมีมากขึ้น จึงสามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบตเตอรี่พร้อมเครื่องอัดขนาดเล็ก และมีบัลลาสต์พิเศษใช้ไฟจากแบตเตอรี่หรือไฟเมนได้ ปกติหลอดนั้นจะใช้ไฟจากไฟเมน และให้ความสว่างเต็มที่ เมื่อไฟเมนเกิดดับขึ้นมา หลอดไฟจะใช้ไฟจากแบตเตอรี่เองได้ทันที เพียงแต่ความสว่างที่ให้จะน้อยลง ในกรณีที่ต้องการเป็นกระแสไฟสลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้อนดวงโคมที่ใช้หลอดมีแก๊ส ซึ่งใช้บับบาสต์ก็อาจใช้ระบบแปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไฟสลับ ซึ่งอุปกรณ์ประเภทนี้ราคายังค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟป้อนอยู่ตลอดเวลา และต้องมีการควบคุมทั้งแรงดันไฟฟ้า และความถี่ให้คงที่อยู่ตลอดเวลา โดยไม่ขาดตอนก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM (UPS) แบบที่ทำสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ โดยปกติจะมีแบตเตอรี่พอจ่ายไฟได้ประมาณ 5-15 นาทีเท่านั้น โดยจะมีไฟพอจ่ายให้เครื่องคอมพิวเตอร์ดำเนินการได้ตามปกติ เครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกินประมาณ 15 นาที โดยไม่มีระบบปรับอากาศ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีกำลังพอจ่ายให้ RECTIFIER ในขณะที่แบตเตอรี่ไฟจวนหมด และต้องทนการรบกวนจากคลื่น HARMONIC ซึ่งเกิดจากเครื่อง UPS โดยไม่ทำให้เครื่องดับเองด้วย นอกจากนี้จะต้องมีกำลังพอจ่ายระบบปรับอากาศ ระบบไฟแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นอื่น ๆ ในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบแสงสว่างภายในอาคาร

ระบบไฟฟ้าโดยทั่วๆไปของโครงการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ฝังในฝ้าเพดาน โดยใช้สี เดย์ไลท์ และฟลูไวท์ สลับเท่าๆกัน เพื่อให้ได้แสงสว่างใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด โดยให้มีความเข้มส่องสว่าง 150 ฟุต/แรงเทียน ในห้องประชุม 20 ฟุต/แรงเทียน บริเวณทางเดิน ลิฟท์ บันได นอกจากนั้นจะใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์เสริมเฉพาะบางที่ ที่ต้องการเน้นในเรื่องของความสวยงาม และเกิดบรรยากาศเข้ากับวัตถุประสงค์ และประโยชน์ใช้สอยตามต้องการ

การออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน ผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ เป็นการออกแบบที่ผสมผสานระหว่าง ศิลปประยุกต์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (APPLIED ART & APPLEID SCIENCE) สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงในการออกแบบแสงสว่างสำหรับอาคารพอสรุปได้ดังนี้

- วัตถุประสงค์ในการออกแบบไฟฟ้าแสงสว่าง (GOALS OF A LIGHTING DESIGN)
- หลักการให้แสงสว่าง (ILLUMINATION METHOD)
- ลักษณะการให้แสง (TYPE OF LIGHTING SYSTEMS)

1.<u>วัตถุประสงค์ในการออกแบบไฟฟ้าแสงสว่าง (GOALS OF A LIGHTING DESIGN)</u>

การออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับอาคารนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึง ประสิทธิภาพและบรรยากาศ ซึ่งจะต้องสัมพันธ์ กับวัสดุในพื้นที่หรือห้องนั้นๆ พอจะสรุปได้ดังนี้

1.1 ความสว่างของแสงไฟฟ้า (LIGHTING LEVELS) แสงไฟจะต้องมีความสว่างเพียงพอกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง (LIGHTING EQUIPMENT) อุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่กีดขวาง และก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เห็นดวงไฟอย่างชัดเจน สามารเน้นจุดสนใจหรือสร้างบรรยากาศและยังเป็นส่วนหนึ่งของวัสดุตกแต่งได้

1.3 กำหนดขั้นตอนในการออกแบบ (LIGHTING DESIGN PROCEDURE) ได้แก่

-วิเคราะห์ปัญหา โดยพิจารณาองค์ประกอบต่างๆดังนี้

1. การใช้งาน
2. ความสว่าง
3. ระดับของแสงไฟฟ้า
4. คุณภาพของแสง

-พิจารณาเลือกระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

1. เลือกชนิดของแล่งกำเนิดแสง
2. พิจารณาลักษณะของอุปกรณ์
3. พิจารณาถึงแสงสว่างภายนอก
4. ความประหยัด และ โหลดไฟฟ้า

-คำนวณความต้องการแสงสว่าง

-ออกแบบข้อบ่งชี้ของอุปกรณ์นั้น

-ประเมินผลสรุป

1. คุณภาพ
2. ปริมาณ
3. ความรู้สึก

2.หลักการให้แสงสว่าง (ILLUMINATION METHOD)

หลักการทั่วไปสำหรับการให้แสงสว่างมี 3 แนวทางคือ

2.1 แบบทั่วไป (GENERAL LIGHTING) เป็นการให้แสงสว่าง แบบกระจายทั่วไปสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ ถึงแม้จะมีบางส่วนที่ไม่ต้องการแสง

2.2 แบบติดตั้งเฉพาะจุด (LOCAL LIGHTING) เป็นการให้แสงที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษหรือต้องการแสงสว่างเฉพาะจุด เช่นเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ หรือตู้โชว์เป็นต้น

2.3 แบบผสมระหว่างแบบทั่วไป กับแบบติดตั้งเฉพาะจุด (COMBINED AND LOCAL LIGHTING) เป็นการให้แสงเพื่อต้องการแสงสว่างทั่วทั้งห้อง และเน้นเฉพาะจุด โยมากจะเห็นในห้างสรรพสินค้าเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ลักษณะการให้แสง (TYPE OF LIGHTING SYSTEMS)

เราสามารถแบ่งลักษณะการให้แสงสว่างจากดวงโคมในลักษณะที่แตกต่างกัน 7 ชนิด คือ

- INDIRECT LIGHTING เป็นลักษณะของการกระจายแสงขึ้นทางด้านบนประมาณ 90-100% แสงบางส่วนจะกระทบฝ้าเพดาน แล้วสะท้อนกลับลงมาสู่ห้อง ทำให้ไม่รู้สึกจ้าหรือสว่างเกินไป และทำให้แสงค่อนข้างกระจายสม่ำเสมอทั้งห้อง ถ้าวางตำแหน่งของวัตถุที่จะมาเป็นตัวสะท้อนแสงให้ดีการให้แสงประเภทนี้ จะให้แสงที่นุ่มนวล แต่ไม่เหมาะสำหรับหารทำงานที่ต้องใช้สายตา
- SEMI – INDIRECT LIGHTING เป็นลักษณะการกระจายแสงขึ้นทางด้านบนประมาณ 60-90 % และที่เหลือจะให้กระจายลงสู่ด้านล่าง การให้แสงลักษณะนี้ จะให้ความสว่างมากกว่าแบบแรก แต่ยังคงความนุ่มนวลของแสงภายในห้องนั้น
- GENERAL DIFFUSE AND DIRECT-INDIRECT LIGHTING เป็นลักษณะการให้แสงขึ้นด้านบน และลงด้านล่างเท่าๆกัน คือ 40-60% ทั้งสองแบบจะมีข้อแตกต่างเล็กน้อย โดยรูปแบบ GENERAL DIFFUSE เป็นการกระจายแสงรอบตัว ในขณะที่ DIRECT-INDIRECT จะมีแสงบางส่วนมาในแนวนอนข้อควรระวังในการติดตั้งดวงโคมประเภทนี้ จะต้องติดตั้งห้อยจากฝ้าไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- SEMI – DIRECT LIGHTING เป็นลักษณะการให้แสงสว่างลงด้านล่างมากกว่าด้านบน คือ ด้านล่าง 60-90% ซึ่งยังคงให้ฝ้ามีความสว่างเล็กน้อย ส่วนมากมักจะให้กับอาคารสำนักงานห้องเรียน ร้านค้า หรือ พื้นที่สำหรับทำงานทั่วไป เป็นต้น
- DIRECT LIGHTING - SPREAD เป็นลักษณะการให้แสงสว่างลงด้านล่างเพียงอย่างเดียว 90-100% สำหรับด้านบนจะเป็นเพียงการสะท้อนของแสงบ้าง ซึ่งทำให้ผนังและฝ้าเพดานส่วนที่อยู่เหนือดวงโคมมืด
- DIRECT LIGHTING – CONCENTRATING เป็นลักษณะการให้แสงสว่างลงด้านล่างเช่นเดียวกับแบบ DIRECT LIGHTING - SPREAD แต่แตกต่างตรงที่แสงที่ส่องลงมาจะเป็นลักษณะเป็นจุด ใช้ในการที่จะเน้นจุดสนใจบางอย่าง

การให้แสงสว่างภายในอาคารศูนย์วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ทั้งนี้เพราะการมองเห็นที่ชัดเจน ประกอบกับการได้บรรยากาศของสิ่งที่แสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังแสงจะต้องไม่เป็นการทำลายสายตาผู้ชม และไม่ทำให้วัตถุที่จัดแสดงเกิดความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ระบบประปาสุขาภิบาล

ระบบน้ำใช้

น้ำสะอาดที่นำไปใช้ในอาคารนั้น ถูกนำไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ประกอบอาหาร ทำความสะอาด ใช้ในระบบดับเพลิง ระบบทำความร้อน สระว่ายน้ำ ฯลฯ ซึ่งในแต่ละส่วนต้องการคุณภาพต่างกัน ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงคุณภาพน้ำในการนำไปใช้ในโครงการ

กิจกรรม	ความต้องการ
ดื่ม, ปรุงอาหาร	ต้องมีความบริสุทธิ์ ผ่านการฆ่าเชื้อโรค และป้องกันเชื้อโรค การจ่ายน้ำ จะต้องกระทำโดยตรงจากแหล่งเก็บน้ำ
การซักล้าง, ทำความสะอาด	มีความบริสุทธิ์ปานกลางเป็นน้ำอ่อนปราศจากธาตุเหล็กและแมงกานีส โดยแยกเป็นน้ำร้อนและน้ำเย็น การจ่ายน้ำจะจ่ายจากถังเก็บน้ำ หรือระบบการจ่ายน้ำ
ระบบดับเพลิง	เป็นน้ำที่มีแรงดันสูง เพื่อให้ใช้กับหัวฉีดดับเพลิงได้ หมุนเวียนของน้ำ
ระบบทำน้ำร้อน	เป็นน้ำอ่อนทำให้สะอาด แยกวงจรการเก็บและหมุนเวียนออกจากระบบจ่ายน้ำทั่วไป

สำหรับปริมาณน้ำ เพื่อให้มีน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการ จึงกำหนดให้มีการกักเก็บน้ำไว้ โดยให้มีถังเก็บน้ำสำหรับโครงการ 2 ถัง เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้โดยให้อยู่บริเวณใต้ดินของพื้นที่โครงการและอยู่บนดาดฟ้าของอาคาร การเก็บน้ำในถังใช้ระบบลูกลอยควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำโดยเป็นระบบอัตโนมัติ สำหรับขนาดของถังเก็บน้ำต้องมีการคำนวณให้มีปริมาตรเพียงพอสำหรับความต้องการในการใช้น้ำของโครงการ

ลักษณะของถังเก็บน้ำควรทำเป็น 2 ชุด เพื่อการปิดง่าย เพื่อการบำรุงรักษาและทำความสะอาด โดยใช้อีกชุดเป็นตัวจ่ายแทน

การหาขนาดถังสูง พิจารณาความสำคัญ 2 ประการคือ

1. การใช้น้ำ โดยกำหนดให้สามารถเก็บน้ำสำรองได้เป็นเวลา 30 นาที ทำให้อาคารยังคงมีน้ำใช้กรณีไฟดับ หรือเครื่องสูบน้ำเสียขาดน้ำประปา

2. ความเหมาะสมของอาคารและการใช้งานโดยเปรียบเทียบกับความเสียหายที่เกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

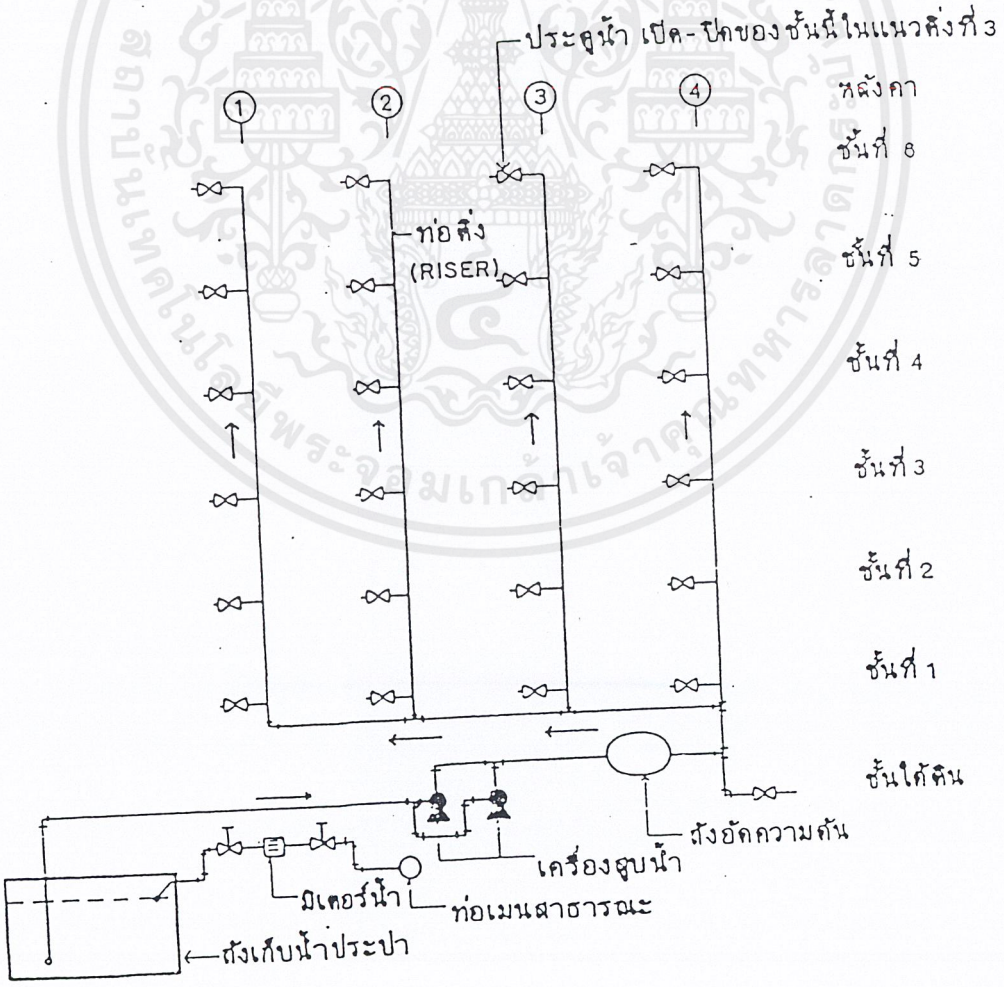
ปริมาตรที่คำนวณได้จะต้องนำไปบวกกับปริมาตรที่ยังไม่ได้นำมาใช้งานด้วย ตลอดจนน้ำที่เก็บไว้ใช้ดับเพลิงจึงจะเป็นปริมาตรที่แท้จริง การออกแบบถังเพื่อให้เกิดความคล่องในการทำงานและซ่อมบำรุงจึงออกแบบให้มี 2 ถัง

ระบบการจ่ายน้ำ (WATER DISTRIBUTION)

ระบบการจ่ายน้ำแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. UP-FEED DISTRIBUTION SYSTEM

ใช้หลักการนำแรงดันน้ำจากข้างล่างดันน้ำขึ้นสู่ชั้นบนโดยอาศัยปั๊มน้ำ มีข้อจำกัดในการใช้คือไม่สามารถใช้กับอาคารที่สูงมากได้ เหมาะกับอาคารที่สูงระหว่าง 4-6 ชั้น (แต่ละชั้นสูงประมาณ 3 เมตร) ข้อเสีย คือ เครื่องปั๊มน้ำจะต้องมีการทำงานตลอดเวลาที่มีการใช้น้ำทำให้ สิ้นเปลืองพลังงาน



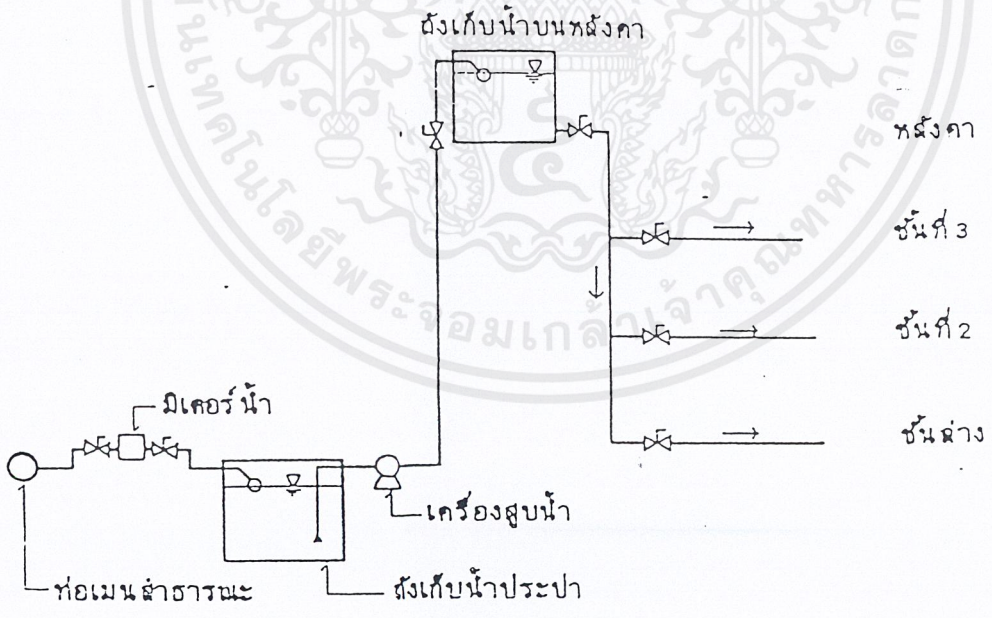
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. DOWN-FEED DISTRUBUTION SYSTEM

เหมาะสำหรับอาคารที่มีความสูงเกิน 4 ชั้นขึ้นไป การทำงานกระทำโดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่างขึ้นไปเก็บไว้บนถังเก็บน้ำชั้นบน แล้วจ่ายน้ำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก (GRAVITY) ช่วงของการเก็บน้ำและจ่ายน้ำ นิยมแบ่งเป็นช่วง ๆ ช่วงละประมาณ 7 ชั้น โดยในถังเก็บแต่ละถังจะมีการสำรองเอาน้ำไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน เช่น การดับเพลิง อีกด้วย

ข้อดีสำหรับการจ่ายน้ำโดยใช้แรงโน้มถ่วงนี้ ทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น เพราะปั๊มจะทำงานเมื่อน้ำมีระดับลดลงถึงกำหนดและจะหยุดเมื่อถึงระดับที่กำหนดโดยอัตโนมัติ

สำหรับระบบการจ่ายน้ำของโครงการได้พิจารณาเลือกระบบ DOWN-FEED DISTRUBUTION SYSTEM โดยจัดให้มีถังเก็บน้ำในชั้นใต้ดิน แล้วปั๊มสูบน้ำขึ้นไปเก็บยังถังสูง ซึ่งอยู่ที่ชั้นบนสุดของอาคาร แล้วปล่อยลงมาใช้ยังส่วนต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำ

ระบบการจ่ายน้ำของโครงการ ได้พิจารณาเลือกใช้ระบบ DOWN FEED DISTRIBUTION SYSTEM โดยจัดให้มีถังเก็บน้ำในชั้นใต้ดิน แล้วปั๊มสูบน้ำขึ้นไปเก็บยังถังสูง ซึ่งอยู่ที่ชั้นบนสุดของอาคาร แล้วปล่อยลงมาใช้ยังส่วนต่าง ๆ

การออกแบบขนาดท่อประปา

เครื่องสุขภัณฑ์ แต่ละชนิดที่ใช้ในโครงการ ต้องการระดับความดัน และอัตราการไหลที่เพียงพอต่อการใช้งาน

ชนิดเครื่องสุขภัณฑ์	ระดับความดัน	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	ขนาดท่อเล็กสุดที่ยอมให้ (มม.(นิ้ว))
1. อ่างล้างมือ	3.6	15	15 (1/2)
2. อ่างล้างชาม (ร้านอาหาร)	5.6	25	15 (1/2)
3. ฝักบัว	8.6	20	15 (1/2)
4. ก๊อกน้ำทั่วไป	3.6	20	15 (1/2)
5. เครื่องล้างจาน	3.6	15	15 (1/2)
6. โถส้วม (FLUSH VALVE)	7.2-14.3	150	25 (1)
7. โถส้วม (FLUSH TANK)	3.6	15	15 (1/2)
8. โถปัสสาวะ(FLUSH VALVE)	10.2	55	20 (3/4)
9. โถปัสสาวะ (FLUSH TANK)	3.6	15	15 (1/2)

ตารางแสดงข้อมูลระดับความดัน อัตราการไหล และขนาดท่อเล็กสุดที่ยอมให้ได้

วัสดุของท่อประปาต้องทนทานใช้งานสะดวก แก้ไขบำรุงรักษาง่าย และประหยัด จึงใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือ ท่อ PVC ตามมาตรฐาน มอก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบน้ำเสีย และการกำจัดน้ำเสีย

ระบบน้ำเสียของโครงการแยกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป แบ่งเป็น น้ำเสียทั่วไป และน้ำโสโครก
2. ระบบน้ำเสียจากการปฏิบัติการค้นคว้า ต้องผ่านการเติมสารเคมีก่อนทิ้งลงท่อระบาย ทำให้น้ำนั้นไม่จำเป็นต้องมีการ TREATMENT มากนัก เพียงแต่กักน้ำไว้เป็นระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้เกิดการตกตะกอน และให้เวลาสำหรับให้ของเสียเกิดการเปลี่ยนแปลงสลายตัวตามธรรมชาติ
3. น้ำฝน ซึ่งไม่ต้องผ่านการบำบัด

<u>การเดินท่อโสโครก</u>

- ท่อแนวนอน โดยทั่วไปแล้วจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1/20 และขนาดท่อจะต้องไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว และมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ
- ท่อแนวตั้ง หลังจากที่ท่อแนวนอนมารวมกันในท่อแนวตั้งแล้ว ขนาดท่อแนวตั้งจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อยๆตามความสูงของอาคาร และควรมีพื้นที่สามารถเปิดซ่อมแซมได้ในอนาคต โดยทั่วไป มักทาสีดำ

การเดินท่อจำเป็นต้องแยกท่อน้ำเสียจากการปฏิบัติการ เป็นระบบเฉพาะ เนื่องจากความแตกต่างของน้ำที่จะนำไปบำบัด หรือเปลี่ยนสภาพน้ำ ก่อนที่จะลงไปสู่ท่อสาธารณะ แม่ว่าภายในห้องปฏิบัติการจะมีการกำหนดการทิ้งน้ำ สารเคมี เพื่อความปลอดภัย แต่ยังคงมีสภาพอื่นๆได้แก่ สภาพการตกตะกอนของสาร อุณหภูมิ กลิ่น ซึ่งต้องมีการกำจัด ลด หรือควบคุม ไม่ให้เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถใช้ระบบการเดินท่อ และ TRAP เป็นส่วนหนึ่งในการช่วยควบคุมกลิ่นได้

<u>ระบบการกำจัดน้ำเสีย</u>

ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง (EFFLUENT STANDARDS) ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เป็นแนวทางในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร ซึ่งระบุให้สถานที่ราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรระหว่างประเทศ หรือเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอย 10,000- 55,000 ตารางเมตร ให้ใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง แบบ ข. โดยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ค่าความเป็นกรด pH 5-9
- BOD ไม่เกิน 30 มิลลิกรัม/ลิตร
- ค่า SS ไม่เกิน 40 มิลลิกรัม/ลิตร
- มีสารประกอบพวก SULFIDE ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีค่า PS เพิ่มขึ้นจากปริมาณที่มีในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/ลิตร
- มี SETTINGS SOLIDS ไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร/ลิตร
- มี OIL GREASE ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม/ลิตร

ระบบน้ำเสียที่นำมาพิจารณามีอยู่ 3 ประเภทคือ

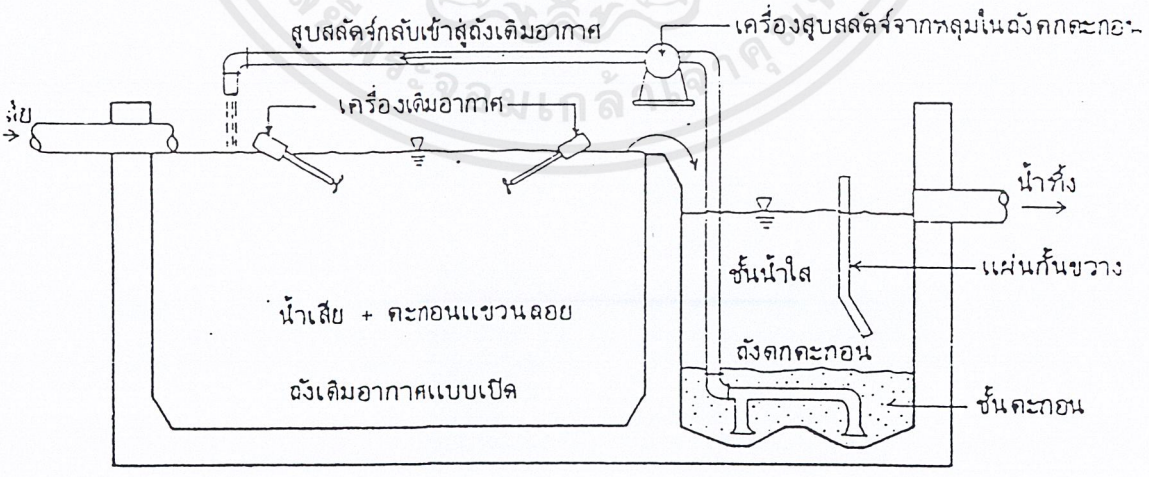
1.ระบบเร่งตะกอน (ACTIVATED SLUDGE)

ข้อดี

- สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพสูงได้มากกว่า (ต่ำกว่า 20 มิลลิกรัม / ลิตร)
- มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง สามารถปรับเปลี่ยนได้หลายแบบ
- การลงทุนไม่สูงนัก
- เกิดกลิ่นเหม็นในระบบน้อย

ข้อเสีย

- ต้องให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ดูแลในการเดินระบบ
- ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงกว่าระบบอื่นๆ เพราะต้องเติมอากาศลงถังปฏิกิริยา
- สถานที่ตั้งต้องสะดวกในการเข้าถึงเพื่อการซ่อมบำรุง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

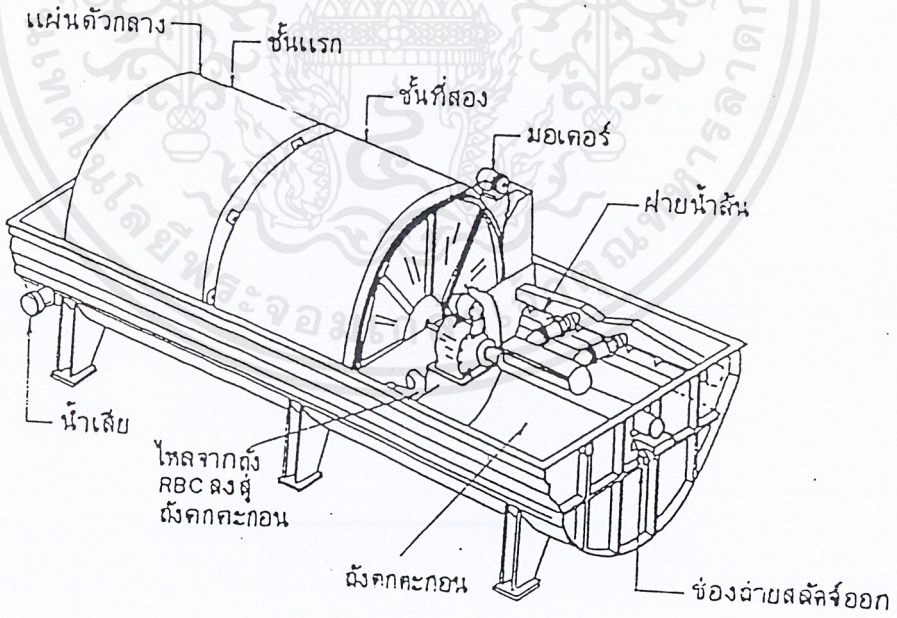
2. ระบบจานหมุนชีวภาพ (RBC)

ข้อดี

- ประหยัดไฟฟ้ากว่าระบบเร่งตะกอนถึง 50 %
- การเดินระบบไม่ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญมากนัก

ข้อเสีย

- ความยืดหยุ่นของระบบต่ำ หากได้รับสารอินทรีย์มากไป จะเกิดกลิ่นเหม็น
- หากมีแกนหมุนแกนเดียวในระบบ เมื่อต้องการเปลี่ยนแบริ่ง ต้องหยุดงานในระบบหลายวัน
- สถานที่ตั้งต้องสะดวกในการเข้าถึง เพื่อเปลี่ยนแบริ่ง และถ่ายน้ำมันเกียร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

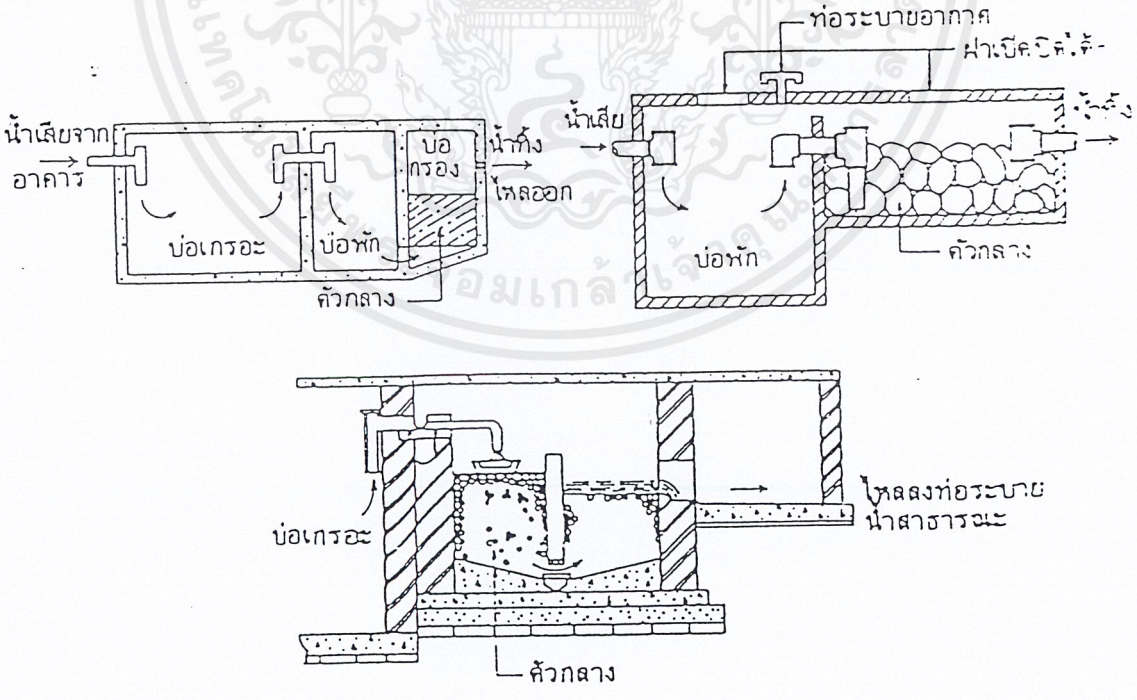
3.ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTER) ตามด้วยระบบ FIX FILM AEROBIC

ข้อดี

- ต้องการการดูแลรักษาน้อยมาก มีเพียงการดูดตะกอนในถังเกรอะเพียง 2 ปี/ครั้งเท่านั้น
- ใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 25 % ของระบบเร่งตะกอน
- การเดินระบบง่าย ไม่ต้องใช้ผู้ควบคุมดูแลที่มีความรู้ความชำนาญมากนัก

ข้อเสีย

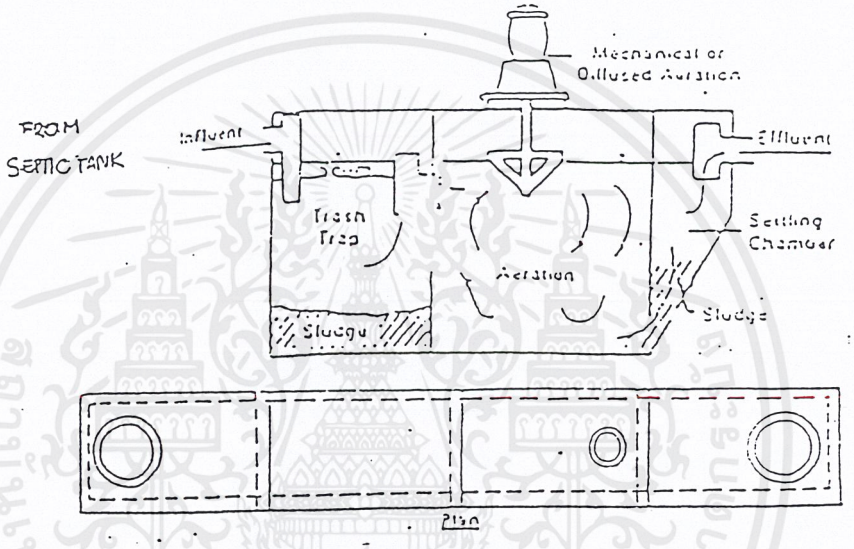
- ถ้าการระบายอากาศ (ก๊าซมีเทน) ที่เกิดในบ่อกรองไร้อากาศไม่ดี จะมีกลิ่นเหม็นของก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์
- การบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีมาก ทำได้ลำบากกว่าระบบเร่งตะกอน
- เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียไม่เกินวันละ 300 ลบ.ม./วัน



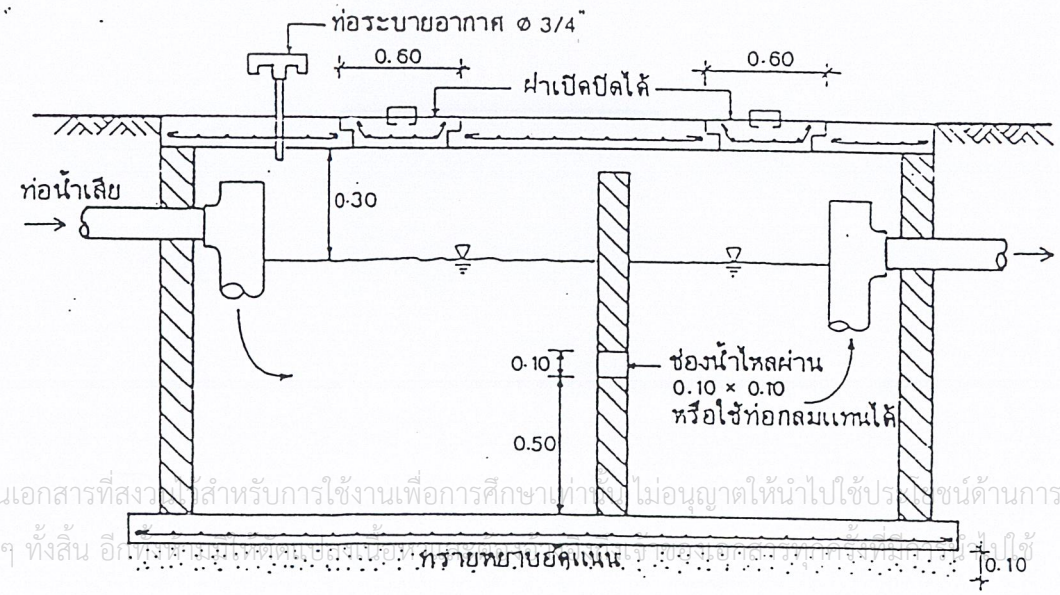
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบ จึงสามารถเลือกระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับโครงการได้ โดยพิจารณาที่ดิน และการรบกวนต่อสภาพข้างเคียง รวมทั้งคุณภาพของน้ำที่บำบัดก่อนที่จะส่งลงสู่ท่อสาธารณะ จึงเลือกใช้ระบบ ACTIVATED SLUDGE

ลักษณะเป็นถังสำเร็จรูป มีขนาดต่างๆ ตามผู้ผลิต เป็นการบำบัดด้วยวิธีทางชีววิทยา โดยอาศัยจุลชีพในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยมีเครื่องเติมอากาศเพื่อให้จุลชีพย์เพิ่มปริมาณ แล้วเกิดการรวมตัวเป็นตะกอน (SLUDGE) เก็บไว้ในบ่อเก็บตะกอน แล้วจึงขนถ่ายตะกอนเหล่านี้ออกไป โดยใช้รถขยะ มีลักษณะดังภาพ



SEPTIC TANK ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นถังสำเร็จรูป เป็นระบบที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย คือ น้ำโสโครกภายในโครงการ โดยน้ำโสโครกจากท่อระบายที่ระบายออกมาจากอาคารจะต้องมีท่อต่อเพื่อระบายน้ำเข้ามายัง SEPTIC TANK โดยมีหลักการทำงานคือการบำบัดน้ำเสียโดยใช้จุลินทรีย์แบบไม่ใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำโสโครก ก่อนที่จะระบายเข้าสู่ระบบบำบัดอีกครั้ง เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำตามที่ต้องการ แล้วจึงระบายลงสู่ท่อสาธารณะต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยแผ่นกั้นภายในบ่อ จะสามารถ แยกตะกอนจากน้ำให้ได้มากที่สุด เพื่อให้น้ำที่ผ่านมีตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุด โดยภายในบ่อจะมีตะกอนสะสมอยู่บริเวณก้นบ่อ และบางส่วนจะอยู่บริเวณผิวน้ำจึงจำเป็นต้องมทีการสูบ หรือตักตะกอนทิ้งเป็นครั้งคราว

น้ำเสียประเภทต่างๆภายในอาคารประกอบด้วย

- น้ำทิ้ง (WASTE WATER) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆทุกชนิด ยกเว้นโถปัสสาวะ และโถส้วม
- น้ำโสโครก (SOIL WATER) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะ และโถส้วม
- น้ำฝน (STORM DRAINS) เป็นน้ำฝนที่ระบายจากหลังคา นอกชาน และส่วนต่างๆของอาคาร มักจะมีเศษ ดิน เศษทราย ปะปนมาด้วย
- น้ำทิ้งพิเศษ (SPECIAL WASTE) เป็นน้ำทิ้งที่มีลักษณะพิเศษต่างจากน้ำทิ้งประเภทอื่นๆ เช่น น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการงานสิ่งพิมพ์ที่มีการใช้สารเคมี หรือน้ำทิ้งจากการล้างสี น้ำมัน หรือสารเคมีอื่นๆ อาจมีอันตราย และยากต่อการกำจัด อาจต้องมีการบำบัดพิเศษ

น้ำเสียจากอาคารจะต้องทำการบำบัดเสียก่อน แล้วจึงถูกระบายลงสู่ท่อน้ำทิ้งสาธารณะต่อไป ซึ่งขนาดความลาดของท่อระบายน้ำเสียเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการออกแบบ ท่าความลาดของท่อมีน้อย ก็จะทำให้ค่าขุดดินหรืองบประมาณลดลง แต่ต้องมีความลาดไม่น้อยจนทำให้ความเร็วของน้ำต่ำเกินไป และอาจเป็นสาเหตุของการเกิดท่อตันได้

ตารางแสดงค่าความลาดของท่อน้ำเสีย

ขนาดท่อน้ำเสีย		ความลาดเอียงต่ำสุดที่ยอมให้ได้	ขนาดท่อน้ำเสีย		ความลาดเอียงต่ำสุดที่ยอมให้ได้
นิ้ว	มม.		นิ้ว	มม.	
4	100	0.01	16	410	0.0014
6	150	0.006	18	460	0.0012
8	200	0.004	21	530	0.0010
10	250	0.0028	24	610	0.0008
12	310	0.0022	27	690	0.00067
14	360	0.0017	30	760	0.00058
15	380	0.0015	36	910	0.00046

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 ระบบการป้องกัน และควบคุมอัคคีภัย

ในการศึกษาเรื่องการป้องกันอัคคีภัยสามารถแบ่งเนื้อหาออกได้เป็น

1. การป้องกันอัคคีภัย

ในการป้องกันอัคคีภัยในอาคารแห่งนี้ ทางอาคารมีระบบการป้องกันดังนี้

1.1 ป้องกันอัคคีภัยด้วยการออกแบบ

- ใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟหรือวัสดุทนไฟ เช่น ประตูห้องทำด้วยยิบซั่มบอร์ด ผ้าม่านทำด้วยใยสังเคราะห์ทนไฟ หรือ เฟอร์นิเจอร์บางอย่างใช้เป็นไฟเบอร์กลาส

- โครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้างที่สามารถทนไฟได้ เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก และพ่นด้วยวัสดุทนไฟเคลือบผิว

- จัดให้มีบันไดหนีไฟในหลายๆจุด ผนังและประตู ตลอดจนกระจกสามารถป้องกันไฟได้ โดยเฉพาะการป้องกันควันไม่ให้เข้ามาในช่องบันไดหรือชั้นของอาคารที่ไม่ได้เกิดไฟไหม้

- วางตำแหน่งบริเวณที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย แยกออกจากส่วนหนึ่งของอาคาร เช่น ห้องครัว ห้องเครื่อง ฯลฯ

- การเดินสายไฟทั้งหมดในอาคาร เดินฝังในท่อเหล็ก เพื่อป้องกันการติดไฟในกรณีที่เกิดไฟฟ้าลัดวงจร

- ติดตั้งสายล่อฟ้าระบบพิเศษ ที่สามารถป้องกันฟ้าผ่าอาคาร

1.2 ป้องกันอัคคีภัยโดยติดตั้งระบบเตือนภัย

โดยติดตั้งระบบเตือนควัน (smoke detector) ภายในห้องที่มีความจำเป็น โดยเฉพาะส่วนสำนักงานที่อยู่ชั้นบนของอาคาร และห้องที่มีสารไวไฟ เมื่อมีควันเกิดขึ้น ระบบจะมีสัญญาณเตือนที่ CENTRAL BOARD ว่าเกิดขึ้นที่จุดใด ชั้นใด เพื่อหาทางป้องกันได้ถูกต้อง

2. ระบบการหนีไฟ

ในอาคารแห่งนี้มีระบบการหนีไฟด้วยบันไดหนีไฟ โดยในกรณที่เกิดไฟไหม้ การหนีไฟจะไม่ใช้ลิฟท์ ทั้งนี้เพราะจำนวนความจุของลิฟท์จุได้น้อย และจะมีปัญหาด้านไฟฟ้าขัดข้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ทำให้ลิฟท์ไม่ทำงาน และตัวห้องลิฟท์เองก็ยังป้องกันความร้อนได้ต่ำมาก

บันไดหนีไฟของอาคารแห่งนี้จะติดตั้งไว้ กระจายอยู่ทั่วๆผังอาคาร โดยบันไดหนีไฟจะถูกปิดล้อมด้วยโครงสร้างที่กันไฟ กันความร้อนและควันไม่ให้เข้าสู่ช่องบันไดหนีไฟ โดยมีเครื่องอัดอากาศทำให้ควันไฟไม่สามารถเข้าสู่ช่องบันไดได้ อีกทั้งเป็นการป้องกันการลามของไฟจากชั้นหนึ่งไม่ให้ไปอีกชั้นหนึ่ง

บันไดหนีไฟจะไม่มีทางออกในชั้นต่างๆ แต่จะมีทางออกที่ชั้นล่างสุดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรมีบันไดหนีไฟทุกชั้น กระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนลง สู่ด้านล่างให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องลมควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่อดูดอากาศจากภายนอก ให้เป่าเข้าไปภายใน และในขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันไปพร้อมกัน ซึ่งสามารถจะไล่ควันออกจากบริเวณหนีไฟ ทำให้ผู้หนีไฟมีความปลอดภัยจากควันไฟ สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟนั้นควรจะพิจารณาถึง

- มีการเชื่อมติดต่อกันตลอดทั้งอาคาร
- การเข้าถึงจากระดับพื้นถนนสู่บันไดหนีไฟและลิฟต์พนักงานดับเพลิง
- มีการเจาะช่องเปิดอย่างสม่ำเสมอ ในแต่ละชั้นเพื่อการระบายอากาศและหนีไฟ
- มีช่องระบายอากาศถาวร ที่บนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5% ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม (STAIRCASE)
- มีโถงระบายอากาศและป้องกันไฟ ระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโถงระบายอากาศ (LOBBY) ต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร พร้อมสามารถใช้ FIRE HOSE ได้โดยสะดวก
- ทางเดินหักภายในช่องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร ตามเทศบัญญัติ
- โครงสร้างบันไดหนีไฟ ต้องสร้างด้วยโครงสร้างที่กันไฟ

โดยการออกแบบต้องคำนึงถึงบันไดหนีไฟต้องมีจำนวนเพียงพอ โดยมีอัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1-60	1
60-600	2
601-1,000	3
1,001-1,400	4
1,401-1,700	5
1,701-2,000	6

3. ระบบผจญเพลิง

มีหลายระบบด้วยกัน คือ

3.1 ระบบดับเพลิงด้วยคน

ใช้อุปกรณ์คือ ถังเคมี และหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสายซึ่งมีน้ำอยู่ในท่อพร้อมที่จะใช้ดับเพลิงได้ทันที โดยมีถังน้ำขนาดใหญ่สำรองน้ำไว้ ประกอบกับแรงส่งน้ำจากท่อปรับความดัน เตรียมพร้อมสำหรับการใช้งานระบบนี้จะมีรัศมีการทำงานมากกว่า 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การดับด้วยระบบอัตโนมัติ

แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ทำงานเมื่อถูกกระตุ้นด้วยความร้อน ณ จุดที่เกิดเพลิงไหม้ ควบคุมโดยห้องควบคุม ใช้ควบคู่กับระบบเตือนภัยอัตโนมัติ มีชนิดของสารที่ใช้ในการดับเพลิงแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. ใช้ก๊าซฮาลอน 1301 เหมาะสำหรับห้องที่ใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นสารที่ไม่ช่วยให้ไฟติด หนักกว่าอากาศ มีประสิทธิภาพสูงสามารถกั้นเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกประเภท ไม่หลงเหลือสารอยู่หลังการใช้งานจึงไม่ต้องทำความสะอาด ทั้งยังปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิต แต่มีราคาแพ

2. ใช้ผงเคมี เหมาะสำหรับโรงงานหรือโกดังที่ต้องทำและเก็บสารไวไฟ ได้แก่ พวกสี น้ำมัน เป็นต้น

3.ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะสำหรับโรงงานที่มีเครื่องจักรกล หรือหากเป็นตามในอาคารทั่วไป ก็ได้แก่ ส่วนห้องเครื่อง

4. ใช้น้ำ เหมาะสำหรับห้างสรรพสินค้า อาคารสำนักงาน ทั่วไป เป็นระบบดับเพลิงอัตโนมัติฉีดด้วยน้ำฝอย (SPRINKLER SYSTEM) ระบบสปริงเกอร์น้ำ แบ่งออกเป็น 5 ระบบ คือ

1. ระบบท่อเปียก (WET PIPE SPRINGKER) นิยมมากที่สุดเพราะ ติดตั้งง่ายที่สุด ประหยัดและใช้ได้ผลดี

2. ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SPRINGKER) นิยมใช้มากในเมืองหนาว

3. ระบบพรีแอคชั่น (PRE-ACTION SYSTEM) นิยมใช้ในเมืองหนาวเช่นกัน แต่ทำงานได้รวดเร็วกว่า

4. ระบบดีลัดจ์ (DELUDGE SYSTEM) คล้ายกับระบบ PRE-ACTION โดยใช้หัวสปริงเกอร์ทุกหัวเปิดอยู่ พร้อมจะฉีดได้ตลอดเวลา ทันทีที่อุปกรณ์ตรวจดับเพลิงส่งสัญญาณ

5. แหล่งจำกัด (LIMITED WATEER SUPPLY) คือระบบที่เป็นส่วนหนึ่งใน 4 ระบบ แรกที่กล่าวมา แต่มีเพิ่มพิเศษในเฉพาะส่วนสำคัญของอาคารหรือบริเวณที่มีการเสี่ยงต่อเพลิงไหม้ได้ง่าย เช่น ถังเก็บสารเคมี ห้องเก็บเชื้อเพลิง โดยเป็นระบบที่เพิ่มการจำกัดแหล่งน้ำไว้

<u>ลักษณะของหัวสปริงเกอร์</u> แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. ชนิดหัวดิ่ง เป็นแบบที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป

2. ชนิดหัวหงาย เป็นแบบที่ใช้ในที่ ที่มีเครื่องหรือสิ่งของวางสูง ๆ ถ้าใช้หัวทิ่มตามปกติอาจโดนกระแทกเสียหายได้ เช่น ในโรงงานต่าง ๆ

3. ชนิดฝังในฝ้า (FLUSH SYSTEM) สำหรับอาคารที่ต้องการความสวยงาม จึงต้องซ่อนหัวสปริงเกอร์ เพื่อหลบสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวสปริงเกอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อน้ำที่หัว วัดได้ครึ่งนิ้ว ความดันของน้ำที่หัวมีค่าประมาณ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว ปริมาณของน้ำที่ฉีดออกประมาณ 22 แกลลอน/นาที จึงจะมีรัศมีทำการ 2.2-3.0 เมตร กินพื้นที่ได้ประมาณ 16 ตร.ม.

3.3 ระบบรถดับเพลิง

ขนาดชนิด และจำนวนของอุปกรณ์ และรถยนต์ดับเพลิง ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งสามารถใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้า-ออก ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงชนิด และจำนวนอุปกรณ์ และรถยนต์ดับเพลิง

ขนาด	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิค ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิค ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกลับรถ	18.00 – 22.00	ขึ้นอยู่กับอัตราเร็ว
ระยะทำการ	20.00 – 30.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5 ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศให้เย็นลงมีอยู่หลายระบบ แต่ระบบที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีอยู่ดังนี้

1. ระบบทำความเย็นโดยตรง (DERECT REFRIGERATION - SYSTEM) เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกทำไปใช้ในการทำความเย็นพัดผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศที่ติดตามห้องที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเรียก “แบบหน้าต่าง”

2. ระบบทำความเย็นโดยอ้อม (INDIRECT REFRIGERATION - SYSTEM) เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำหรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อน แล้วจึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นให้แก่อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกทอดหนึ่ง

หลังจากเลือกระบบของการทำความเย็นเรียบร้อยแล้วต่อมาต้องนึกถึงระบบการส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณที่จะทำความเย็นต่อไป การติดตั้งระบบส่งจ่ายอากาศไปยังบริเวณนี้มีความสำคัญมาก มีผลต่อการปรับอากาศในสถานที่ที่ต้องการเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น ตัวท่อ(AIR DUCT) ที่เราต้องส่งอากาศไปนั้นถ้าไม่มีฉนวนหุ้มกันความร้อนจากภายนอกก็จะทำให้ท่ออากาศเย็นภายในท่อร้อนขึ้น ทำให้เราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของสถานที่ให้เป็นไปตามต้องการได้

<u>หลักการทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ</u>

ก่อนที่จะทำความเข้าใจถึงหลักการทำความเย็นนั้น ก็ต้องทราบถึงคุณสมบัติทางธรรมชาติบางประการของของเหลวไว้เสียก่อนว่า ของเหลวที่ความดันสูงจะมีจุดเดือดสูงและที่ความดันต่ำจะมีจุดเดือดต่ำ เรานำคุณสมบัติของของเหลวอันนี้ไปใช้ในการทำเครื่องปรับอากาศ ของเหลวที่ถูกนำไปใช้ในเครื่องปรับอากาศนี้เรียกว่า refrigerent ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้สารที่ไอไม่เป็นพิษและไม่ติดไฟ ซึ่งก็นิยมใช้ฟรีออน (freon) เป็นส่วนมาก

<u>ระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ</u>

การทำให้น้ำยามีความดันต่ำลงมากๆซึ่งที่ความดันต่ำมากนั้นก็จะมีจุดเดือดต่ำมากด้วยทำให้ของเหลวกลายเป็นไอที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิโดยรอบ การกลายเป็นไอของของเหลวน้ำยานี้จะดูดความร้อนจากบริเวณโดยรอบทำให้ส่วนบริเวณนั้นเย็นลง

โดยต่อไปนี้จะแสดงวงจรย่อยๆและลักษณะการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

อุปกรณ์สำคัญในเครื่องปรับอากาศ

- วาล์วลดความดัน (EXPANSION VALVE)
- ขดท่อทำความเย็น (EVAPORATOR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องอัดความดัน (COMPRESSOR)
- ขดท่อระบายความร้อน (CONDENSER)

ระบบปรับอากาศที่พบเห็นได้ในเมืองไทยทุกวันนี้ คือ

1.ระบบแบบแยกส่วนที่เรียกกันสั้นๆ ว่า "สปลิท" (Split System)

2.ระบบแบบศูนย์รวมที่เรียกกันว่า"ชิลเล่อร์" (Chilled Water System)

3.ระบบแบบหน้าต่างที่ใช้ แอร์หน้าต่าง (เขาเรียกกันอย่างนี้มานานแล้ว ถึงจะติดที่กำแพงก็เรียกว่าแอร์หน้าต่างเหมือนกัน)

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

สปลิท แปลตรงตัว "สปลิท" แปลว่าแยก แอร์สปลิท คือแอร์ที่เขาแยกอุปกรณ์สำคัญ 2 ส่วน ออกจากกัน คือแยกเอาส่วนระบายความร้อน ออกจากส่วนที่ให้ความเย็น

เหตุผลที่ต้องแยก 2 ส่วนนี้ออกจากกัน เพราะส่วนระบายความร้อนมีเครื่องที่เรียกว่า "คอมเพรสเซอร์" เป็นตัวที่ส่งเสียงดัง ส่วนที่ระบายความร้อน ภาษาช่างเรียกว่า"คอนเดนซิ่งยูนิท" (condensing unit) ส่วนที่ให้ความเย็น ภาษาช่างเรียกว่า "แฟนคอยล์ ยูนิท" (fan coil unit) คำนี้มักจะใช้กับเครื่องขนาดเล็ก หรือ "แอร์แฮนด์ลิ่ง ยูนิท" (air handling unit) คำนี้มักจะใช้กับเครื่องโตหน่อย เช่น แบบที่ใช้ประกอบกับท่อลม

ส่วนประกอบระบบ "สปลิท" เครื่องเล็ก

1. เครื่องระบายความร้อน หรือคอนเดนซิ่งยูนิท เพื่อความสะดวกในการออกแบบ ตารางที่ 1 ได้รวบรวมขนาดเครื่องโดย "ประมาณ"

ตารางที่ 1

ความเย็น (ตัน)	ขนาดเครื่อง (เมตร) กว้าง x ยาว x สูง
1	0.5 x 0.5 x 0.5
2	0.6 x 0.6 x 0.6
3	0.7 x 0.7 x 0.8

เครื่องจะต้องตั้งในบริเวณที่ระบายความร้อนได้ไม่ควรให้ด้านใดใกล้ผนังน้อยกว่า 0.3 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องให้ความเย็นหรือแฟนคอยล์ยูนิทก็เช่นเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการออกแบบ ตารางที่ 2 เป็นขนาดของเครื่องโดย "ประมาณ"

ตารางที่ 2

ความเย็น (ตัน)	ขนาดเครื่อง (เมตร) หนา x ยาว x สูง
1	0.25 x 1.3 x 0.6
2	0.25 x 1.6 x 0.6
3	0.25 x 2.2 x 0.6

จะเห็นว่าลมมี 2 ส่วน คือ ลมส่ง กับลมกลับ ลมกลับคือลมที่เครื่องดูดเข้ามาทำให้เย็นแล้วเป่าออกไป ระดับถาดรองน้ำของเครื่อง (ประมาณ 1/3 - ผ จากฐานเครื่อง) จะต้องสูงกว่าระดับน้ำทิ้งของอาคาร (เผื่อไว้สำหรับให้น้ำทิ้งของเครื่องไหลออกได้สะดวก)

3.ท่อน้ำยา ท่อร้อยสายไฟ เส้นผ่าศูนย์กลางรวม ดูได้จากตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ความเย็น ตัน	เส้นผ่าศูนย์กลางรวมของท่อน้ำยา + ท่อสายไฟ
1 - 2	2 "
3 – 4	3 "

4.สายไฟเมนเลี้ยงเครื่อง ต่อมาจากสวิทช์ไฟฟ้า เช่น สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ หรือ เซฟตี้สวิทช์อยู่ในลักษณะของสายไฟร้อยอยู่ในท่อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ พ"-1'

5.ท่อน้ำทิ้งต่อไปลงน้ำทิ้งของอาคารที่ใกล้ที่สุดเป็นที่พี.วี.ซี.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ3/4 -1" ท่อน้ำทิ้งไม่ควรเดินหงิกงอไปมา

หมายเหตุ ท่อน้ำทิ้ง ท่อสายไฟเมนเลี้ยงเครื่องฝังในผนังหรือพื้นของอาคาร (เตรียมไว้ตั้งแต่ตอนก่อสร้าง) ได้ ทำให้ไม่ดูเลอะเทอะ แต่ท่อน้ำยาฝังไม่ดีจะทำให้การซ่อมทีหลังทำลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ส่วนประกอบของระบบ "สปลิท" เครื่องใหญ่</u>

"สปลิทเครื่องใหญ่" ส่วน 1-5 เหมือนกับสปลิทเครื่องเล็ก

ตารางเพิ่มเติมมีดังนี้

1.- ขนาดของเครื่องระบายความร้อน

ตารางที่ 4

ความเย็น (ตัน)	ขนาดเครื่อง (เมตร)กว้าง x ยาว x สูง
4	0.7 x 0.7 x 0.8
5 - 6	0.8 x 1.5 x 0.7
7 – 8	1 x 1.5 x 1
10	1.2 x 21 x 1
15	1.2 x 2.7 x 1
20	1.6 x 3 x 1

2.- ขนาดประมาณของเครื่องส่งลม

ตารางที่ 5

ความเย็น (ตัน)	ขนาดเครื่อง (เมตร) กว้าง x ยาว x สูง
4	0.5 x 0.5 x 1.1
5-6	0.6 x 0.6 x 1.1
7-8	0.7 x 1.2 x 1.3
10	0.7 x 1.5 x 1.4
15	0.8 x 1.7 x 1.6
20	0.8 x 2.3 x 1.6

3.-ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรวมโดยประมาณของท่อน้ำยาและท่อร้อยสายไฟ (สำหรับสปลิทเครื่องใหญ่ ถ้าเป็นไปได้ควรเจาะรูชุดท่อน้ำยากับท่อสายไฟแยกกันจะทำให้ท่อเดินสวยกว่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6

ความเย็น (ตัน)	เส้นผ่าศูนย์กลางรวมของท่อน้ำยา+ท่อสายไฟ	เส้นผ่าศูนย์กลางของชุดท่อน้ำยา
5-6	3 ฟุต	2 ฟุต
7-10	3 ฟุต	3ฟุต
15-20	4 ฟุต	3 ฟุต

4. -ขนาดท่อร้อยสายไฟเมนเลี้ยงเครื่อง เส้นศูนย์กลาง 1 นิ้ว - 1 ฝ นิ้ว

5. - ท่อน้ำทิ้งเหมือนเดิม

6. - ท่อลมลักษณะเป็นท่อสังกะสี หุ้มใยแก้วมีอลูมิเนียมประทับหลัง ขนาดของท่อลมประมาณต้นละ 0.05 ตารางเมตร อันนี้สำหรับท่อลมส่ง ในกรณีที่ต้องต่อลมกลับด้วยขนาดท่อลมกลับจะประมาณพอๆ กัน

ขนาดความเย็นของเครื่อง จะอยู่ใ นช่วง10-20 ตาราง เมตรต่อตัน สำหรับสำนักงานธรรมดา คนพอดีๆ แดดเข้าไม่มาก จะประมาณ 15 ตารางเมตรต่อตัน

เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM)

เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดใหญ่มากใช้สำหรับสำนักงานหรืออาคารใหญ่ๆ ส่วนประกอบต่างๆแต่ละอย่างจะตั้งอยู่โดดๆและมีท่อถึงกันและอากาศที่ใช้ในการนำความเย็นจะถูกส่งออกทางท่อไปยังส่วนต่างๆของสถานที่ตามระบบที่สั่งจ่าย การปรับอากาศด้วยระบบชิลเล่อร์ (WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM)

ระบบการทำงาน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็น COMPRESSOR จะอัดน้ำยาทำให้ CONDENSER COIL มีความดันสูงกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ โดยมี CONDENSER TUBE ซึ่งได้รับน้ำจาก COOLING TOWER ผ่าน PUMP อัดเข้ามาเป็นตัวระบายความร้อนให้น้ำยาใน CONDENSER COIL เย็นลง แล้วส่งน้ำกลับไปยัง COOLING TOWER อีกทีหนึ่งเป็นน้ำยาใน CONDENSER COIL กลั่นเป็นหยดน้ำส่งต่อไปยัง FILTER DRICK (ทำหน้าที่กรองไอที่เหลือค้างให้เป็นหยดน้ำเพิ่มขึ้นพร้อมกับฝุ่นละอองที่ผสมน้ำอยู่ในน้ำยา) ผ่าน EXPANSION VALVE มายัง COOLER TUBE ในส่วนนี้น้ำยาจะรับความร้อนมาจาก EVAPORATOR COIL แล้วกลับไปยัง COMPRESSOR อีกที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นส่วนที่ต่อไปยังห้องต่างๆโดยน้ำที่เย็น (อุณหภูมิ 45 องศาฟาเรนไฮต์) จะผ่านวาล์วออกจาก COOLER TUBE ไหลไปตามท่อที่มีฉนวนหุ้ม เพื่อไม่ให้ความเย็นสูญเสียไปในขณะเดินทางไปยังห้องต่างๆซึ่งจะมี FAN COIL อยู่ประจำแต่ละห้อง น้ำจะผ่านเข้าไปและส่งผ่านความเย็นออกสู่ห้องและรับความร้อนจากภายในห้อง ทำให้อุณหภูมิของน้ำภายในสูงขึ้น ผ่านกลับมายัง COOLER TUBE อีกทีโดยมี PUMP ดูดกลับและในแต่ละจุดจะมี THERMO STAT ควบคุมปริมาณน้ำที่จะผ่าน FAN COIL(ควบคุมอุณหภูมิ)

<u>การติดตั้งเครื่อง</u>

จัดให้มีห้องโดยเฉพาะและตั้งอยู่ประมาณส่วนกลางของอาคาร ห้องที่ใช้ระบบปรับอากาศต้องมีปริมาณที่เหมาะสม ไม่ควรมีที่ว่างมากเกินความต้องการเพื่อความประหยัดและสะดวกในการจ่ายไปยังส่วนต่างๆของอาคารอีกด้วย ระบบการถ่ายเทอากาศในห้อง ลมเย็นจะไปตาม SUPPLY AIR DUCT และไปช่วยระบายความร้อนภายในห้องและอากาศเสียกับลมเย็นจะถูกดูดกลับมาทาง AIR RETURN DUCT และที่นั่นจะมี FILTER กรองอากาศเสียลงปล่อยแต่ลมเย็นประมาณ 75%ผสมกับอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอีก 25% และผ่านไปยังความเย็นที่เกิดจากน้ำกลายเป็นลมเย็นต่อไป

DUAL DUCT คือ ส่วนสำหรับไอร้อนและไอเย็น ท่อคู่ซึ่ง ATTENUATOR UNIT ซึ่งไอร้อนและไอเย็นผสมกันใน ATTENUATOR และนำกลับไปยังเนื้อที่ๆต้องการ

DIFFUSION เป็นสิ่งจำเป็นมาก เรื่อง AIR CONDITIONING ถ้าการกระจายไม่ดีก็จะไม่เป็นผล แม้ระยะของ AIR-CONDITIONING จะมีเพียงใด

ระบบซิลเล่อร์อาศัยการทำน้ำให้เย็นก่อน แล้วจึงส่งน้ำนี้ไปเข้าเครื่องเป่าลม เป่าลมให้ผ่านน้ำเย็นก็จะได้ลมเย็น เครื่องเป่าลมเรียกแบบเดิม คืออาจจะเรียกว่า แฟนคอยล์ยูนิท หรือ แอร์แฮนด์ลิ่งยูนิท ระบบการทำงานง่าย คือ มีเครื่องทำน้ำเย็นเก็บในห้องเครื่อง (อาจเป็นที่ใต้ถุนตึก) แล้วต่อท่อน้ำเย็นจากห้องเครื่องไปยังเครื่องเป่าลม (ตั้งตามชั้นต่างๆ ของตึก) มีห้องเครื่องเป่าลมเย็น อาจมีท่อลมต่อจากเครื่องเป่าลมแจกจ่ายตามจุดต่างๆ

เครื่องระบายความร้อนของ“สปลิท”โดยมากเป็นชนิดที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องระบายความร้อนของ “ซิลเล่อร์” ถ้าเป็นเครื่องใหญ่หลายร้อยตันจะระบายความร้อนด้วยน้ำ ถ้าเครื่องเล็กกว่านั้นจะระบายด้วยอากาศ เครื่องระบายความร้อนโดยมากจะประกอบเป็นเครื่องเดียวกับเครื่องทำน้ำเย็น เมื่อติดตั้งมักจะตั้งลักษณะคล้ายๆ กับเครื่องระบายความร้อนของ “สปลิท” เพียงแต่ต่อท่อที่ต่อไปยังเครื่องเป่าลม เปลี่ยนจากท่อน้ำยาในระบบสปลิท มาเป็นท่อน้ำเย็นเท่านั้นเอง และท่อจะยาวเท่าไรก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ"ชิลเล่อร์" มีราคาแพง มักใช้กับอาคารขนาดใหญ่ทั้งหลังที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศเป็น 100 ตันขึ้นไป เพราะฉะนั้นระบบนี้จึงไม่เหมาะกับโครงการขนาดเล็กอย่าง "สำนักงานพักอาศัย" (ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบนี้เพียงสังเขปเท่านั้น)

<u>เปรียบเทียบสปลิทกับชิลเล่อร์</u>

สปลิทมีข้อเสียชิลเล่อร์จึงเข้ามามีบทบาทเอามากๆกับตึกใหญ่ๆ ข้อดีและเสียของสปลิทคือ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนขนาดใหญ่ 2. เครื่องเดินเงียบเพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกตัวอาคาร 3. หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้	1. ระยะห่างระหว่าง คอนเดนซิ่งยูนิท กับแอร์แฮนด์ลิ่งยูนิทถ้ามากนัก (ขนาดเกิน 15 เมตร) ประสิทธิภาพของเครื่องจะเลว 2. เมื่อระยะห่างมากนักไม่ได้ คอนเดนซิ่งยูนิทจะต้องอยู่ใกล้กับแอร์แฮนด์ลิ่งยูนิท ทำให้การจัดเตรียมสถานที่ยุ่งยาก 3. อาคารที่ ต้องการความสวยงาม จะไม่ได้สิ่งที่ต้องการ เพราะเครื่องคอนเดนซิ่งตั้งอยู่ตามกันสาด หลังคา ฟุตบาท 4. ประยุกต์ให้เข้ากับงานเฉพาะบางอย่างไม่ได้ 5. มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็นกับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร 6. การกระจายอากาศไม่ทั่วถึงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีและข้อเสียของระบบชิลเล่อร์

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีขนาดใหญ่เหมาะกับอาคารขนาดใหญ่ 2. ไม่มีเสียงดังรบกวน 3. มีท่ออากาศทั่วถึงไปทั้งอาคารทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมความเย็นได้ตลอดทั้งอาคาร	1. ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก 2. มีความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง 3. อาคารที่ติดตั้งเครื่องนี้ต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6 ระบบควบคุมน้ำท่วมและการระบายน้ำ

ปัญหาน้ำท่วมเป็นปัญหาธรรมชาติที่เกิดขึ้นริมฝั่งแม่น้ำทุกๆแห่งของโลก ลักษณะของโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนายานยนต์ ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยาคงจะหลีกเลี่ยงปัญหานี้ไม่พ้น ลักษณะตามธรรมชาติของแม่น้ำคือ การท่วมล้นตลิ่งในฤดูที่มีฝนตกมากในบริเวณริมน้ำ ระดับน้ำท่วมจะสูงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราฝนตก ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการระบายน้ำของพื้นที่ลงสู่แม่น้ำ

โดยแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแม่น้ำที่ท่วมล้นตลิ่งอยู่เป็นประจำและมีลักษณะเป็นที่ลุ่มต่ำกว้างขวางมาก มีที่สูงเป็นเกาะอยู่เพียงบางส่วน ดังนั้นพื้นที่บริเวณนี้จึงเกิดน้ำท่วมครั้งแล้วครั้งเล่า แม้กระทั่งในปีที่ฝนตกต่ำกว่าเกณฑ์ปกติก็จะมีน้ำล้นตลิ่งและสภาพทางภูมิศาสตร์ประกอบกับน้ำที่สูงทางเหนือแล้วค่อยลดตัวลง

โดยระบบควบคุมน้ำท่วมของโครงการจึงใช้มาตรการได้ 2 อย่างคือ

- มาตรการใช้การก่อสร้าง

ใช้ระบบปิดล้อม (Polder system) ซึ่งประกอบด้วย

1. การป้องกันน้ำภายนอกไหลเข้าพื้นที่ปิดล้อม

- ส่วนที่เป็นพื้นดิน ใช้คันกั้นน้ำในรูปของถนน ทางรถไฟ คันดิน อาคาร
- ส่วนที่เป็นทางระบายน้ำ ใช้ประตูระบายน้ำ ประตูท่อ ทำนบจุดอุดกั้น

2. การระบายน้ำออกจากพื้นที่ปิดล้อม

- ระบายออกโดยธรรมชาติใช้ประตูระบายน้ำ ประตูท่อ เป็นต้น
- ระบายออกโดยใช้เครื่องสูบน้ำ

3. การระบายน้ำในพื้นที่ปิดล้อม

- ระบบระบายน้ำ น้ำใช้จากอาคารบ้านเรือน ถนน ซอย ไปสู่ภายนอกโดยท่อระบายน้ำ คู และ คลอง
- การชะลอเก็บกักน้ำเพื่อกักเก็บน้ำไว้ระยะหนึ่งโดยคลอง สระ บึง ที่ลุ่มต่างๆ

- มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง

ใช้สำหรับการปฏิบัติการป้องกันน้ำท่วมทั่วไปและโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพื้นที่ชุมชนเบาบาง ซึ่งจะเรียกว่า การบริหารพื้นที่น้ำท่วม (Flood Plain Management) ประกอบด้วย

1. การควบคุมผังเมืองและการใช้ที่ดิน เพื่อจัดให้มีที่ว่างรับน้ำ ชะลอ และกักเก็บน้ำ
2. การควบคุมอาคาร ให้อาคารที่อยู่ในพื้นที่น้ำท่วมมีความคงทนไม่เสียหายจากน้ำท่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประชาสัมพันธ์รายละเอียดน้ำท่วมให้ประชาชนทราบ และเรียนรู้สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นเพื่อการปฏิบัติการป้องกันตัวเองเมื่อจำเป็นและให้ความร่วมมือกับหน่วยงานรับผิดชอบ
4. ตั้งระบบพยากรณ์และแจ้งเตือนภัยน้ำท่วมเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติการและเตือนประชาชน
5. ตั้งหน่วยปฏิบัติการเร่งด่วนเพื่อปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมตลอดจนช่วยเหลือประชาชน
6. ตั้งองค์กรอำนวยการและบริหารเพื่อให้หน่วยงานมีขีดความสามารถในการเตรียมแผนงานในโครงการและปฏิบัติอย่างถูกต้องและบริหารงานได้อย่างเพียงพอต่อภารกิจ

โดยระบบระบายน้ำทิ้งในส่วนอื่นๆก็เป็นแนวทางการแก้ปัญหาน้ำท่วมเช่นเดียวกันเช่นระบบการระบายน้ำฝนของโครงการ หรือน้ำที่เหลือจากธรรมชาติเช่นเดียวกับน้ำท่วม ซึ่งจะแบ่งออกเป็นน้ำฝนบนหลังคาอาคารและระบายน้ำฝนบนพื้นดินซึ่งจะประกอบด้วย ทางรับน้ำฝน ,ตะแกรงครอบ . ท่อระบายน้ำฝนและบ่อพักน้ำสำหรับการระบายน้ำฝนบนหลังคา ถ้าหากระบายไม่ทันก็มีโอกาสล้นรางได้ และควรมีท่อฉุกเฉินเพื่อระบายออกที่ท่อสาธารณะโดยเร็วที่สุด ความกว้างของคันรางๆมควรน้อยกว่า ½ นิ้ว สำหรับท่อในแนวดิ่งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคากับอัตราการตกของฝน โดยทั่วไปไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบนอาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว หากบริเวณที่รับน้ำฝนอยู่ต่ำกว่าท่อระบายน้ำต้องมีบ่อรวมน้ำฝนและใช้เครื่องสูบน้ำอย่างน้อย 2 เครื่องสูบออก และท่อระบายน้ำควรมีอย่างน้อย 2 ท่อ และมีท่อน้ำฉุกเฉินโดยท่อฉุกเฉินนี้จะระบายออกที่ทางเข้าเพื่อป้องกันกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างเกิดอุดตันและปากท่อทุกแห่งต้องมีตะแกรงกันผง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.7 การป้องกันมลพิษทางอากาศและฝุ่นในอาคาร

ความหมายของมลพิษทางอากาศ นั้นคือ อนุภาคที่แขวนลอยในอากาศ + ก๊าซที่ไม่พึงประสงค์

สิ่งที่ตัดสินว่าเกิดมลพิษทางอากาศ

1. อากาศเปลี่ยนจากสภาพปกติ เพิ่มหรือลดอย่างผิดปกติ
2. สิ่งแปลกปลอมจากธรรมชาติปะปนมากกว่า 1 ชนิด เช่น ฝุ่น ละออง และมาทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

มลพิษทางอากาศแบ่งเป็น 2 ชนิด

1. อนุภาค – ฝุ่น ควัน ขี้เถ้า เขม่า FUME ละออง อนุภาคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต เช่น เกสรดอกไม้ แบคทีเรียต่างๆ
2. ก๊าซ – คาร์บอนมอนอกไซด์ จากธรรมชาติ เช่น ฟ้าผ่า และการเกิดเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

สารประกอบพวกไนโตรเจน เกิดจากการผุพังและย่อยสลายของสารอินทรีย์มี ผลกระทบต่อสัตว์เลี้ยง พืชพรรณต่างๆ คน

มาตรการในการป้องกัน ในปัจจุบันมีเครื่องฟอกอากาศซึ่งมี 2 วิธี

1. WET PROCESS มีข้อเสียคือต้องคอยเติมน้ำเข้าไปในเครื่อง มักใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากมีการทำลายล้างค่อนข้างสูง จึงใช้น้ำไปดักจับอนุภาค
2. แผ่นแม่เหล็กไฟฟ้า (FILTER) ใช้ทั่วไป จะมีแผ่น FILTER เรียงอยู่มากมาย โดยเมื่ออากาศผ่านตัว FILTER ซึ่งมีไฟฟ้าทั้งประจุบวกและลบ เมื่ออากาศซึ่งมีน้ำผ่านเข้ามาตัวแผ่นนี้จะดูดอนุภาคต่างๆ เข้ามา

กฎหมายควบคุมสิ่งแวดล้อม ในตัวเครื่อง BAS จะมีตัวตรวจมลพิษทางอากาศจะบอกค่าคาร์บอนไดออกไซด์ จะส่งเสียงไปยังห้องสัญญาณและเครื่องดูดอากาศจะดูดอากาศจากสิ่งแวดล้อมมาแทนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.8 การป้องกันมลพิษทางเสียงในอาคาร

สิ่งที่มีผลกระทบต่อการควบคุมสื่อกลางในการนำเสียง

1. ค่าดูดซับเสียงของวัสดุ
2. อุณหภูมิของอากาศ อากาศที่ร้อนขึ้น 1 องศาทำให้ความดังของเสียงเพิ่มขึ้น 0.04 เท่าของเสียงเดิม
3. ความกดอากาศ
4. ความหนาแน่นของวัสดุต่างๆ

วิธีป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก

1. วางผังอาคารให้ลึกจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด แยก ZONE ที่มีกิจกรรมทางเสียงให้อยู่ใกล้เสียงธรรมชาติมากที่สุด แยกกิจกรรมที่เกิดเสียงกับไม่เกิดเสียงให้ห่างกัน
2. ใช้ค่าดูดซับเสียง–วัสดุที่มีความเบา ,อุณหภูมิมากดูดซับเสียงได้ดีกว่าวัสดุที่มีความใหนา
3. ต้นไม้ที่มีใบค่อนข้างถี่จะดูดซับเสียงได้ดีกว่า
4. ทำ SCREEN หรือ บังเกอร์

การป้องกันเสียงจากด้านบน

1. ทำหลังคา 2 ชั้น ทำให้เกิดสูญญากาศซึ่งเสียงผ่านไม่ได้ การทำหลังคา 2 ชั้นลดความ ดังได้ 20 – 50 เดซิเบล
2. การใช้ฉนวนดูดซับเสียง มี 2 ลักษณะ
   2.1 ฉนวนที่สอดตรงกลาง
   2.2 ฉนวนที่พ่นตามหลังคา

การควบคุมเสียงภายในอาคาร

1.ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบไปบริเวณที่ไม่มีเสียงรบกวน

2.บุวัสดุที่ควบคุมเสียง design sound lock ทำให้เสียงเกิดการเบี่ยงเบน เพราะจะทำให้พลังงานของเสียงลดลง

3.ฝ้าเพดานที่มีความหนาน้อยกว่า 6 มม. ไม่สามารถป้องกันเสียงได้

4.ทำลายแหล่งกำเนิดเสียง ควบคุมแหล่งกำเนิดเสียงที่คิดว่าเป็นมลพิษ เช่นการลดการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.เอาแหล่งกำเนิดเสียงไปจากการทำกิจกรรมต่างๆ

6.ขวางทางเดินของเสียงและใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.9 ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

เพื่อให้การเก็บและขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ จำเป็นต้องมีห้องเก็บรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวัน เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก , ขยะแห้ง , ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษเป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิดแล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องเก็บรวบรวมขยะเพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการจำกัดในขั้นต่อไป

ห้องรวมขยะเพื่อให้เป็นที่รวมเศษขยะเพื่อรองการขนย้ายไปกำจัด โดยห้องรวมขยะ

- สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟ ห้องสามารถกันซึมน้ำ สามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก มีการระบายที่ดี และในห้องนี้ควรจัดให้มีน้ำใช้ตลอดเวลาโดยมีก็อกน้ำที่เผื่อใช้ในการทำความสะอาดห้อง
- ขนาดของห้องจะต้องใหญ่เพียงพอที่จะจุถังขยะที่มีความจุ 2.5 ลิตร/คน/วัน ขณะที่รอการขนย้าย

<u>มาตรการการจัดการเรื่องขยะมูลฝอย</u>

การจัดการเรื่องขยะมูลฝอยจะช่วยให้โครงการมีการจัดการกับสภาพการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดต้นทุน และมีรายได้พิเศษได้ด้วยการจัดการกับสิ่งปฏิกูลนั้น เริ่มต้นด้วยการประเมินปริมาณและชนิดของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแผนกต่าง ๆ ในโครงการเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดการกับขยะเหล่านั้น ซึ่งมีอยู่ 3 วิธี ได้แก่

1. ลดปริมาณของสิ่งปฏิกูล โดยการหลีกเลี่ยงสินค้าที่มีการบรรจุหีบห่อที่เกินความจำเป็นด้วยวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

2. นำสิ่งของต่าง ๆ กลับมาใช้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อวัตถุประสงค์เดิมหรือวัตถุประสงค์อื่นที่ต่างไปจากเดิม เท่าที่สามารถจะทำได้ ขวดที่สามารถบรรจุของได้ใหม่ แบตตารี่ไฟที่สามารถอัดกระแสไฟฟ้าใหม่ได้

3. นำสิ่งที่ใช้แล้วไปแปรสภาพเพื่อนำกลับมาใช้อีกครั้งหนึ่ง ปัจจุบันนี้ สิ่งของที่ใช้แล้วและวัสดุสิ้นเปลืองจำนวนมากสามารถนำไปแปรสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อีก ควรจะมีการสำรวจความเป็นไปได้ที่จะมีการหมุนเวียนกระดาษ แก้ว กระป๋อง ฯลฯ เพื่อส่งไปแปรสภาพใหม่โดยในขั้นต้น จะต้องมีการแยกประเภทของของที่ใช้แล้วก่อนในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหมุนเวียนเพื่อนำของใช้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์อีกนั้น มีประโยชน์ดังนี้

- เป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอย
- เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ
- เป็นการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติที่จะถูกนำมาใช้แทนที่

วัสดุสิ่งของที่สามารถจะหมุนเวียนเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ได้แก่

- อลูมิเนียม
- กระดาษ
- อาหารและอินทรีวัตถุ
- แก้ว
- พลาสติก
- กระป๋องเหล็กหรือดีบุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.10 ระบบการจราจรและมาตราการแก้ไขปัญหาจราจร

ในเรื่องของการจราจรในโครงการ เนื่องจากโครงการมีที่ตั้งอยู่ที่บริเวณรอบนอกของตัวเมือง ในทำเลที่ตั้งอยู่ในสถานที่ของราชการ ซึ่งมีบริการครบครัน สามารถเดินทางได้หลายเส้นทาง ซึ่ง SITE สามารถมาได้จากถนนมาลัยแมน

ภายในโครงการจะเน้นให้เกิดการสัญจรทางเดียวและแยกออกจากการสัญจรของคนเพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น ในส่วนของปัญหาการจราจรหนาแน่นใช้การแก้ปัญหาตั้งแต่การเลือกที่ตั้ง โดยหลีกการจราจรหนาแน่นในบริเวณตัวเมืองที่มีกลุ่มคนอาศัยอยู่มาก แต่สามารถเดินทางได้สะดวก

ในส่วนที่จอดรถเนื่องจากมีกลุ่ม USER มาก จึงทำการแยก USER เป็นกลุ่มเพื่อมาการใช้บริการจะได้ไม่หนาแน่น

ในส่วนของห้องประชุมจะมีความเป็นไปได้ของการเกิดปัญหาเนื่องจากจำนวนมีมาก การแก้จึงทำโดยนำในส่วนประชุมมาไว้ในบริเวณข้างหน้า เพื่อลดเวลาในการกระจายตัวของกลุ่มคนและทำให้ควบคุมจำนวนคนหมู่มากได้ง่าย

ลักษณะของการจอดรถในเมืองมีความสำพันธ์กับที่จอดรถ สิ่งที่มีความจำเป็นที่ต้องศึกษาได้แก่

1 จำนวนที่จอดรถ (PARKING SPACE) โดยปกติเมืองที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีจำนวนจอดรถมากกว่า นั้นคือมี USER มากกว่า และสัดส่วนของที่จอดรถต่อประชากรของเมืองใหญ่น้อยกว่าเมืองเล็กเสมอ ในส่วนของโครงการนี้ที่ระยอง มีลักษณะของประชากรไม่หนาแน่น ที่จอดรถจึงมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป

2. ความต้องการที่จอดรถ (PARKING DEMAND) ส่วนใหญ่เน้นพิจารณาในส่วนกลางเมืองซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของสภาพเศรษฐกิจ จำนวนแรงงาน ความสะดวกในการขนส่งสาธารณะ

3. ลักษณะการใช้ที่จอดรถ (PARKING HABITS) ส่วนใหญ่ใช้รถจอดนอกถนนมากขึ้นในส่วนเมืองขนาดใหญ่ เนื่องจากความสะดวกสบายและลักษณะของการค้าเอื้ออำนวย สำหรับเมืองเล็กยังจอดอยู่ริมถนน เวลาที่ใช้จอดเมืองใหญ่จะมากกว่า

<u>การออกแบบที่จอดรถบนดิน</u>

มีองค์ประกอบต้องพิจารณาคือ

1. ตำแหน่งสถานที่จอดรถ ลักษณะพื้นที่ตลอดจนรูปร่างและตำแหน่งของพื้นที่จอดรถจะต้องเหมาะสมและสัมพันธ์กับระบบถนนและพื้นที่ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จุดเข้า-ออก จุดเข้าออกควรไม่เป็นอุปสรรคในการจราจรทั้งรถยนต์และคนเดินเท้า นอกจากนี้จุดเข้าออกควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถออกแบบจัดช่องจอดได้สะดวก
3. การจราจรของที่จอด การเข้าออกควรจะเป็นการเลี้ยวซ้ายเข้าและเลี้ยวซ้ายออก โดยมีถนนภายนอกเป็นการเดินรถทางเดียว สำหรับการจราจรภายในออกแบบให้มีจุดตัดน้อยที่สุดที่จะเกิดอุบัติเหตุน้อยสุด
4. ลักษณะช่องจอดรถ โดยทั่วไปจัดช่องจอดให้เหมาะกับสภาพของรถยนต์ที่ใช้ ช่องที่มีขนาดเล็กทำให้เกิดการจอดคล่อมช่อง และที่จอดรถต้องมีความหมุนเวียนสูง ควรจัดช่องจอดให้มีขนาดใหญ่กว่าที่จอดรถที่มีการหมุนเวียนน้อยกว่า

<u>การออกแบบอาคารจอดรถ</u>

มีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

1. ตำแหน่งสถานที่จอดรถ ซึ่งนอกจากพิจารณารูปร่างและตำแหน่งที่เหมาะสมแล้วต้องพิจารณาการเข้าออกที่อาจจะมีได้โดยตรงจากชั้นอื่นด้วยนอกจากพื้นดิน
2. จุดเข้า-ออก มักมีปัญหามากกว่าที่จอดรถบนดินเนื่องจากจำนวนช่องภายในมีมากกว่า
3. การจราจรระหว่างชั้น จำเป็นต้องได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ ส่วนใหญ่ใช้ RAMP เป็นทางขึ้นลงระหว่างชั้น โดยทั่วไปอาคารจอดรถที่ใช้ RAMP ไม่ควรสูงเกิน 6 ชั้น และควรมีกำแพงบังสายตาในบริเวณ RAMP ถ้าอาคารนั้นสูงเกินกว่าอาคารข้างเคียง เพื่อป้องกันความกลัวของผู้ขับขี่

ระบบสาธารณูปโภค ภายในอาคารควรมีแสงสว่างเพียงพอที่จะปลอดภัยจากการจราจรและอาชญากรรม มีระบบควบคุมที่สำนักงานกลาง ระบบระบายน้ำก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเพื่อความปลอดภัยในการจราจรและความคงทนของวัสดุ นอกจากนี้ระบบป้องกันเพลิงไหม้ก็เป็นสิ่งจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.11 ระบบรักษาความปลอดภัย

อาคารแสดงนิทรรศการเป็นอาคาที่เก็บชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมอุปกรณ์ต่างๆที่มีราคาสูง ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงความปลิดภัย ทั้งจากภัยธรรมชาติ อัคคีภัย และการโจรกรรม ซึ่งระบบรักษาความปลอดภัยก็ประกอบไปด้วย

1.การป้องกันการโจรกรรม

การป้องกันการโจรกรรมควรคำนึงตั้งแต่ อยู่ในขั้นตอนการออกแบบ มีทางเข้าออกให้น้อยที่สุด และควบคุมทางเข้าออกอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการโจรกรรม

งานวางแปลนอาคารบนผืนที่ดิน จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อม ธรรมชาติ เขม่า ควันไฟ ไอเสีย ล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้ง จะต้องอยู่ในที่ที่ไม่มีอันตรายจากสภาวะแวดล้อม ที่อยู่ในแหล่งแออัด หรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งจากเขม่า ควันไฟ ไอเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ ที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดการโจรกรรม เนื้อที่ในการสร้างอาคารแสดงนิทรรศการ ควรมีบริเวณเพียงพอ สมควรมีทางออกมากกว่า 1 ทาง ในสภาวะฉุกเฉิน เช่นเกิดเพลิงไหม้

แบบอาคารและการก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งจาก อัคคีภัย และการโจรกรรม อาจใช้ระบบแจ้งภัย เช่นการใช้ตู้เหล็กซ่อนในผนัง และระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดเสียงสัญญาณประตูจะเปิดเองทันที

การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัย จะเกิดปัญหามาก ต้องมาเสริมเหล็กดัดเพิ่มกำแพง และความมั่นคงอื่นๆ หลังจากที่อาคารเสร็จแล้ว ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองไม่เหมาะสม ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรกรรม มากกว่าชั้นบน นอกจากนั้น ต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ บันได สิ่งที่ช่วยให้ปีนป่ายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มากเป็นพิเศษ

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณภัยด้วยระบบต่างๆ มากมาย

1. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICLE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

-การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

-ใช้ระบบกุญแจ สำหรับประตูห้อง

-ตู้กระจก กันการสั่นสะเทือน (SHOCK PROFING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรม และอัคคีภัย

-ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิดปิด อัคคีภัย

2.เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL TECHNIQUES)

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดัก DETECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณเสียง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยรักษาความปลอดภัยที่ใช้ไฟฟ้ามีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มากเช่น

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็คตรอน (ELECTRIC & ELECTRONIC DEVICES)

- เครื่องดักเสียง (SOUND DETECTOR) ใช้ระบบอิเล็คตรอนจับเสียง ถ้ามีคนร้ายเข้าไปในสถานที่ซึ่งมีการติดเครื่องดักเสียงไว้ หรือมีการงัดแงะ ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องดักเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งแจ้งภัยดังขึ้นทันที
- เครื่องดักคลื่นเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTOR) ใช้ คลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงทำให้คลื่นเสียงถูกตัด จนทำให้ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งดังขึ้นทันที วิธีนี้มีประสิทธิภาพดีมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องมีการ เซตเครื่องใหม่ นอกจากนี้ ULTRASONIC ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ได้ด้วย คือ เมื่อเกิดความร้อนขึ้น ในที่ที่ตั้งคลื่น ULTRASONIC ไว้ก็มีผลเหมือนกับมีคนเดินผ่านเข้ามาเช่นกัน

2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์ และอิเล็คตรอน (ELECTROMECHANICAL DEVICES)

- เครื่องดักการกระทบกระเทือน (IMPACT & VIBRATION DETECTOR) มักใช้ป้องกันวัสดุ ตู้เซฟ ตู้แสดง กำแพง ประตูหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น
- วงจรสัมผัส (SECURITY CONTECTS) ใช้โลหะเป็นแผ่น หรือปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่ม หรือแผ่นโลหะ แยกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เสียงกริ่งดังขึ้น หรือในทางตรงกันข้าม ถ้าปุ่มทั้งสองแยกห่างจากกัน ถ้าเกิดการกระทบกระเทือนจนปุ่มทั้งสองมาสัมผัสกัน ทำให้วงจรไฟฟ้าปิดขึ้น ก็ทำให้เกิดเสียงกริ่งดังขึ้นได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องดักความร้อน (HEAT DETECTOR) วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันเครื่องเผาเจาะเหล็ก SLOW LAMB มีเครื่องวัดอุณหภูมิ เมื่อความร้อนขึ้นถึงขีดที่ตั้งไว้กริ่งสัญญาณหก็จะทำงาน
- การควบคุมประตูทางเข้าออก (ELECTRO MECHANICAL CONTROL & COCKING OF EXIT) การควบคุมประตูทางเข้าออกก็เป็นส่วนที่สำคัญมากในการดักจับคนร้าย ซึ่งเมื่อเสียงกริ่งดังขึ้นประตูอาจจะปิดเองโดยอัตตโนมัติ หรือจะมีปุ่มกดปิดในส่วนห้องควบคุมก็ได้

3. เทคนิคทางทัศนะ(OPTICAL TECHNIQUES)

3.1 โทรทัศน์วงจรปิด (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งที่ใช้ภายในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความเย็นความร้อนได้ โดยมากใช้กับบริเวณทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และ อาจต่อเข้ากับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้ STABLE – IMAGE TELEVISION ดัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้องจับอยู่ที่จัดใดที่จัดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะส่งสัญญาณ เหมาะสำหรับห้องที่ไม่มีผู้ดูแล INFRARED TELEVISION วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องชนิดนี้ไวต่อแสง ไม่ต้องใช้กับห้องที่มีแสงสว่างก็ได้

3.2 ใช้แสงสว่างควบคุม (NORMAL LIGHTING AND SPORTLIGHT) การใช้ไฟฟ้าธรรมดา หรือ สปอร์ตไลท์ส่งไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้าใช้ประกอบกับเครื่องมือที่ทำให้เกิดสัญญาณเสียง เพราะลำพังแสงสว่างอาจป้องกันไม่ได้ แต่มีผลทางด้านจิตวิทยามากกว่า

3.3 เครื่องถ่ายภาพ (PHOTOGRAPH) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ตามจุดที่ต้องการจะคุ้มครอง เป็นกล้องอัตโนมัติ อาจจะใช้แสงแฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังบริเวณที่กล้องตั้งไว้ กล้องก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบขโมยสิ่งของภายในอาคาร โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายได้ทันการ และกริ่งสัญญาณอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจบริเวณใกล้เคียงกับโครงการด้วยก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดใช้ทดแทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้เป็นเพียงตัวช่วยเจ้าหน้าที่ รปภ. ในการสอดส่องดูแลเท่านั้น ดังนั้นความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของ รปภ. นั่นเอง

เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

การดูแลรักษาอาคารจะต้องดูแลทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชม. จึงต้องมีการจัดเวรยามตลอดทั้งวันทั้งดูแลบริเวณทางเข้า ดูแลห้องสำคัญต่างๆ ดูแลบริเวณภายนอกอาคาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.12 ระบบการจ่ายน้ำมัน

น้ำมันจะถูกเก็บไว้ในส่วนถังเก็บน้ำมันใต้ดิน ขนาด 20,000 ลิตร โดยจะมีการแบ่งเป็นถังใช้งาน 4 ถัง สำรอง 1 ถัง และใส่น้ำมันเสียอีก 1 ถัง มีหัวจ่ายน้ำมันเติมรถยนต์ โดยแต่ละชุดสามารถเลือกต่อกับถังใบใดก็ได้ และเครื่องสูบน้ำมันเพื่อสูบลงไปยัง DISPATCHING SHELTER ต่างๆ โดยเครื่องสูบน้ำมันนี้จะจ่ายไปยังห้องทดสอบต่างๆ และห้อง BLENDING HOUSE ด้วย

ที่ BLENDING HOUSE มีอุปกรณ์เติมสารเคมีสำหรับน้ำมัน จำนวน 2 ชุด เมื่อน้ำมันได้รับการเติมสารเคมีเรียบร้อยแล้ว สามารถเลือกให้น้ำมันดังกล่าวส่งไปยังเครื่องชั่งน้ำหนัก หรือส่งไปยังถังกวนน้ำมัน เครื่องสูบกวนน้ำมันนี้จะสูบน้ำมันจากก้นถังไปยังด้านบนของถัง เพื่อให้สารเคมีที่ผสมเข้ากับน้ำมันนั้นเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำมัน ส่วนเครื่องสูบน้ำมันจะทำหน้าที่สูบน้ำมันจากถังกวนไปยังถังเก็บ โดยสามารเลือกถังเก็บได้จากการเปิด ปิด วาล์ว ที่ถังเก็บน้ำมันจะมีเครื่องสูบน้ำมันถังละ 1 เครื่อง ทำหน้าที่สูบน้ำมันส่งไปยัง DISPACHTING SHELTER ต่างๆ โดยสามารเลือกส่งได้ 2 ท่อ โดยการเลือกเปิดวาล์วที่ติดตั้งอยู่หน้าเครื่องสูบน้ำมัน

ที่ตำแหน่ง DISPATCHING SHELTER บริเวณด้านนอกห้องทดสอบจะมีท่อส่งน้ำมันจำนวน 8 ท่อ จากถังน้ำมันใต้ดิน จำนวน 6 ท่อ และ BLENDING HOUSE จำนวน 2 ท่อ และมีท่อรับน้ำมันจากห้องทดสอบจำนวน 3 ท่อ และท่อน้ำมันทิ้ง ซึ่งรับน้ำมันจากอ่างทิ้งน้ำมัน จำนวนห้องทดสอบละ 1 ท่อ การเลือกใช้น้ำมันในแต่ละห้องทดสอบสามารถเลือกได้โดยการใช้สายต่อน้ำมันต่อระหว่างท่อส่งน้ำมัน กับท่อรับน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

8.1 แนวความคิดในการออกแบบศูนย์วิจัย และพัฒนายานยนต์

8.1.1 แนวความคิดในการวางผังอาคาร

-จัดอาคารเป็นรูปตัว U เป็นคอร์ทเปิดเพื่อรับ ลม และชมวิวจาก แม่น้ำเจ้าพระยา อีกทั้งตัว คอร์ทเองยังเป็นบริเวณที่ร่มรื่นสามารพักผ่อนหย่อนใจได้อีกด้วย

-จัดให้แต่ละส่วนแยกขาดจากกัน แต่สามารถเดินถึงกันได้สะดวก เนื่องจากอาคารเป็นอาคารประเภทมีหลาย FUNCTION ในโครงการเดียว จึงจำเป็นต้องแยกแต่ละส่วนออกจากกันเพื่อประโยชน์ในด้านการควบคุมคน และด้านการรักษาความปลอดภัย

-ไม่จัดให้อาคารพิพิธภัณฑ์อยู่ด้านหน้าโครงการจนมากไปนักเนื่องจาก อาคารเป็นอาคารประเภทศูนย์วิจัย จึงมีจุดประสงค์หลักอยู่ที่การวิจัยและพัฒนา จึงไม่ควรให้องค์ประกอบอื่นสังเกตุได้เด่นกว่าจากด้านนอกโครงการ

-มีการจัดให้มีบ่อน้ำ และพื้นที่สีเขียวเพื่อความร่มรื่นสวยงาม และประโยชน์ด้านการพักผ่อนหย่อนใจ

-มีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ประโยชน์ในเรื่องการการเสียง ฝุ่น และความร้อน ทั้งแก่ตัวอาคาร PLAZA และลานจอดรถ

-ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมริมน้ำ และการจัด OUTDOOR EXHIBITION ไว้ด้านหน้าอาคารเพื่อประโยชน์ในด้านการดึงนักท่องเที่ยวให้เข้ามาภายในอาคาร เพราะ สามารถเห็นกิจกรรมได้จากภายนอก

-แยกทางเข้าอาคารตามประเภทของผู้ใช้ เช่นมีทางเข้าสู่ศูนย์วิจัยได้โดยสะดวก และมีการแยกทางเดินรถ และทางเดินคนเด็ดขาดออกจากกัน ไม่มีการ CROSS CIRCULATION ทั้งภายนอกอาคาร และภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

-ออกแบบอาคารโดยคำนึงถึงคนพิการ โดยคนพิการสามารถไปได้ทุกที่โดย การทำ RAMP LIFT ห้องน้ำคนพิการ และเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ก็มี RAMP หนีไฟไว้สำหรับคนพิการด้วย

-ส่วน OFFICE อยู่ด้านหน้าอาคารสามารถติดต่อได้สะดวกจากบุคคลภายนอก และยังสมารถติดต่อกับส่วนอื่นๆของอาคารได้อีกด้วย มีการยกระดับขึ้นชั้น 2 ชั้น 1 เปิดโล่ง เพื่อ ประโยชน์ในด้านการมองวิว จาก PLAZA หรือ ภายนอกโครงการ สามารถมองวิทะลุไปจนถึงด้านหลังโครงการที่เป็นแม่น้ำเจ้าพระยาได้เลย

-ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เชื่อต่อกับส่วนนิทรรศการ ภายนอก (OUTDOOR EXHIBITION) ได้ และยังสมารถเชื่อต่อไปยัง PLAZA ริมน้ำได้อีกด้วย โดยสามารถเดินเข้าสู่ส่วนจัดแสดงนี้ได้ทั้ง จาก ENTRANCE HALL และจาก PLAZA หน้าโครงการโดยผ่าน OUTDOOR EXHIBITION เข้ามา อีกทั้งออกแบบให้มีรูปลักษณะที่โดดเด่น เป็นที่น่าสนใจจากบุคคลภายนอกที่พบเห็น โดยได้แนวความคิดมาจาก เฟือง ล้อ และการหมุน การเคลื่อนที่ ของรถยนต์

-ส่วน AUDITORIUM จัดให้อยู่ชั้น 2 สามารถเชื่อมต่อ ไปยัง ห้องประชุมสัมมนา ห้องคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา และ ห้องสมุดได้สะดวก โดยสามารถเข้าสู่ AUDITORIUM HALL ได้ทั้งจากENTRANCE HALL หรือ เดิน มาจากส่วน OFFICE ก็ได้

-ส่วนปฏิบัติการฝึกฝน จัดให้อยู่ ชั้น 2 ของส่วน ปฏิบัติการวิจัยทดสอบ เนื่องจากเนื่อที่ SITE ค่อนข้าง แคบ และติดกับ แม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้การวางอาคารปฏิบัติการฝึกฝนไว้ที่ชั้น 1 จะไม่เหมาะสม เพราะจะเกิดการบังลม และบังวิวกันเกิดขึ้นเพราะอาคารเป็นลักษณะ ก้อนใหญ่ยาว และหลังคาสูง จึงออกแบบให้อยู่ในชั้น 2 ของส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ เนื่องจาก อาคารฝึกฝน ไม่มีเหตุจำเป็นต้องมีการนำรถเข้ามาทดสอบ จะมีก็แต่ในส่วนถอดประกอบรถยนต์ฝึกหัด ซึ่งก็ได้ออกแบบในส่วนนี้ไว้ในชั้น 1 โดยจะมี ส่วน LIFT SERVICE ไว้ เผื่อว่ามีการโยกย้ายเครื่องจักรต่างๆ ไปซ่อมแซม เป็นต้น อีกทั้งยังมีการเปิดช่องระบายลม และการติดพัดลมดูดอากาศ เพื่อการระบายลมที่ดียิ่งขึ้น และยังมีการเปิดรับ แสงเข้าทางทิศเหนือ เพื่อการช่วยประหยัดพลังงานให้กับโครงการอีกทางหนึ่ง มีการจัดห้องพยาบาลไว้ใกล้เคียงเนื่องจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับโครงการส่วนใหญ่ย่อมมาจากส่วนปฏิบัติการฝึกฝนนี้ เนื่องจาก นักศึกษาต้องทำงานกับเครื่องจักร และนักศึกษาที่เข้ามาทำการอบรมยังไม่มีความคุ้นเคย และชำนาญดีพอ

-ส่วนปฏิบัติการวิจัย และทดสอบ ในส่วนนี้ จัดให้มีทางรถยนต์เข้าสู่อาคารมากมายไปหมด ประตูของอาคารจึงทำเป็นประตูแบบ SHUTTER DOOR และยังจำเป็นต้องออกแบบผนังให้กันเสียง และแรงระเบิดอีกด้วย มีห้องทำงาน และส่วนพักผ่อนนักวิจัยอยู่ในพื้นที่ที่สะดวก อีกทั้งจำเป็นต้องใช้หลังคาสูงพอสมควรเพื่อสำหรับเดินงานระบบต่างๆมากมายที่จำเป็นต่อห้องวิจัย อีกทั้งยังจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องทำทางเดินรถ และคนแยกออกจากกัน เพื่อความสะดวก ปลอดภัย แก่ทั้งผู้เข้ามารับบริการ และตัวนักวิจัยเอง

-ส่วน MECHANIC ออกแบบให้อยู่ในส่วนที่แยกออกไป เพราะการทำงานของเครื่องจักรอาจเกิดเสียงรบกวนได้ โดยจดให้มีทางรถเทียบได้ทุกห้อง

-ส่วนห้องอาหาร อยู่ในส่วนที่สามารชมวิวแม่น้ำได้สะดวก อีกทั้งยังมีลานภายนอกเผื่อว่ามีการจัดเลี้ยงผู้คนมากๆ โดยลานนี้สามารเชื่อมต่อ ไปยัง PLAZA ริมน้ำได้สะดวกอีกด้วย

8.1.3 แนวความคิดเรื่องโครงสร้าง

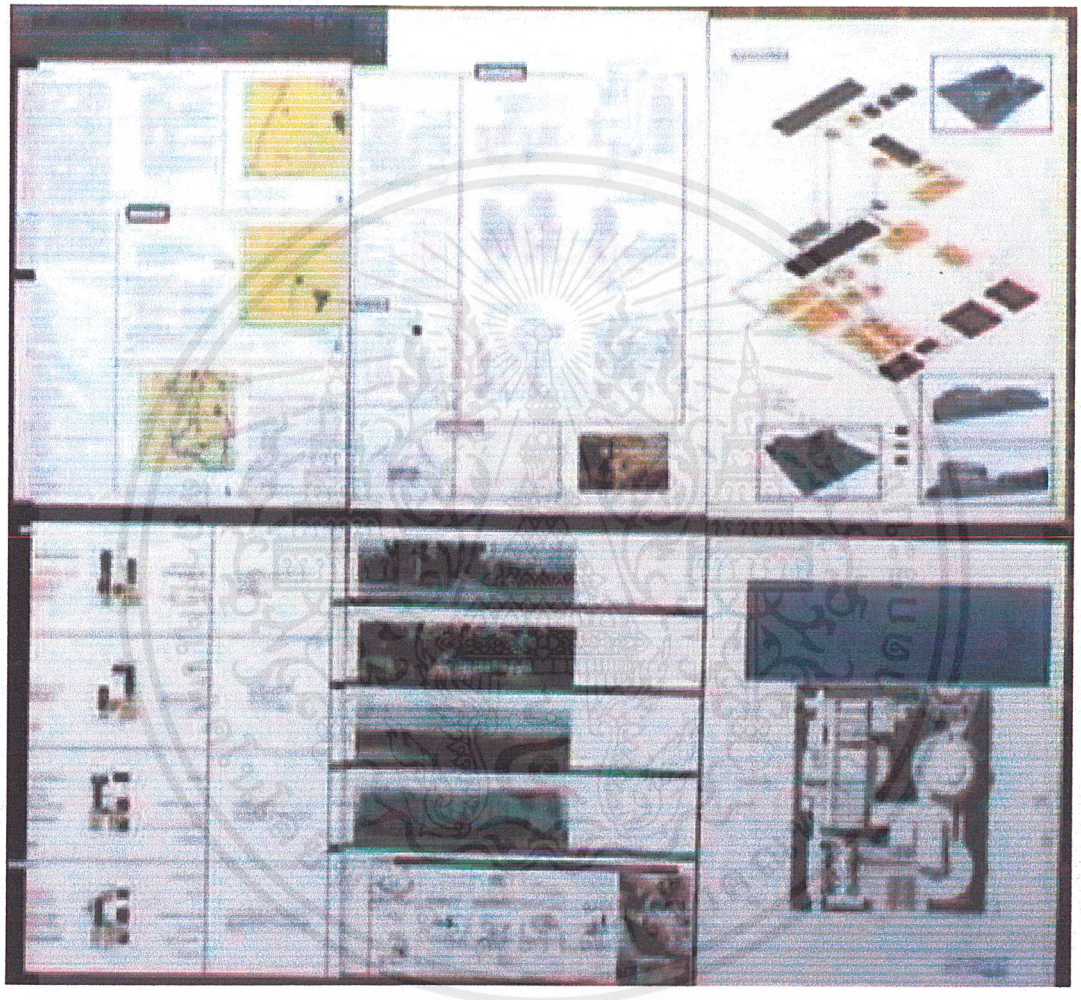
-โครงสร้างของโครงการ แบ่ง เป็น 2 ส่วนใหญ่คือ โครงสร้าง WIDE SPAN และ SHORT SPAN โดยโครงสร้างในส่วน WIDE SPAN จะเป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการ โดยใช้โครงสร้างแบบ GEODESIC เข้ามาช่วยในเรื่องการพาดช่วงไดกว้าง และในเรื่องของรูปลักษณ์ที่ โดดเด่นล้ำสมัยเหมาะกับเป็นอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนายานยนต์ และยังมีส่วนปฏิบัติการฝึกฝนที่ใช้โครงสร้าง TRUSS มาใช้ในการพาดช่วงกว้าง ที่เหลือ จะเป็นโครงสร้าง SHORT SPAN ทั้งหมด โดยช่วงเสาจะอยู่ที่ 4 6 8 เพื่อความสะดวกในการ คำนวณโครงสร้าง โดยมีการแยกโครงสร้างในส่วนของ WIDE SPAN และ SHORT SPAN ออกจากกัน เผื่อว่ามีการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันเกิดขึ้น จะทำให้ไม่เกิดปัญหาในภายหลัง

8.1.4 ผลสรุปการออกแบบ

แนวความคิดหลักมาจากยานยนต์ การหมุนเคลื่อนไหว การเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ความมันวาว แข็งแรง และก้าวไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้งจึงเกิดเป็นรูปทรงของโครงการที่เน้น ไปทางด้าน สี่เหลี่ยม และวงกลม ทรงกลม การเลือกใช้วัสดุที่มันวาว เช่นอลูมิเนียม เพื่อแสดงออกถึงความเป็นยานยนต์เป็นต้น การเข้าถึงโครงการ ทางด้านหน้าผ่านลานทางเข้ามาสู่ APPROACH อาคารด้วยน้ำตก และ SPACE FRAME ขนาดใหญ่เพื่อ แสดงออกถึงความยิ่งใหญ่ HI TECHNOLOGY เป็นต้น รูปแบบอาคารมีความสูงที่สามรถมองเห็นได้แต่ไกล เพื่อความเป็น LAND MARK และเพื่อไม่ให้ถูกอาคารข้างเคียงข่มโดยเฉพาะ โรงแรมมณเฑียรที่อยู่ติดกับโครงการแต่ในทางกลับกัน เราใช้ประโยชน์จากอาคารข้างเคียงได้ เช่น การใช้เงาจาก TOWER สูงของโรงแรม ช่วยบังแดดให้อาคาร ใช้อาคารข้างเคียงช่วยบังมุมมองในส่วนที่ไม่น่าดูเช่น ส่วน จัดเก็บขยะ ส่วน MECHANIC หรือแม้กระทั่งลานจอดรถเป็นต้น

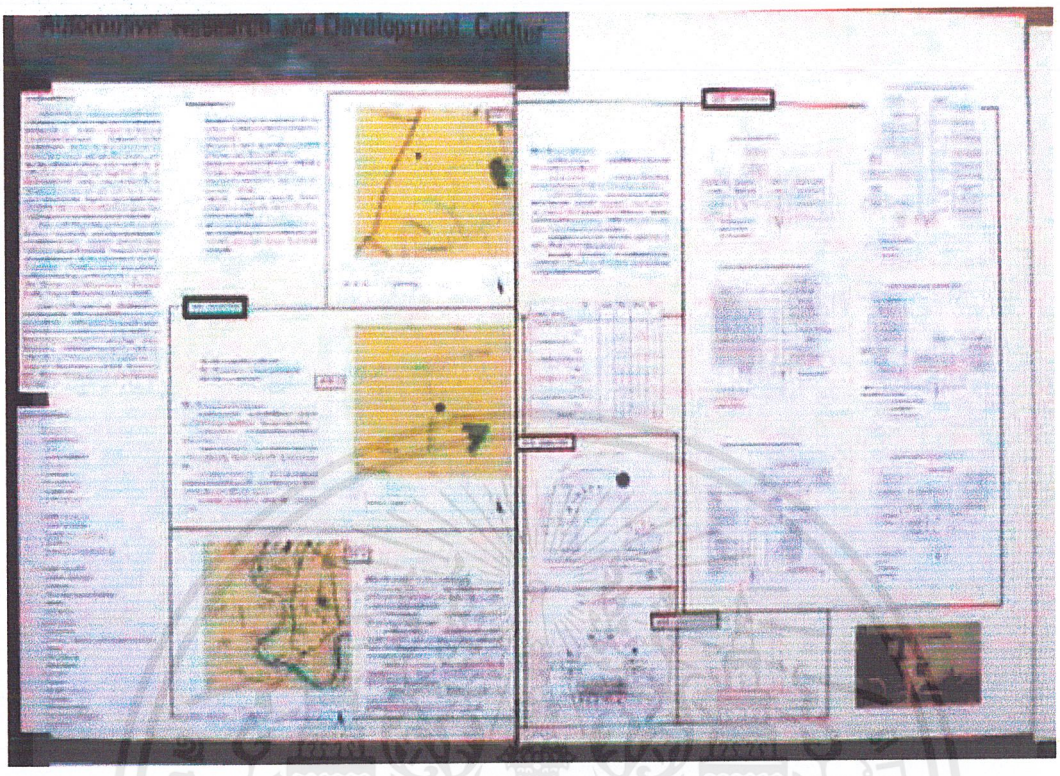
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

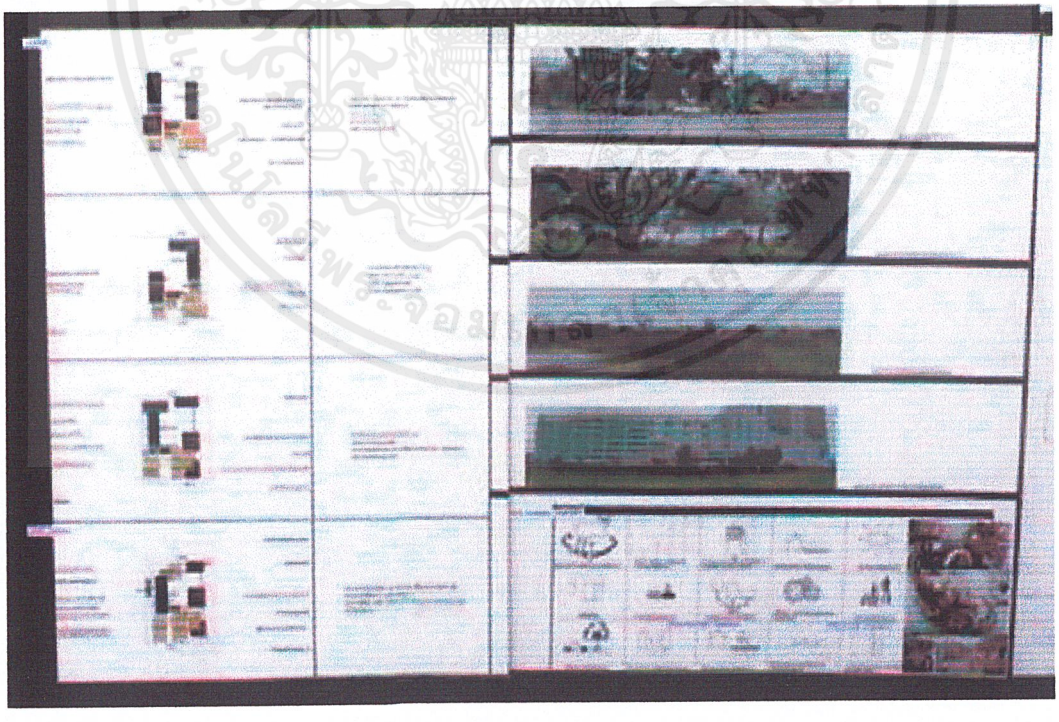
8.2 ภาพถ่ายผลงาน และหุ่นจำลอง



กระบวนการออกแบบ

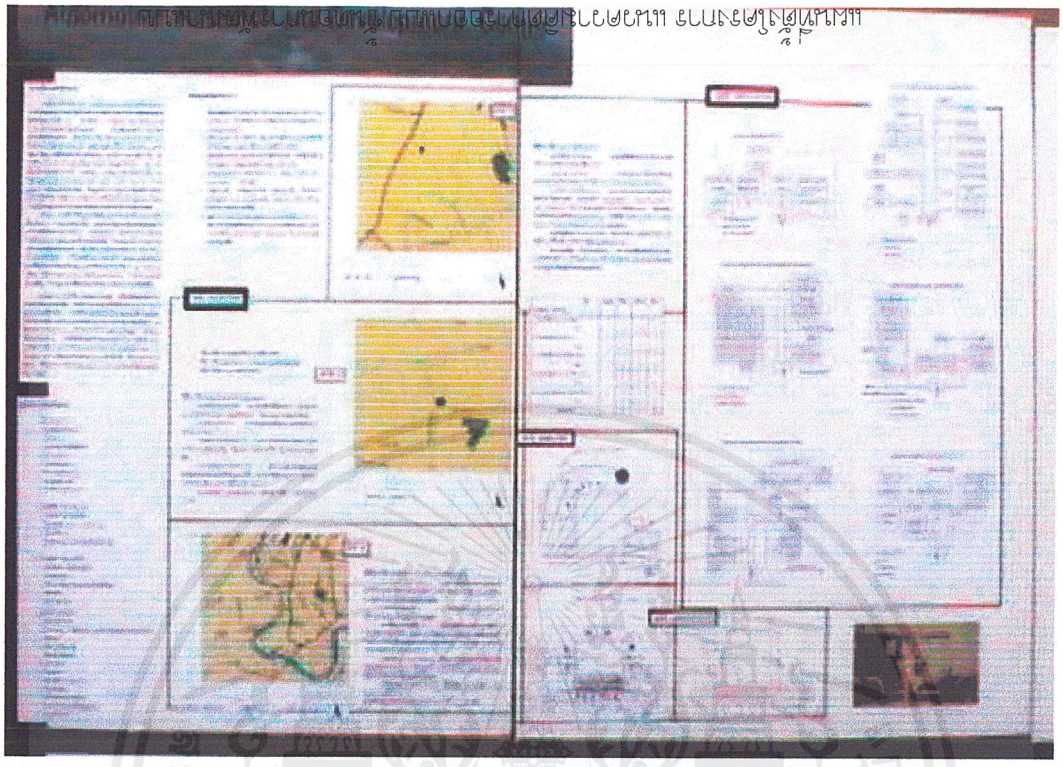
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

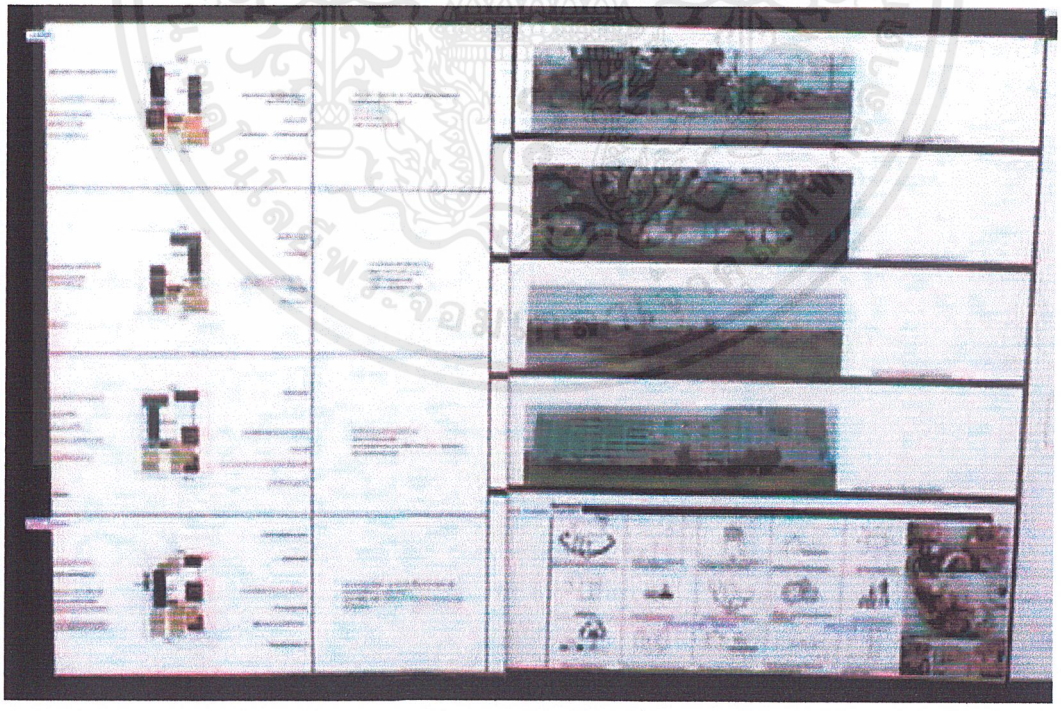




แผนที่ตั้งโครงการ แนวความคิดการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนาแบบ

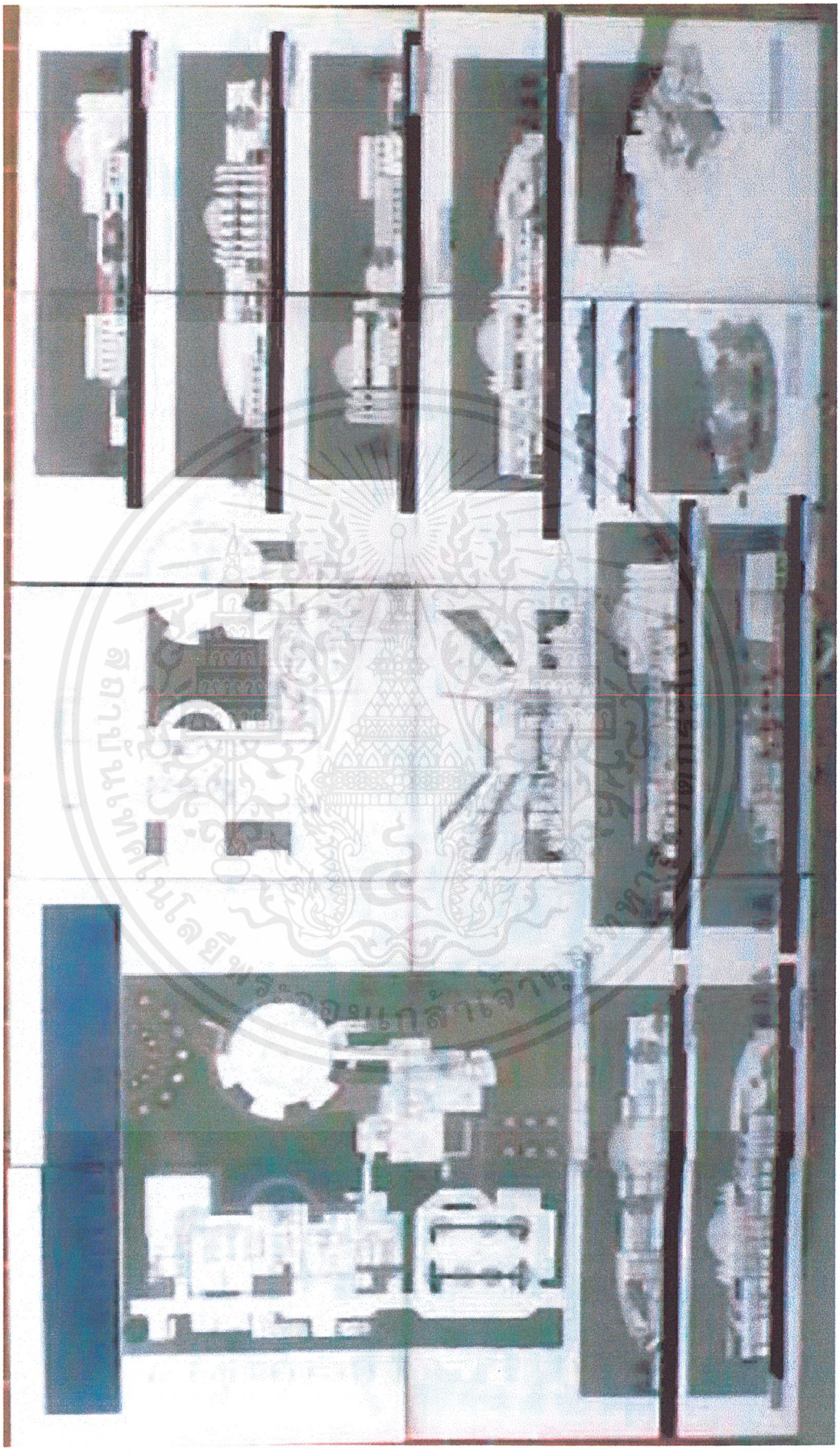
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





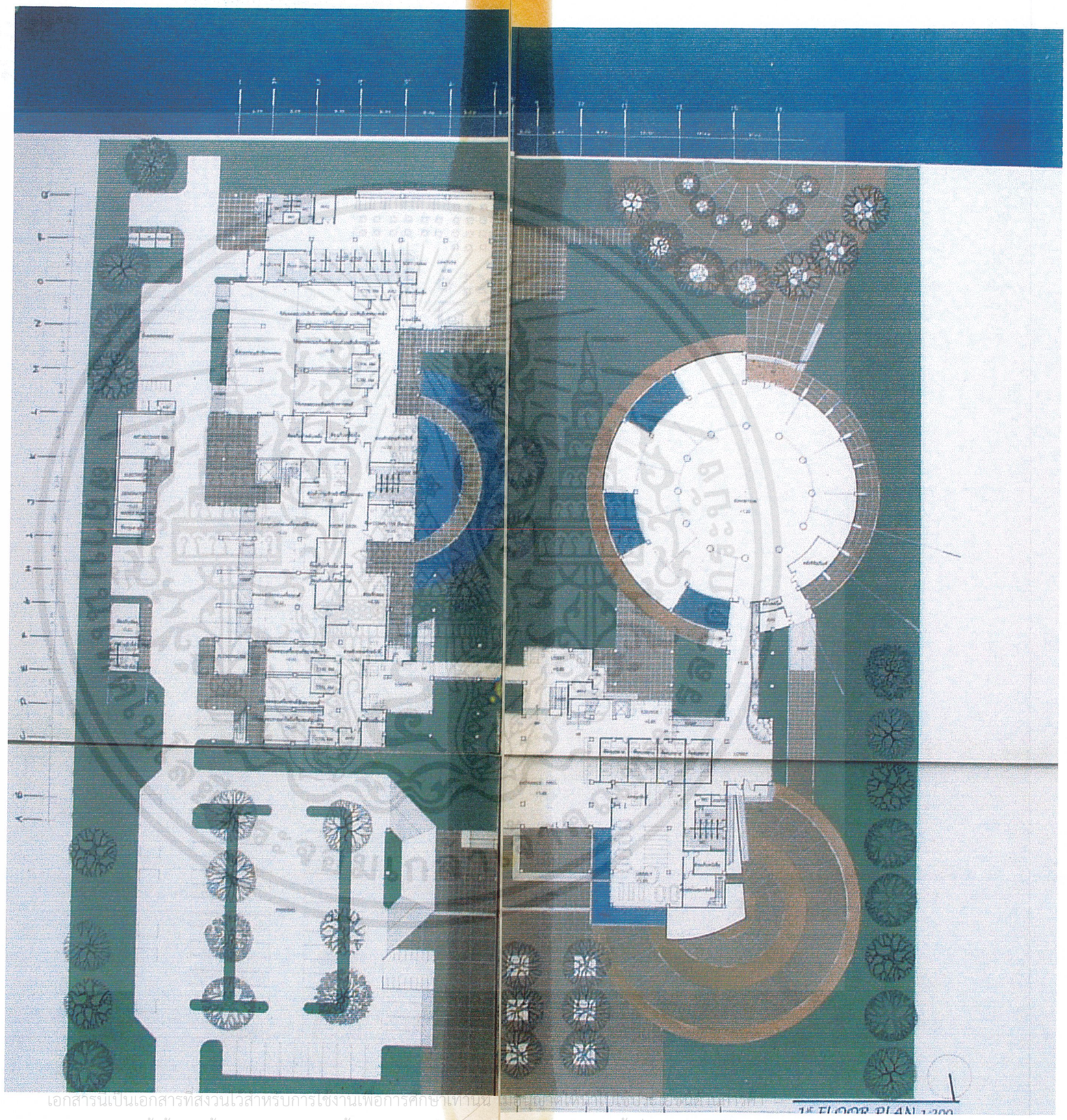
แผนที่ตั้งโครงการ แนวความคิดการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



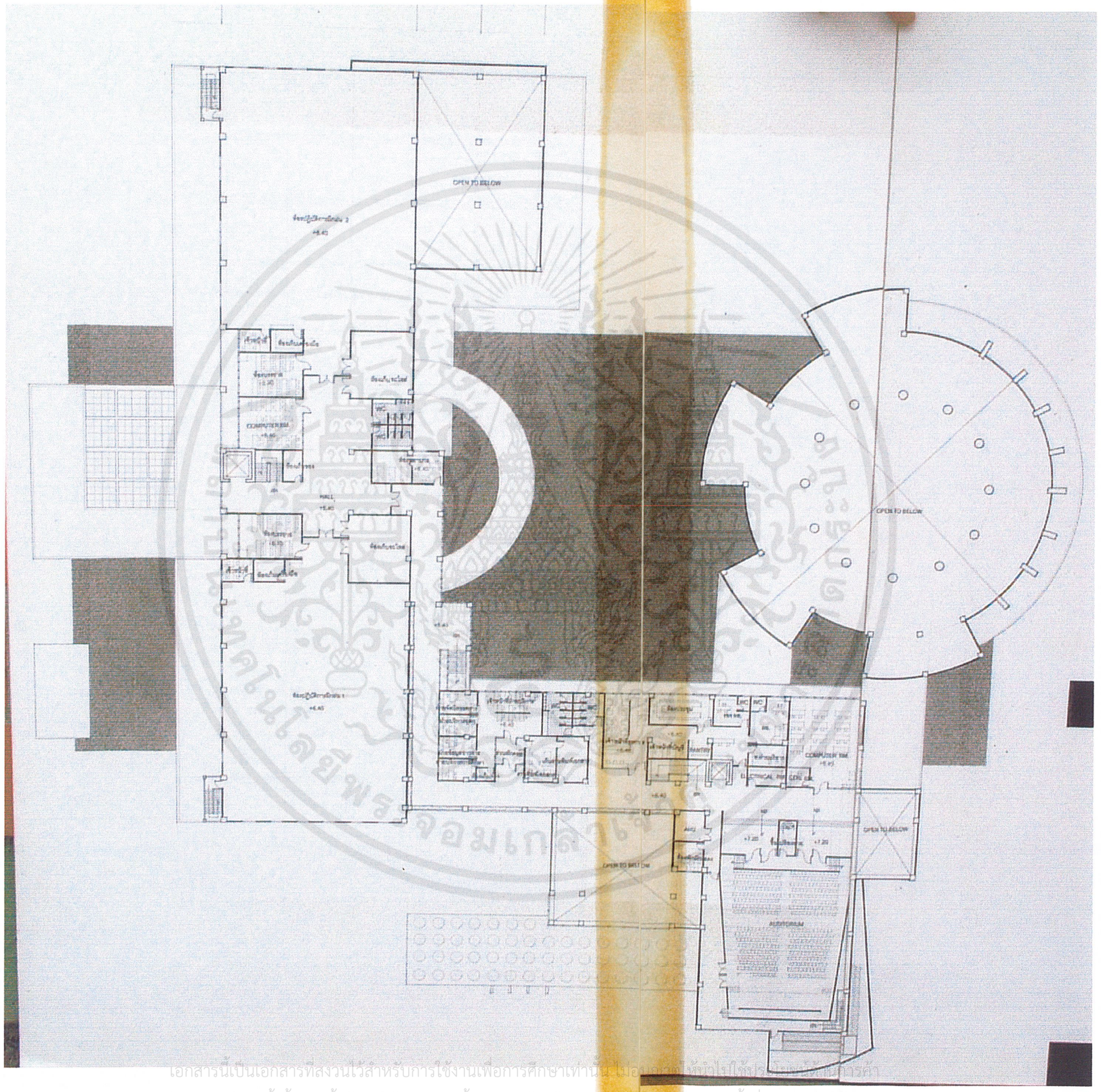
ภาพแสดงผลงานรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



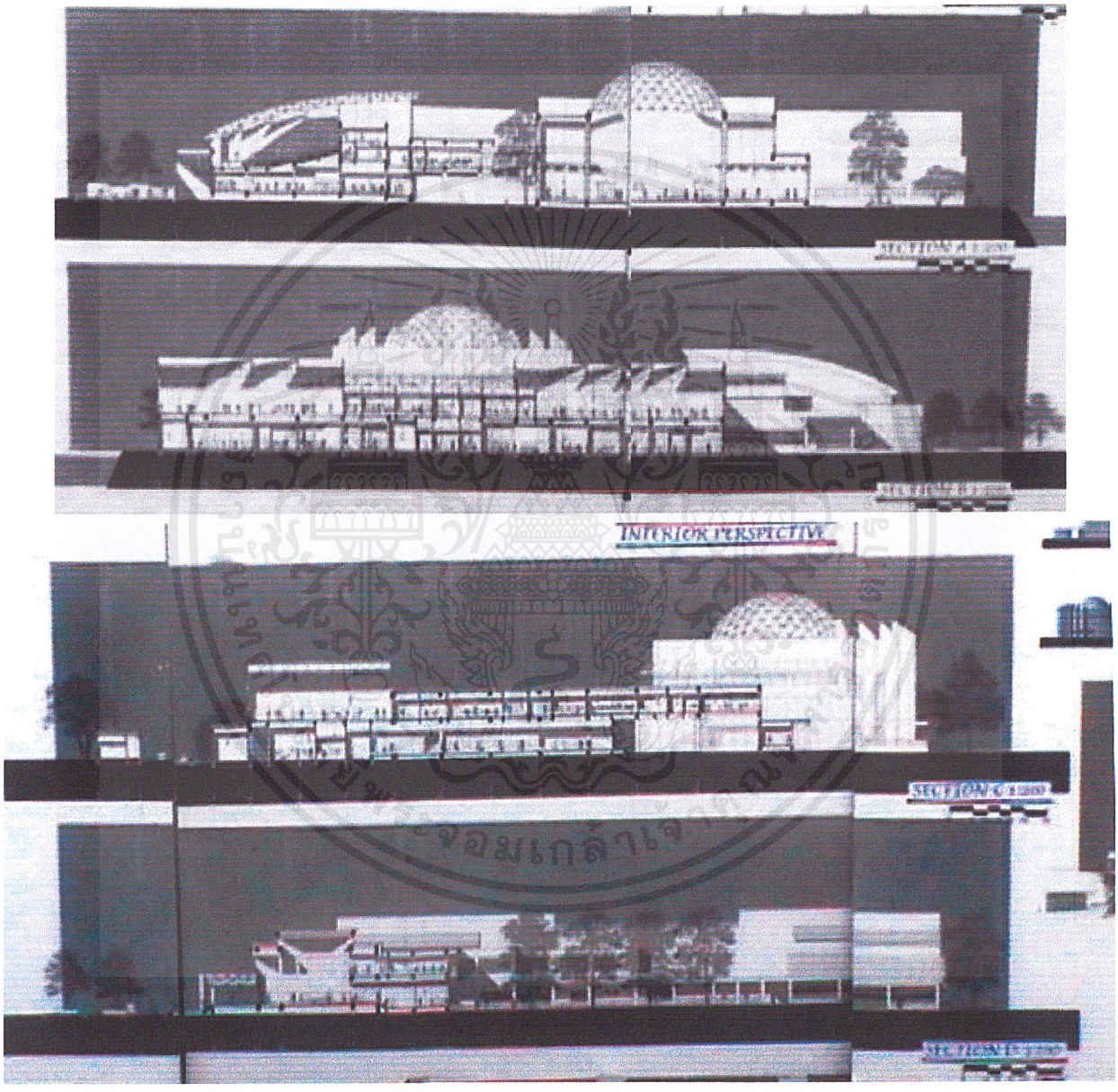
ผังพื้นชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



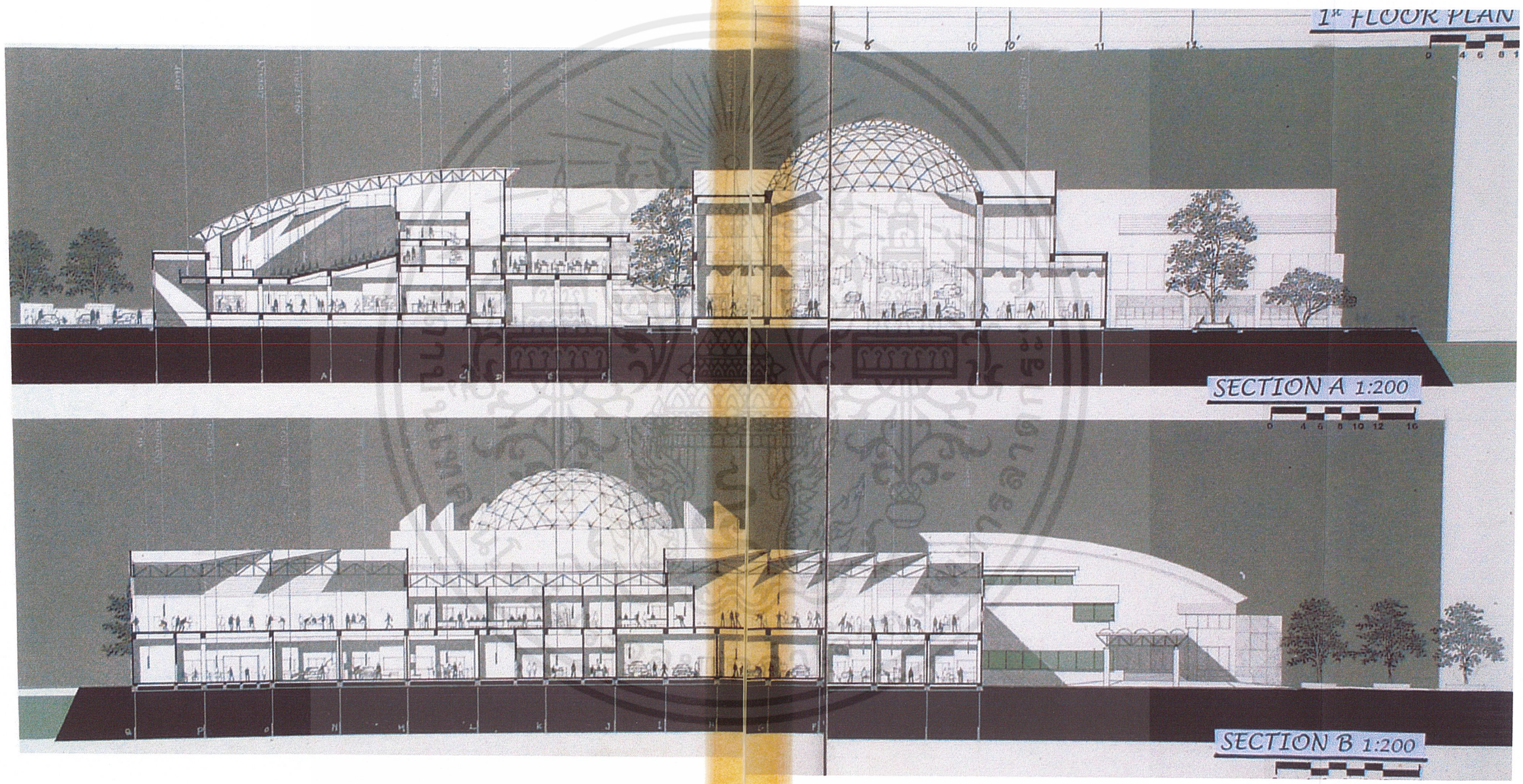
ผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

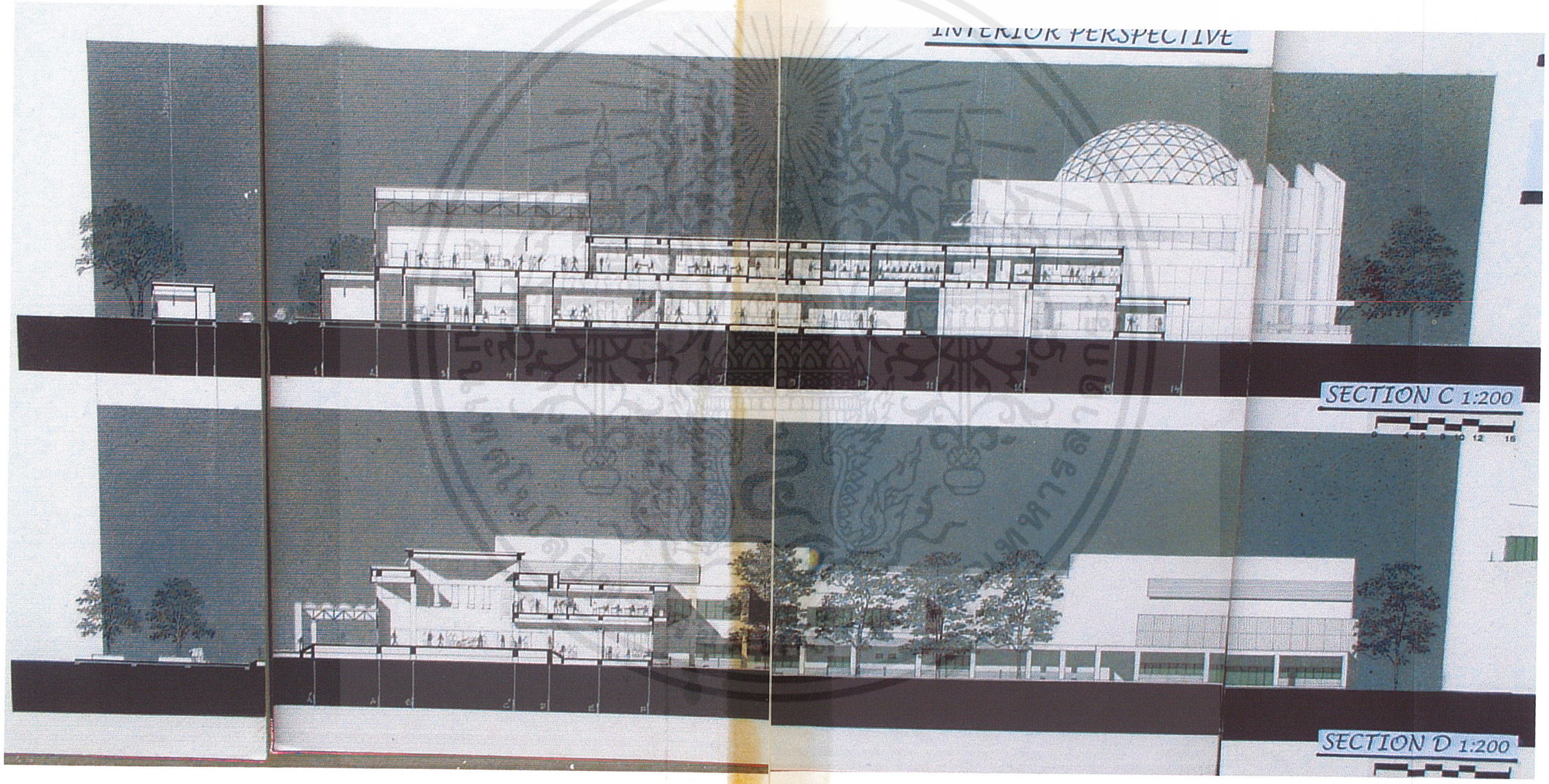


รูปตัด

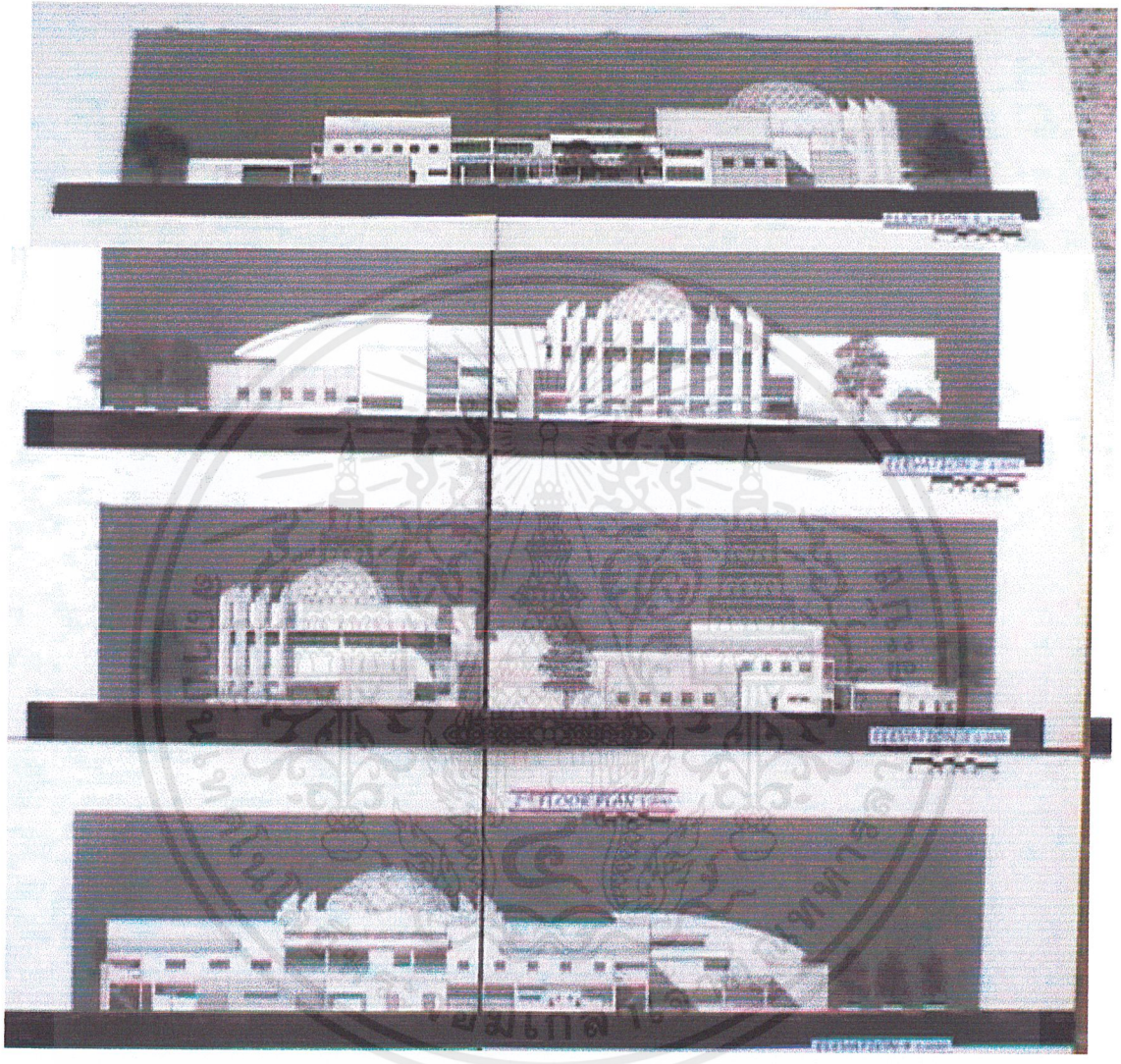
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

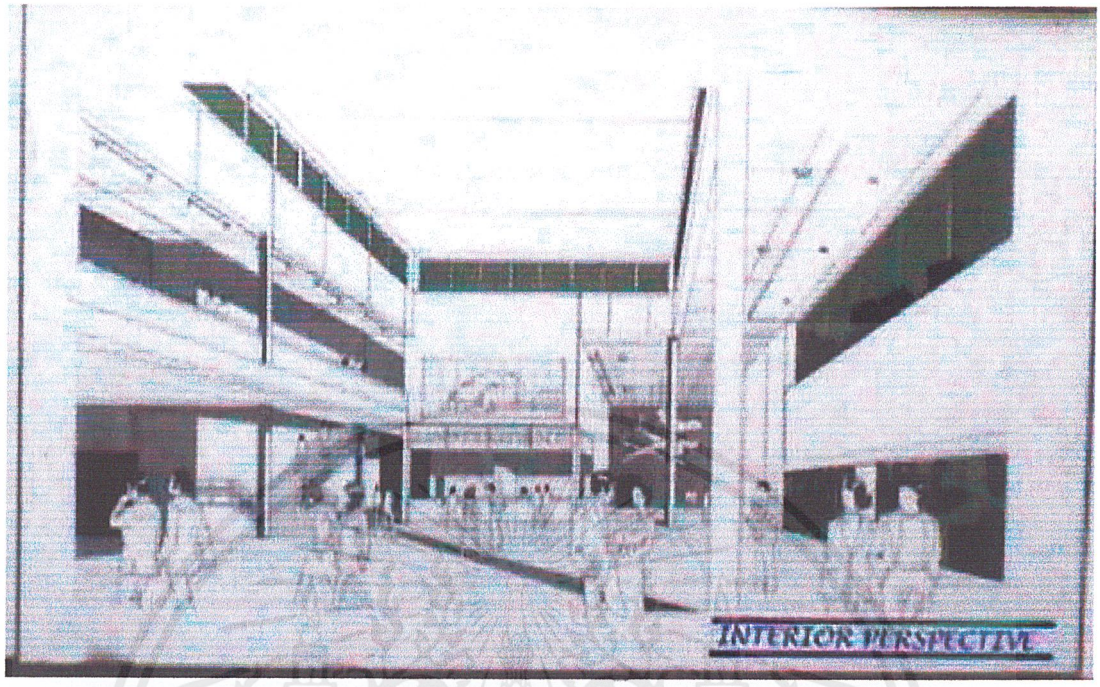


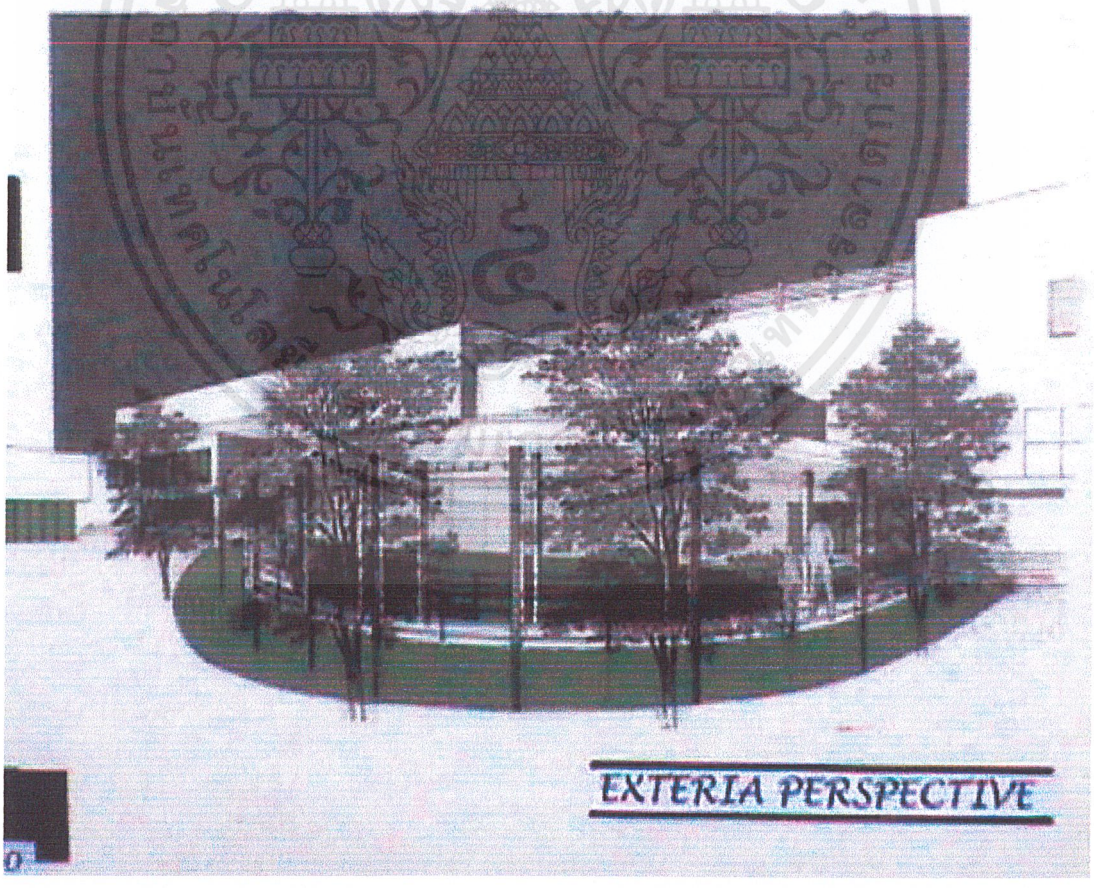
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



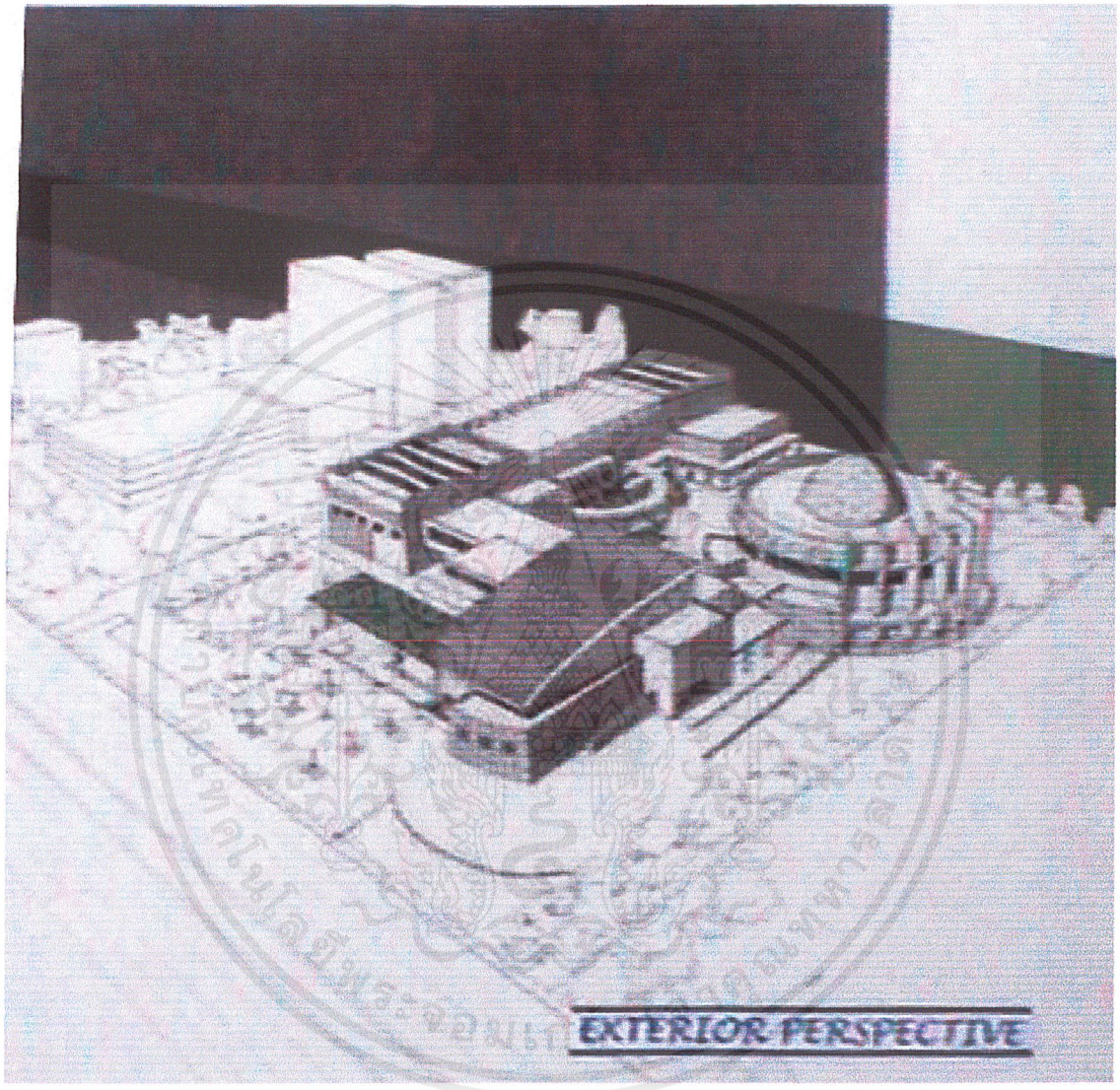
รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



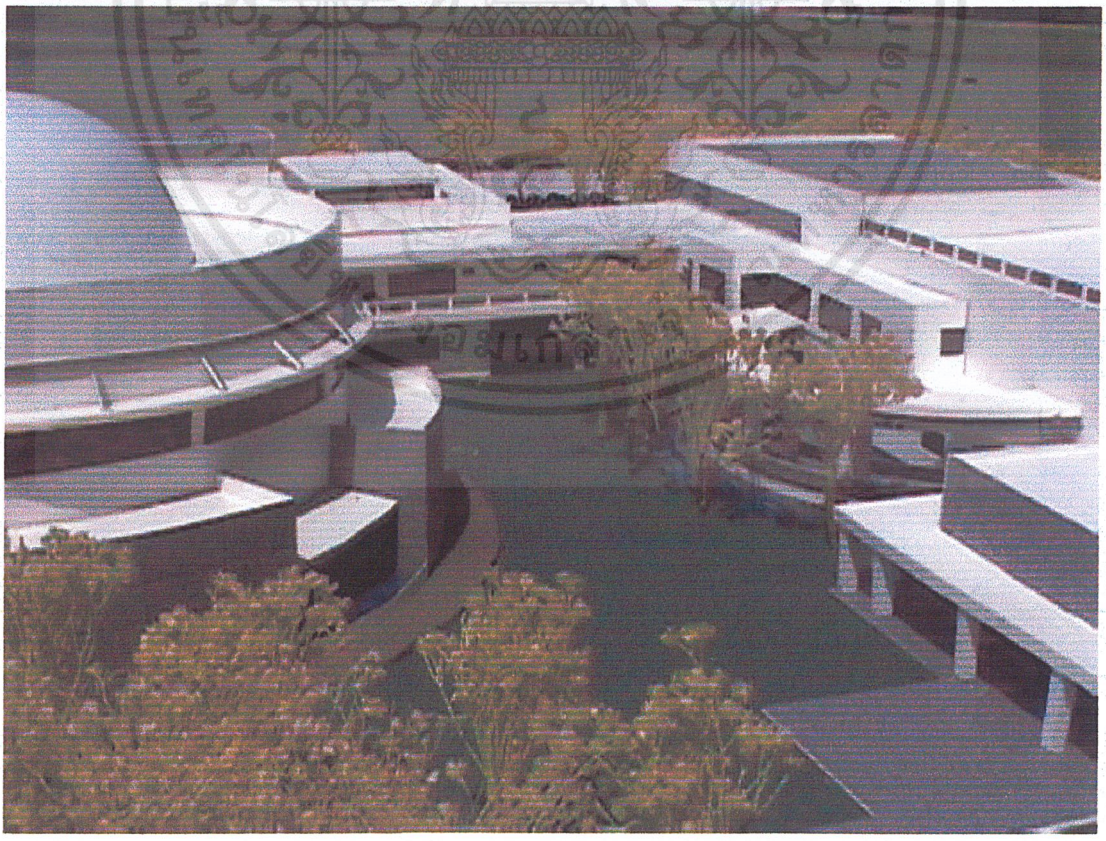


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

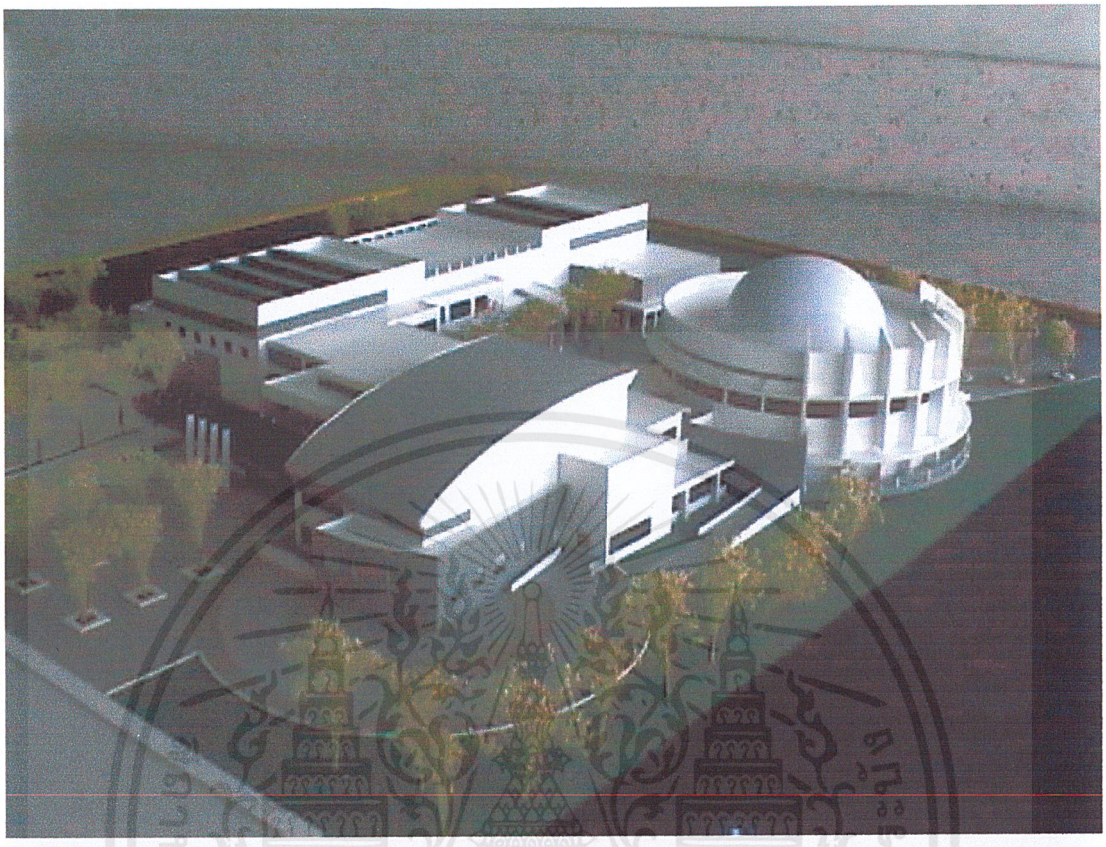


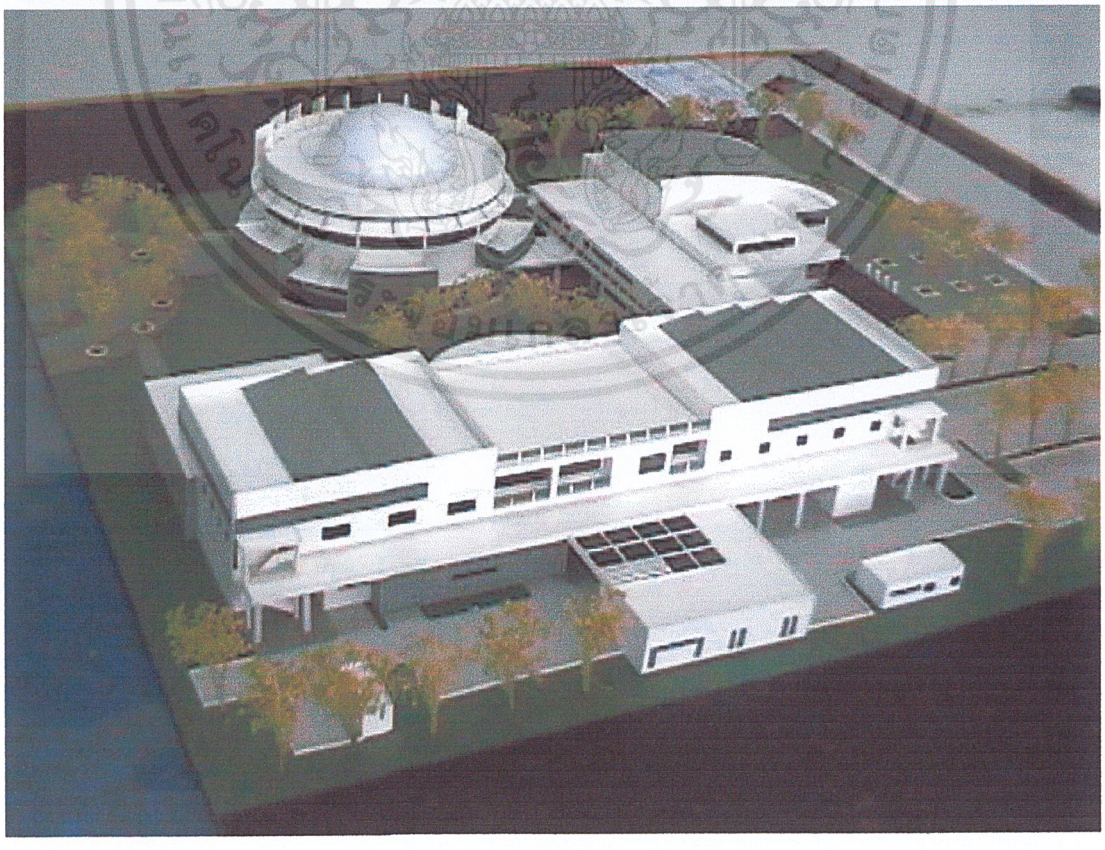
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



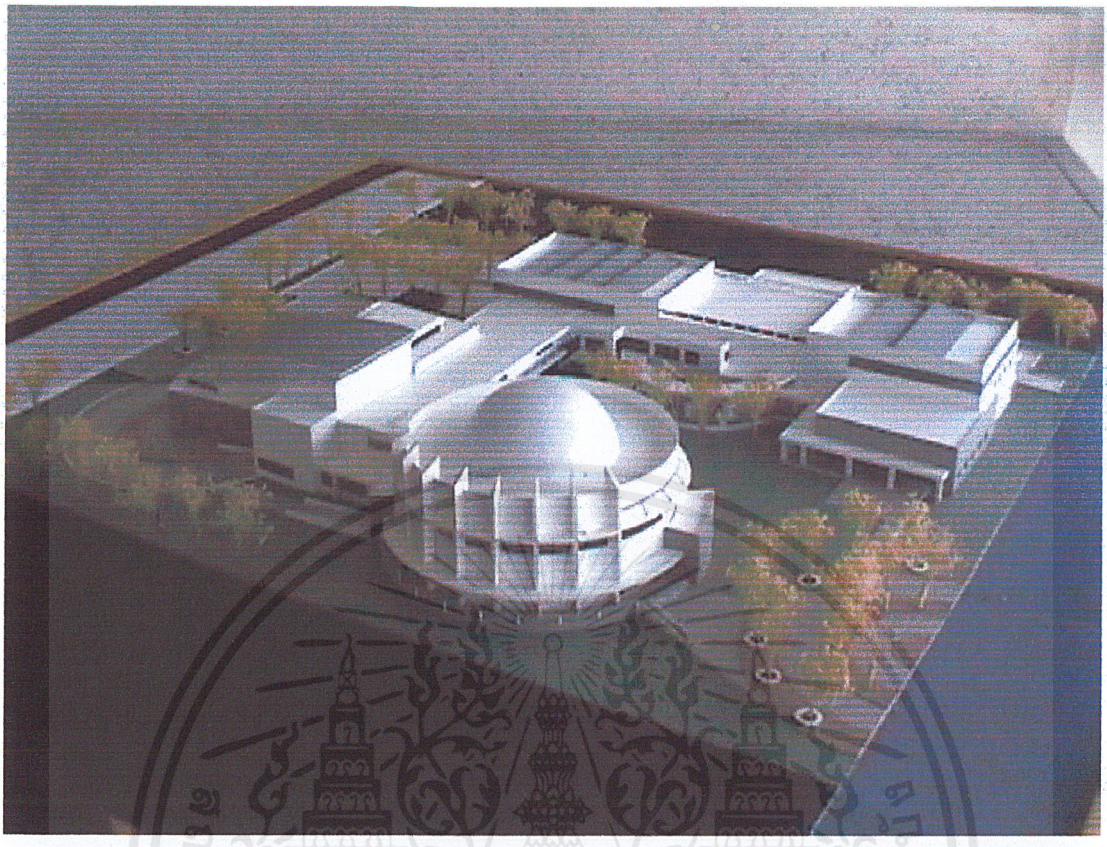


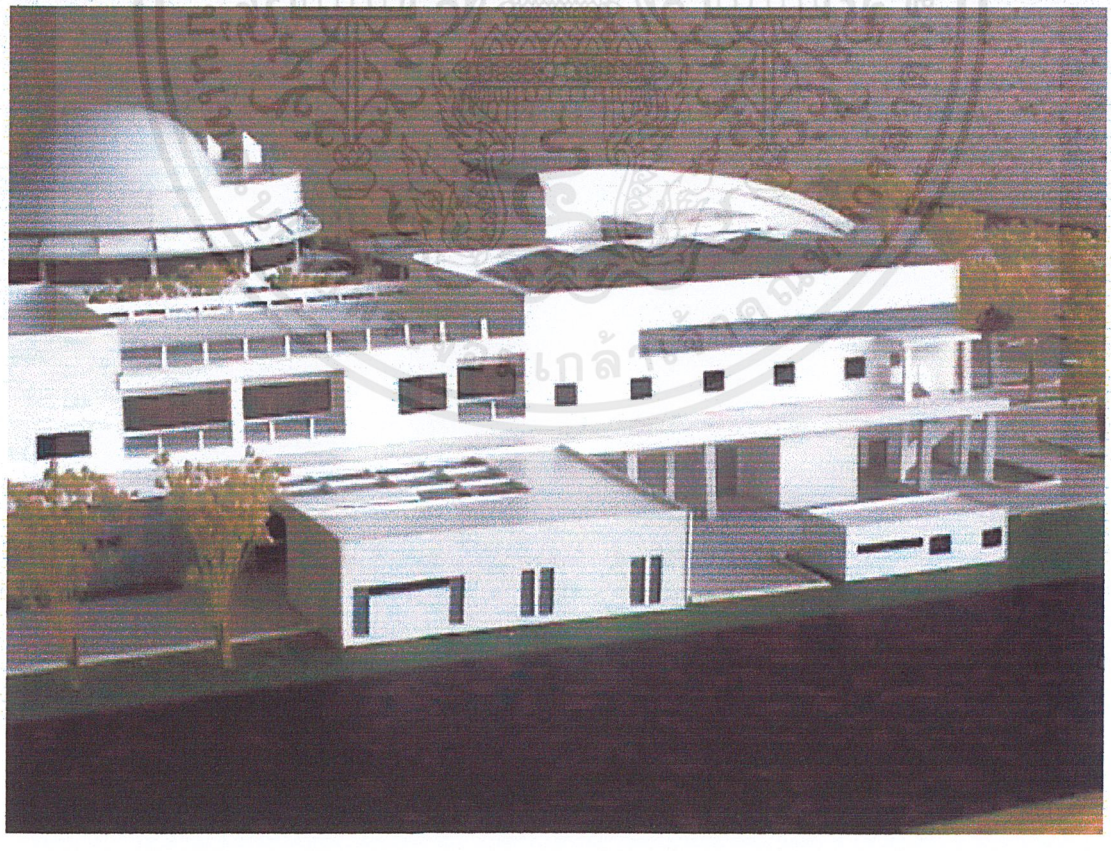
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

-ทรงศักดิ์ ชีวพูนผล . ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีทางยานยนต์,"วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, พระจอมเกล้าสถาบัน 2543

-เกิดศักดิ์ ยะโสธร. ศูนย์วิจัย และเผยแพร่ความรู้ด้านพลังงานสุริยะ,"วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, พระจอมเกล้าสถาบัน 2542

-ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์. ศูนย์วิจัยยานบิน,"วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, พระจอมเกล้าสถาบัน 2544

-วรวุฒิ กิจสิริวิสาร. พิพิทธภัณฑ์ประหยัดพลังงาน,"วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, พระจอมเกล้าสถาบัน 2544

-กรมการขนส่งทางบก,กระทรวงคมนาคม สถิติการจดทะเบียนรถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน/เดือน กระทรวงคมนาคม : กรมการขนส่งทางบก, 2541

-สถาบันยานยนต์, กระทรวงอุตสาหกรรม ข้อมูลเบื้องต้นสถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม : สถาบันยานยนต์ 2541

-NEUFERT ARCHITECT DATA

-HUMAN DIMENSION& INTERIOR SPACE (A SOURCE BOOK OF DESIGN REFERENCE STANDARDS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
พ.ศ. ๒๕๓๕
ภูมิพลอดุลยเดช ป.ร.
ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๓ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๕
เป็นปีที่ ๔๗ ในรัชกาลปัจจุบัน

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงเล็งเห็นว่าควรมีกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ทำหน้าที่รัฐสภา ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า "พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕"

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

มาตรา ๓ ในพระราชบัญญัตินี้

"พลังงาน" หมายความว่า ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่อาจให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งที่อาจให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้า เป็นต้น

"พลังงานหมุนเวียน" หมายความรวมถึง พลังงานที่ได้จากไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น

"พลังงานสิ้นเปลือง" หมายความรวมถึง พลังงานที่ได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ เป็นต้น

"เชื้อเพลิง" หมายความรวมถึง ถ่านหิน หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงสังเคราะห์ ฟืน ไม้ แกลบ กากอ้อย ขยะและสิ่งอื่น ตามที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

"น้ำมันเชื้อเพลิง" หมายความว่า ก๊าซ น้ำมันเบนซิน น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันอื่นๆ ที่คล้ายกับน้ำมันที่ได้ออกชื่อมา แล้วและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นตามที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

"ก๊าซ" หมายความว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้เป็นก๊าซหุงต้ม หรือก๊าซไฮโดรคาร์บอนเหลวซึ่งได้แก่ โปรเปน โปรปิลีน นอร์มัลบิวเทน ไอโซ-บิวเทน หรือบิวทีลีนส์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรืออย่างรวมกันเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"โรงกลั่น" หมายความว่า โรงกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง สถานที่ผลิตและจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และหมายความรวมถึงโรงแยกก๊าซและโรงงานอุตสาหกรรมเคมีปิโตรเลียมและสารละลายด้วย

"คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ" หมายความว่า คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

"อนุรักษ์พลังงาน" หมายความว่า ผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

"ตรวจสอบ" หมายความว่า สำรวจ ตรวจวัด และเก็บข้อมูล

"โรงงาน" หมายความว่า โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

"เจ้าของโรงงาน" หมายความรวมถึง ผู้รับผิดชอบในการบริหารโรงงานด้วย

"อาคาร" หมายความว่า อาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

"เจ้าของอาคาร" หมายความรวมถึงบุคคลอื่นซึ่งครอบครองอาคารด้วย

"กองทุน" หมายความว่า กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

"คณะกรรมการกองทุน" หมายความว่า คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

"พนักงานเจ้าหน้าที่" หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้

"อธิบดี" หมายความว่า อธิบดีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานมอบหมาย

"รัฐมนตรี" หมายความว่า รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน

มาตรา ๔ เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานตามพระราชบัญญัตินี้ ให้คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

(๑) เสนอนโยบาย เป้าหมาย หรือมาตรการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานต่อคณะรัฐมนตรี

(๒) เสนอต่อคณะรัฐมนตรีในการออกพระราชกฤษฎีกาตามมาตรา ๘ และมาตรา ๑๘

(๓) ให้คำแนะนำในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา ๙ มาตรา ๑๑ มาตรา ๑๙ และมาตรา ๒๓

(๔) กำหนดแนวทาง หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และลำดับความสำคัญของการใช้จ่ายเงินกองทุนตามมาตรา ๒๘ (๑)

(๕) กำหนดชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่ต้องส่งเงินเข้ากองทุนตามมาตรา ๒๘ (๕)

(๖) กำหนดอัตราการส่งเงินเข้ากองทุนสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรา ๓๕ มาตรา ๓๖ และมาตรา ๓๗

(๗) ให้ความเห็นชอบอัตราค่าธรรมเนียมพิเศษตามมาตรา ๔๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๘) กำหนดแนวทาง หลักเกณฑ์ และเงื่อนไขการให้การส่งเสริมและช่วยเหลือแก่โรงงาน อาคาร ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง และผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายวัสดุเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงานพลังงานตามมาตรา ๔๐

(๙) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้ การกำหนดตาม (๕) และ (๖) ให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๕ หนังสือหรือคำสั่งที่มีถึงบุคคลใดเพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้ให้เจ้าหน้าที่นำส่งในระหว่างเวลาพระอาทิตย์ขึ้นและพระอาทิตย์ตก หรือในเวลาทำการของบุคคลนั้น หรือส่งโดยทางไปรษณีย์ลงทะเบียน

ในกรณีที่ไม่สามารถจะส่งตามวิธีดังกล่าวในวรรคหนึ่งด้วยเหตุใดๆ ให้ส่งโดยวิธีปิดหนังสือหรือคำสั่งไว้ในที่ที่เห็นได้ง่าย ณ ที่อยู่ สำนักงาน หรือบ้านที่บุคคลนั้นมีชื่ออยู่ในทะเบียนบ้านตามกฎหมายว่าด้วยการทะเบียนราษฎรครั้งสุดท้าย หรือจะโฆษณาข้อความย่อในหนังสือพิมพ์ที่จำหน่ายเป็นปกติในท้องที่นั้นก็ได้

เมื่อได้ส่งตามวิธีดังกล่าวในวรรคสองและเวลาได้ล่วงพ้นไปเจ็ดวันแล้ว ให้ถือว่าบุคคลนั้นได้รับหนังสือหรือคำสั่งนั้นแล้ว

หมวด ๑
การอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน

มาตรา ๗ การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานได้แก่การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิง

(๒) การป้องกันการสูญเสียพลังงาน

(๓) การนำพลังงานที่เหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

(๔) การเปลี่ยนไปใช้พลังงานอีกประเภทหนึ่ง

(๕) การปรับปรุงการใช้ไฟฟ้าด้วยวิธีปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า การลดความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วงความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของระบบการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับภาระและวิธีการอื่น

(๖) การใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดจนระบบควบคุมการทำงานและวัสดุที่ช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน

(๗) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา ๘ การกำหนดโรงงานประเภทใด ขนาด ปริมาณการใช้พลังงาน หรือวิธีการใช้พลังงานอย่างใดให้เป็นโรงงานควบคุม ให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกา พระราชกฤษฎีกาตามวรรคหนึ่งให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

เจ้าของโรงงานควบคุมแห่งใดใช้พลังงานต่ำกว่าขนาดหรือปริมาณที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกาตามวรรคหนึ่ง และจะใช้พลังงานในระดับดังกล่าวต่อไปเป็นเวลาติดต่อกันไม่น้อยกว่าหกเดือน เจ้าของโรงงานควบคุมแห่งนั้นอาจแจ้งรายละเอียดพร้อมด้วยเหตุผล และมีคำขอให้อธิบดีผ่อนผันการที่ต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ตลอดเวลาดังกล่าวได้ ในกรณีที่มีคำขอดังกล่าว ให้อธิบดีพิจารณาผ่อนผัน หรือไม่ผ่อนผันและมีหนังสือแจ้งผลให้เจ้าของโรงงานควบคุมทราบโดยเร็ว

มาตรา ๙ เจ้าของโรงงานควบคุมต้องอนุรักษ์พลังงานตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงงานของตนให้เป็นไปตามมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวงที่รัฐมนตรีออกโดยคำแนะนำของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

มาตรา ๑๐ ในกรณีที่มีเหตุอันสมควร อธิบดีมีอำนาจออกคำสั่งให้เจ้าของโรงงานควบคุมรายใดแจ้งข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการใช้พลังงานเพื่อตรวจสอบให้การอนุรักษ์พลังงานเป็นไปตามมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา ๙ และให้เจ้าของโรงงานควบคุมรายนั้นปฏิบัติตามภายในสามสิบวันนับแต่วันที่ได้รับคำสั่งนั้น

มาตรา ๑๑ นอกจากที่บัญญัติไว้แล้วในมาตรา ๑๐ ให้เจ้าของโรงงานควบคุมมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

(๑) จัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานซึ่งมีคุณสมบัติตามมาตรา ๑๓ อย่างน้อยหนึ่งคนประจำที่โรงงานควบคุมแต่ละแห่ง

(๒) ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต การใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานให้แก่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ตามแบบและระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง

(๓) จัดให้มีการบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน การติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง

(๔) กำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานของโรงงานควบคุมและส่งให้แก่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานตามหลักเกณฑ์ วิธีการและระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง

(๕) ตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการและระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง

กฎกระทรวงตามมาตรานี้ให้รัฐมนตรีออกโดยคำแนะนำของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา ๑๒ เจ้าของโรงงานควบคุมต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานและแจ้งให้อธิบดีทราบภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่พระราชกฤษฎีกากำหนดโรงงานควบคุมตามมาตรา ๘ ใช้บังคับ ในกรณีที่เป็นโรงงานควบคุมก่อนวันที่พระราชกฤษฎีกาที่ออกตามมาตรา ๘ ใช้บังคับ หรือนับแต่วันที่เป็นโรงงานควบคุม ในกรณีที่เป็นโรงงานควบคุมในหรือหลังวันที่พระราชกฤษฎีกาที่ออก ตามมาตรา ๘ ใช้บังคับ

มาตรา ๑๓ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานต้องมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) เป็นผู้ได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและมีประสบการณ์การทำงานในโรงงานอย่างน้อยสามปี โดยมีผลงานด้านการอนุรักษ์พลังงานตามการรับรองของเจ้าของโรงงานควบคุม

(๒) เป็นผู้ได้ปริญญาทางวิศวกรรมศาสตร์หรือทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผลงานด้านการอนุรักษ์พลังงานตามการรับรองของเจ้าของโรงงานควบคุม

(๓) เป็นผู้สำเร็จการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงานหรือการฝึกอบรมที่มีวัตถุประสงค์คล้ายคลึงกันที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงานจัดขึ้นหรือให้ความเห็นชอบ

การรับรองของเจ้าของโรงงานควบคุมตาม (๑) และ (๒) ให้เป็นไปตามแบบที่อธิบดีกำหนด

มาตรา ๑๔ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

(๑)บำรุงรักษาและตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานเป็นระยะ

(๒) ปรับปรุงวิธีการใช้พลังงานให้เป็นไปตามหลักการอนุรักษ์พลังงาน

(๓)รับรองข้อมูลที่เจ้าของโรงงานควบคุมส่งให้แก่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานตามมาตรา ๑๑ (๒)

(๔) ควบคุมดูแลการบันทึกข้อมูลตามมาตรา ๑๑ (๓) เพื่อให้พนักงานเจ้าที่ตรวจสอบได้และรับรองความถูกต้องของการบันทึกดังกล่าว

(๕) ช่วยเจ้าของโรงงานควบคุมในการกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานของโรงงานควบคุมตามมาตรา ๑๑ (๔)

(๖) รับรองผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์ตามมาตรา ๑๑ (๕)

(๗) ช่วยเจ้าของโรงงานควบคุมปฏิบัติตามคำแนะนำของอธิบดีตามมาตรา ๑๖

มาตรา ๑๕ เข้าของโรงงานควบคุมต้องเก็บรักษาบันทึกข้อมูลตามมาตรา ๑๑ (๓) ไว้ประจำ ณ โรงงานควบคุมเป็นเวลาไม่น้อยกว่าห้าปี เพื่อประโยชน์ในการใช้งานและในการตรวจสอบของพนักงานเจ้าหน้าที่

มาตรา ๑๖ เป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานตามมาตรา ๑๑ (๔) ที่เจ้าของโรงงานควบคุมต้องส่งให้แก่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ให้มีรายละเอียดแสดงถึงแผนการดำเนินการของโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมที่จะให้การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานบรรลุสู่มาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา ๙

ถ้าอธิบดีเห็นว่าเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานดังกล่าวไม่ถูกต้อง ให้อธิบดีมีหน้าที่ให้คำแนะนำเพื่อให้เจ้าของโรงงานควบคุมแก้ไขให้ถูกต้องตามวรรคหนึ่ง รวมทั้งติดตามและเร่งรัดให้เจ้าของโรงงานควบคุมดำเนินการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานที่ได้แก้ไขแล้ว

หมวด ๒
การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

มาตรา ๑๗ การอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร

(๒) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

(๓) การใช้วัสดุก่อนสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้นๆ

(๔) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

(๕) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

(๖) การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์

(๗) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๑๘ การกำหนดอาคารประเภทใด ขนาด ปริมาณการใช้พลังงาน และวิธีการใช้พลังงานอย่างใดให้เป็นอาคารควบคุมให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกาให้นำมาตรา ๘ วรรคสองและวรรคสามมาใช้บังคับโดยอนุโลม

มาตรา ๑๙ เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

(๑) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารและการใช้พลังงานในอาคาร

(๒) หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการประเมินหาค่าการถ่ายเทความร้อน ของวัสดุก่อสร้างอาคาร ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร และการใช้พลังงานในอาคาร

(๓) มาตรฐานการปรับอากาศ การทำน้ำร้อนและการให้ความร้อนในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา ๒๐ ในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา ๑๙ ถ้าคณะกรรมการควบคุมอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารได้พิจารณาให้ความเห็นชอบที่จะนำมาใช้บังคับกับการควบคุมอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารด้วยแล้ว ให้ถือว่ากฎกระทรวงดังกล่าวมีผลมีผลเสมือนเป็นกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา ๘ แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ และให้บรรดาผู้มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารมีหน้าที่ควบคุมดูแลให้การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารเป็นไปตามกฎกระทรวงดังกล่าว และในกรณีเช่นว่านี้ แม้ว่าอาคารที่เข้าลักษณะเป็นอาคารควบคุมจะอยู่ในท้องที่ที่ยังมิได้มีพระราชกฤษฎีกาใช้บังคับกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารก็ตาม ให้ถือว่าอยู่ในบังคับแห่งกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารด้วย ทั้งนี้ เฉพาะในขอบเขตที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๒๑ เจ้าของอาคารควบคุมต้องอนุรักษ์พลังงาน ตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารของตนให้เป็นไปตามมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎหระทรวงที่ออกตามมาตรา ๑๙ ให้นำมาตรา ๑๐ มาใช้บังคับแก่เจ้าของอาคารควบคุมโดยอนุโลม

มาตรา ๒๒ ให้นำมาตรา ๑๑ มาตรา ๑๒ มาตรา ๑๕ และมาตรา ๑๖ มาใช้บังคับแก่เจ้าของอาคารควบคุม และให้นำมาตรา ๑๓ และมาตรา ๑๔ มาใช้บังคับแก่ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานของเจ้าของอาคารควบคุม แล้วแต่กรณี โดยอนุโลม

หมวด ๓
การอนุรักษ์พลังงานในเครื่องจักร อุปกรณ์และส่งเสริมการใช้วัสดุเพื่ออนุรักษ์พลังงาน

มาตรา ๒๓ เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์พลังงานในเครื่องจักรหรืออุปกรณ์และส่งเสริมการใช้วัสดุเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจออกกฎกระทรวงในเรื่องดังต่อไปนี้

(๑) กำหนดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ตามประเภท ขนาด ปริมาณการใช้พลังงาน อัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน และประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างใด เป็นเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง

(๒) กำหนดวัสดุตามประเภท คุณภาพและมาตรฐานอย่างใด เป็นวัสดุเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน

ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงหรือวัสดุเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงานตามวรรคหนึ่งมีสิทธิขอรับการส่งเสริมและช่วยเหลือตามมาตรา ๔๐ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ เนื่องจากความต้องการใช้พลังงานเพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง อันเป็นภาระแก่ประเทศในการลงทุนเพื่อจัดหาพลังงานทั้งในและนอกประเทศไว้ใช้ตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวและปัจจุบัน การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้มีการผลิตและการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนก่อให้เกิดการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์พลังงานขึ้นภายในประเทศ นั้นยังไม่สามารถเร่งรัดดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายได้ สมควรกำหนดมาตรการในการกำกับ ดูแล ส่งเสริม และช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้พลังงาน โดยมีการกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน เป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานการตรวจสอบและวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงาน วิธีปฏิบัติในการอนุรักษ์พลังงานการกำหนดระดับการใช้พลังงานในเครื่องจักรและอุปกรณ์ การจัดตั้งกองทุนเพื่อพัฒนาและอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้การอุดหนุน ช่วยเหลือในการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงาน ตลอดจนการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพลังงาน และกำหนดมาตรการเพื่อส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พลังงาน หรือผลิตเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงหรือวัสดุเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 116 (พ.ศ. 2535)
ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง
พ.ศ.2518

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 และมาตรา 26 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2535 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับได้มีกำหนดห้าปี

ข้อ 2 ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม ในท้องที่กรุงเทพมหานคร ภายในแนวเขตตามแผนที่

ข้อ 3 กฎกระทรวงนี้มิให้ใช้บังคับกับพื้นที่ที่ได้ใช้หรือสงวนไว้ใช้เพื่อประโยชน์ในราชการทหาร

ข้อ 4 การวางและจัดทำผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบทในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การคมนาคมและการขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อม ในบริเวณแนวเขตตามข้อ 2 ให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบเมืองในภาคต่างๆ และในเขตปริมณฑลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ข้อ 5 ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้มีนโยบายและมาตรการเพื่อจัดระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีประสิทธิภาพสามารถรองรับและสอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชนในอนาคต ส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจและโครงข่ายบริการสาธารณะ โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1)ส่งเสริมให้เป็นศูนย์กลางด้านวัฒนธรรม การบริหาร และการบริการที่สำคัญที่สุดของประเทศ

2)พัฒนาการบริการทางสังคม การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการให้เพียงพอและได้มาตรฐาน

3)ส่งเสริมการพัฒนาด้านที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมให้สัมพันธ์กับโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน และส่งเสริมการพัฒนาในบริเวณที่อยู่อาศัยให้เป็นชุมชนที่สมบูรณ์โดยมีศูนย์กลางชุมชนเพื่อให้บริการต่างๆที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4)จัดระบบการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตโดยทั่วไปและเน้นเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องใช้แรงงานระดับฝีมือและเทคโนโลยีชั้นสูงเท่านั้น

5) ส่งเสริมและอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม ซึ่งมีคุณค่าทางศาสนา ศิลปกรรม สถาปัตยกรรม ประวัติศาสตร์ และโบราณคดี เพื่อดำรงคามเป็นเอกลักษณ์ของกรุงเทพมหานครและของชาติ

6) อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณค่า

7) ควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม

8) เป็นแนวทางสำหรับการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะ โครงการพัฒนาต่างๆและมาตรการส่งเสริมการพัฒนาเมือง

ข้อ 6 การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวม ให้เป็นไปตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท แผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง และรายการประกอบแผนผัง

ข้อ 7 การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทให้เป็นไปดังนี้

1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึงหมายเลข 1.54 ที่กำหนดไว้เป็นสีเหลือง ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

2) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึงหมายเลข 2.49 ที่กำหนดไว้เป็นสีส้ม ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง

3) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 3.1 ถึงหมายเลข 3.45 ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำตาล ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

4) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 4.1 ถึงหมายเลข 4.43 ที่กำหนดไว้เป็นสีแดง ให้เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรม

5) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 5.1 ถึงหมายเลข 5.9 ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วง ให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า

6) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 6.1 ถึงหมายเลข 6.7 ที่กำหนดไว้เป็นสีเม็ดมะปราง ให้เป็นที่ดินประเภทคลังสินค้า

7) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 7.1 ถึงหมายเลข 7.6 ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วงอ่อน ให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ

8) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 8.1 ถึงหมายเลข 8.21 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 9.1 ถึงหมายเลข 9.19 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวอ่อน ให้เป็นที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

10) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 10.1 ถึงหมายเลข 10.34 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวมะกอก ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา

11) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 11.1 ถึงหมายเลข 11.10 ที่กำหนดไว้เป็นสีขาวมีเส้นกรอบและเส้นทแยงสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม

12) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 12.1 ถึงหมายเลข 12.10 ที่กำหนดไว้เป็นสีตาลอ่อน ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

13) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 13.1 ถึงหมายเลข 13.6 ที่กำหนดไว้เป็นสีเทาอ่อน ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันศาสนา

14) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 14.1 ถึงหมายเลข 14.43 ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำเงิน ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ข้อ 10 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการใช้พื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบริการ โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว โดยไม่ก่อเหตุรำคาญหรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม

2) คลังสินค้า

3) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง

4) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว แต่ไม่หมายความรวมถึงร้านจำหน่ายก๊าซ

5) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ

6) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ ห่าน เป็ด ไก่ งู จระเข้ หรือสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุรำคาญ

7) ไซโลเก็บผลิตผลการเกษตร

8) สุสานหรือฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างแทนฌาปนสถานที่มีอยู่เดิม

9) กำจัดมูลฝอย

10) สวนสนุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) ซื้อขายเศษวัสดุ

ข้อ 22 ให้ผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุญาตก่อสร้างอาคารหรือประกอบกิจการในเขตผังเมืองรวมปฏิบัติการให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ให้ไว้ ณ วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ.2535
พลเอก อิสระพงศ์ หนุนภักดี
รัฐมนตรีว่าการกรทรวงมหาดไทย

หมายเหตุ : เหตุผลในการประกาศใช้กฎกรทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่สมควรกำหนดให้ใช้บังคับผังเมืองรวมในท้องที่กรุงเทพมหานคร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบทในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การคมนาคมและการขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อม ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผังเมือง และโดยที่มาตรา 26 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่3) พ.ศ.2535 บัญญัติว่าการใช้บังคับผังเมืองรวมให้กระทำโดยกฎกระทรวง จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 109 ตอนที่ 75 วันที่ 6 กรกฎาคม 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกรมทางหลวง
ที่ 82/2516

เรื่อง ข้อกำหนดเงื่อนไขในการอนุญาตให้ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งในที่ดินริมเขตทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงจังหวัด ตามความในข้อ 44 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 265 ลงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2515

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 44 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 265 ลงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2515 อธิบดีกรมทางหลวงในฐานะผู้อำนวยการทางหลวง ออกข้อกำหนดเงื่อนไขในการดำเนินการอย่างหนึ่งในที่ดินริมเขตทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงจังหวัด ตามพระราชกฤษฎีกา กำหนดทางหลวงที่ห้ามมิให้ดำเนินการในที่ดินริมเขตทางหลวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อกำหนดเงื่อนไขในการอนุญาตให้ดำเนินการในที่ดินริมเขตทางหลวง ตามความในข้อ 44 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 265 ลงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2515

ข้อ 1 คำจำกัดความ

"ที่จอดรถยนต์" หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้ใช้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคารนั้น

"ที่กลับรถยนต์" หมายความว่า บริเวณที่จัดไว้สำหรับกลับรถยนต์เพื่อสะดวกในการจอด หรือเข้าออกของรถยนต์

"ถนนในบริเวณ" หมายความว่า ถนนที่จัดไว้สำหรับการจราจรในบริเวณที่ดินที่มีการขออนุญาต

"แนวอาคาร" หมายความว่า แนวนอกสุดด้านหน้าของอาคาร

"ที่ว่างด้านหน้า" หมายความว่า บริเวณที่ดินซึ่งอยู่ระหว่างแนวอาคารและเขตทางหลวง

ข้อ 2 การสร้างหรือดัดแปลงต่อเติมอาคารตามประเภท ชนิด หรือลักษณะที่กำหนดในกฎกระทรวง หรือสถานีบริการน้ำมัน หรือติดตั้งป้ายโฆษณา ภายในระยะไม่เกินสิบห้าเมตรจากเขตทางหลวง จะต้องเป็นไปดังนี้

ข. ในเขตกรุงเทพมหานคร เขตเทศบาลนคร เขตเทศบาลเมือง เขตเทศบาลตำบล หรือเขตสุขาภิบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) อาคารสาธารณะ จะต้องมีที่ว่างด้านหน้าสำหรับทำถนนไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ดังแสดงไว้ในแบบเลขที่ 44/6

สำหรับหอประชุม โรงแรมและภัตตาคาร มีข้อกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

หอประชุม ให้มีที่จอดรถยนต์อย่างน้อย 1 คัน ต่อพื้นที่ห้องโถง 15 ตารางเมตร หรือเศษของพื้นที่ 15 ตารางเมตร

7) อาคารจอดพักยานพาหนะ จะต้องมีที่ว่างด้านหน้าสำหรับทำถนนกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ดังแสดงไว้ในแบบเลขที่ 44/7 และมีข้อกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

อาคารซึ่งใช้ประโยชน์เพื่อการขนถ่ายสินค้า หรือคนโดยสาร จะต้องมีที่จอดรถยนต์อย่างน้อย 1 คัน ต่อพื้นที่ใช้งาน 200 ตารางเมตร

อาคารซึ่งใช้ประโยชน์เพื่อจอดพักยานพาหนะ จะต้องมีที่จอดรถยนต์ให้เพียงพอสำหรับกิจการนั้นๆ

ข้อ 4 ที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขข้างนนี้จะต้องเป็นพื้นที่สร่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ต่อรถยนต์ 1 คัน โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ และที่จอดรถยนต์จะต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณที่ดินของอาคารนั้น

ทั้งนี้ ให้ถือปฏิบัติตามงานทางเสมอไป เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดีกรมทางหลวง ในฐานะผู้อำนวยการทางหลวง หรือผู้ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้อำนวยการทางหลวงเป็นอย่างอื่น

ประกาศ ณ วันที่ 29 ตุลาคม 2506

เฉลียว วัชรพุกก์

อธิบดีกรมทางหลวง

ในฐานะผู้อำนวยการทางหลวงพิเศษ

ทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลักการและเหตุผล
ประกอบกับกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

หลักการ

กำหนดลักษณะ แบบ รูปทรง สัดส่วน เนื้อที่ ที่ตั้งของอาคาร ระดับ เนื้อที่ของที่ว่างภายนอกอาคารหรือแนวอาคาร และระยะหรือระดับระหว่างอาคารหรือเขตที่ดินของผู้อื่น หรือระหว่างอาคารกับถนน ทางเท้าหรือที่สาธารณะ

เหตุผล

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดลักษณะ แบบ รูปทรง สัดส่วน เนื้อที่ของที่ว่างภายนอกอาคารหรือแนวอาคาร และระยะหรือระดับระหว่างอาคารหรือเขตที่ดินของผู้อื่น หรือระหว่างอาคารกับถนน ทางเท้าหรือที่สาธารณะ เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแร ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรม และการอำนวยความสะดวกแก่การจราจร ประกอบกับมาตรา 8 (1) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ได้บัญญัติให้การกำหนดดังกล่าวต้องเป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (3) และมาตรา 8 (1) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 31 มาตรา 35 มาตรา 48 มาตรา 49 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารอยู่อาศัย" หมายความว่า อาคารซึ่งโดยปกติบุคคลใช้อยู่อาศัยได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ไม่ว่าจะเป็นการอยู่อาศัยอย่างถาวรหรือชั่วคราว

"ห้องแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไปมีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"ตึกแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไป มีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"บ้านแถว" หมายความว่า ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งมีที่ว่างด้านหน้าและด้านหลังระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารแต่ละคูหา และมีความสูงไม่เกินสามชั้น

"บ้านแฝด" หมายความว่า อาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยก่อสร้างติดต่อกันสองบ้าน มีผนังแบ่งอาคารเป็นบ้าน มีที่ว่างระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างของแต่ละบ้าน และมีทางเข้าออกของแต่ละบ้านแยกจากกันเป็นสัดส่วน

"อาคารพาณิชย์" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชยกรรม หรือบริการธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนนหรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชยกรรมได้

"อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

"อาคารพิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรงและความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

ก) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑสถาน หรือศาสนสถาน

ข) อู่เรือ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส

ค) อาคารหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภยันตรายต่อสาธารณชนได้

ง) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสี ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

"อาคารอยู่อาศัยรวม" หมายความว่า อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัว โดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว

"อาคารขนาดใหญ่" หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

"สำนักงาน" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

"คลังสินค้า" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่สำหรับเก็บสินค้าหรือสิ่งของเพื่อประโยชน์ทางการค้าหรืออุตสาหกรรม

"โรงงาน" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

"โรงมหรสพ" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์ แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

"โรงแรม" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ภัตตาคาร" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

"วัสดุถาวร" หมายความว่า วัสดุซึ่งตามปกติไม่แปลงสภาพได้ง่ายโดยน้ำ ไฟ หรือดินฟ้าอากาศ

"วัสดุทนไฟ" หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

"พื้น" หมายความว่า พื้นที่ของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคานหรือตงที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคารรวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

"ฝา" หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกั้นแบ่งพื้นภายในอาคารให้เป็นห้องๆ

"ผนัง" หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในดานตั้งซึ่งกั้นด้านนอกหรือระหว่างหน่วยของอาคารให้เป็นหลังหรือเป็นหน่วยแยกจากกัน

"ผนังกันไฟ" หมายความว่า ผนังทึบที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังทึบที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดา หนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

"อิฐธรรมดา" หมายความว่า ดินที่ทำขึ้นเป็นแท่งและได้เผาให้สุก

"หลังคา" หมายความว่า สิ่งปกคลุมส่วนบนของอาคารสำหรับป้องกันแดดและฝน รวมทั้งโครงสร้างหรือสิ่งใดซึ่งประกอบขึ้นเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งปกคลุมนี้ให้มั่นคง แข็งแรง

"ดาดฟ้า" หมายความว่า พื้นส่วนบนสุดของอาคารที่ไม่มีหลังคาปกคลุม และบุคคลสามารถขึ้นไปใช้สอยได้

"ช่วงบันได" หมายความว่า ระยะตั้งบันไดซึ่งมีขั้นต่อเนื่องกันโดยตลอด

"ลูกตั้ง" หมายความว่า ระยะตั้งของขั้นบันได

"ลูกนอน" หมายความว่า ระยะราบของขั้นบันได

"ความกว้างสุทธิ" หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใดๆกีดขวาง

"ที่ว่าง" หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจจะจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อพักน้ำเสีย ที่พักมูลฝอย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่จอดรถที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้ และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

"ถนนสาธารณะ" หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 1
ลักษณะของอาคาร

ข้อ 2 ห้องแถวหรือตึกแถวแต่ละคูหา ต้องมีความกว้างโดยวัดระยะตั้งฉากจากแนวศูนย์กลางของเสาด้านหนึ่งไปยังแนวศูนย์กลางของเสาอีกด้านหนึ่งไม่น้อยกว่า 4 เมตร มีความลึกของอาคารโดยวัดระยะตั้งฉากกับแนวผนังด้านหน้าชั้นล่างไม่น้อยกว่า 4 เมตร และไม่เกิน 24 เมตร มีพื้นที่ชั้นล่างแต่ละคูหาไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร และต้องมีประตูให้คนเข้าออกได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

ในกรณีที่ความลึกของอาคารเกิน 16 เมตร ต้องจัดให้มีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมขึ้นบริเวณหนึ่งที่ระยะระหว่าง 12 เมตร ถึง 16 เมตร โดยให้มีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ของพื้นที่ชั้นล่างของอาคารนั้น

ห้องแถวหรือตึกแถวที่สร้างอยู่ริมถนนสาธารณะต้องมห้ระดับพื้นชั้นล่างของห้องแถวหรือตึกแถวมีความสูง 10 เซนติเมตร จากระดับทางเท้าหน้าอาคาร หรือมีความสูง 25 เซนติเมตรจากระดับกึ่งกลางถนนสาธารณะหน้าอาคาร แล้วแต่กรณี

ข้อ 3 บ้านแถวแต่ละคูหาต้องมีความกว้างโดยวัดระยะตั้งฉากแนวศูนย์กลางของเสาด้านหนึ่งไปยังแนวศูนย์กลางของของเสาอีกด้านหนึ่งไม่น้อยกว่า 4 เมตรมีความลึกของอาคารโดยวัดระยะตั้งฉากกับแนวผนังด้านหน้าชั้นล่างไม่น้อยกว่า 4 เมตร และไม่เกิน 24 เมตร และมีพื้นที่ชั้นล่างแต่ละคูหาไม่น้อยกว่า 24 ตารางเมตร

ในกรณีที่ความลึกของอาคารเกิน 16 เมตร ต้องจัดให้มีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมขึ้นบริเวณหนึ่งที่ระยะระหว่าง 12 เมตรถึง 16 เมตร โดยมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 20 ใน 100 ของพื้นที่ชั้นล่างของอาคารนั้น

ข้อ 4 ห้องแถว ตึกแถว หรือบ้านแถวจะสร้างต่อเนื่องกันได้ไม่เกินสิบคูหา และมีความยาวของอาคารแถวหนึ่งๆรวมกันไม่เกิน 40 เมตร โดยวัดระหว่างจุดศูนย์กลางของเสาแรกถึงจุดศูนย์กลางของเสาสุดท้าย ไม่ว่าจะเป็นเจ้าของเดียวกัน และใช้โครงสร้างเดียวกันหรือแยกกันก็ตาม

ข้อ 5 รั้วหรือกำแพงกั้นเขตที่อยู่มุมถนนสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไปและมีมุมหักน้อยกว่า 135 องศา ต้องปาดมุมรั้วหรือกำแพงกั้นเขตนั้น โดยให้ส่วนที่ปาดมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 4 เมตร และทำมุมกับแนวถนนสาธารณะเป็นมุมเท่าๆกัน

ข้อ 6 สะพานส่วนบุคคลสำหรับรถยนต์ ต้องมีทางเดินรถกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และมีส่วนลาดชันไม่เกิน 10 ใน 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะพานที่ใช้เป็นทางสาธารณะสำหรับรถยนต์ ต้องมีทางเดินรถกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร มีส่วนลาดชันไม่เกิน 8 ใน 100 มีทางเท้าสองข้างกว้างข้างละไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เว้นแต่สะพานที่สร้างสำหรับรถยนต์โดยเฉพาะจะไม่มีทางเท้าก็ได้ และมีราวสะพานที่มั่นคงแข็งแรงยาวตลอดตัวสะพานสองข้างด้วย

ข้อ 7 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดตั้งป้ายที่อาคารต้องไม่บังช่องระบายอากาศ หน้าต่าง ประตู หรือทางหนีไฟ

ข้อ 8 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายบรนหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคาร ต้องไม่ล้ำออกนอกแนวผนังรอบนอกของอาคาร และส่วนบนสุดของป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายต้องสูงไม่เกิน 6 เมตร จากส่วนสูงสุดของหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคารที่ติดตั้งป้ายนั้น

ข้อ 9 ป้ายที่ยื่นจากผนังอาคารให้ยื่นได้ไม่เกินแนวกันสาด และให้สูงได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 10 ป้ายที่ติดตั้งเหนือกันสาดและไม่ได้ยื่นจากผนังอาคาร ให้ติดตั้งได้โดยมีความสูงของป้ายไม่เกิน 60 เซนติเมตรวัดจากขอบบนของปลายกันสาดนั้น หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 11 ป้ายที่ติดตั้งใต้กันสาดให้ติดตั้งแนบผนังอาคาร และต้องสูงจากพื้นทางเท้านั้นไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

ข้อ 12 ป้ายโฆษณาสำหรับโรงมหรสพให้ติดตั้งขนานกับผนังอาคารโรงมหรสพ แต่จะยื่นห่างจากผนังได้ไม่เกิน 50 เซนติเมตร หรือหากติดตั้งป้ายบนกันสาดจะต้องไม่ยื่นล้ำแนวปลายกันสาดนั้น และความสูงของป้ายทั้งสองกรณีต้องไม่เกินความสูงของอาคาร

ข้อ 13 ป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรง ต้องมีความสูงไม่เกินระยะที่วัดจากจุดที่ติดตั้งป้ายไปจนถึงกึ่งกลางถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้ป้ายนั้นที่สุด และมีความยาวของป้ายไม่เกิน 32 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2
ส่วนต่าง ๆของอาคาร

ส่วนที่1
วัสดุของอาคาร

ข้อ 14 สิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งบนพื้นดินโดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟทั้งหมด

ข้อ 15 เสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป โรงมหรสพ หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า อาคารขนาดใหญ่ สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย

ข้อ 16 ผนังของตึกแถวหรือบ้านแถว ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย แต่ถ้าก่อด้วยอิฐธรรมดาหรือคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก ผนังนี้ต้องหนาไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

ข้อ 17 ห้องแถว ตึกแถว หรือบ้านแถวที่สร้างติดต่อกัน ให้มีผนังกันไฟทุกระยะไม่เกินห้าคูหา ผนังกันไฟต้องสร้างต่อเนื่องจากพื้นดินจนถึงระดับดาดฟ้าที่สร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ กรณีที่เป็นหลังคาสร้างด้วยวัสดุไม่ทนไฟให้มีผนังกันไฟสูงเหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ตามความลาดของหลังคา

ข้อ 18 ครัวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝาและเพดานนั้น หากไม่ได้ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟก็ให้บุด้วยวัสดุทนไฟ

ส่วนที่ 2
พื้นที่ภายในอาคาร

ข้อ 19 อาคารอยู่อาศัยรวมต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละหน่วยที่ใช้เพื่อการอยู่อาศัยไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร

ข้อ 20 ห้องนอนในอาคารให้มีความกว้างด้านแคบที่สุดไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร และมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 8 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
1. อาคารอยู่อาศัย	1.00 เมตร
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50 เมตร

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดิ่งไม่น้อยกว่า ตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	ระยะดิ่ง
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียน อนุบาล ครัวสำหรับอาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินในอาคาร	5.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงภัตตาคาร โรงงาน	
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่นๆ ที่คล้ายกัน	3.00 เมตร 3.50 เมตร
4. ห้องแถว ตึกแถว	
4.1 ชั้นล่าง	
4.2 ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	3.50 เมตร
5. ระเบียง	3.00 เมตร
	2.20 เมตร

ระยะดิ่งตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้น ในกรณีของชั้นใต้หลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝาหรือยอดผนังอาคาร และในกรณีของห้องหรือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคา ให้วัดจากพื้นถึงยอดฝาหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่โครงสร้างของหลังคา

ห้องในอาคารซึ่งมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นชั้นลอยในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนั้นต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของเนื้อที่ห้อง ระยะดิ่งระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นชั้นลอยถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงพื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรด้วย ห้องน้ำ ห้องส้วม ต้องมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2 เมตร

ส่วนที่ 3
บันไดของอาคาร

ข้อ 23 บันไดของอาคารอยู่อาศัยถ้ามีต้องมีอย่างน้อยหนึ่งบันไดที่มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 3 เมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร และต้องมีพื้นหน้าบันไดมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 3 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และชานพักบันไดต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได ระยะดิ่งจากขั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันไดและแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะดิ่งจากขั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกันตก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณจมูกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

ข้อ 26 บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศา จะไม่มีชานพักบันไดก็ได้ แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 24

ส่วนที่ 4
บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีดาดฟ้าเหนือขั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรและต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยืดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 3
ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัย และอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร

(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

ข้อ 34 ห้องแถวหรือตึกแถวซึ่งด้านหน้าไม่ติดริมถนนสาธารณะ ต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร โดยไม่ให้มีส่วนใดของอาคารยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว

ห้องแถวหรือตึกแถว ต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร เพื่อใช้ติดต่อถึงกันโดยไม่ให้มีส่วนใดของอาคารยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว เว้นแต่การสร้างบันไดหนีไฟภายนอกอาคารที่ยื่นล้ำไม่เกิน 1.40 เมตร

ระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวที่สร้างถึงสิบคูหา หรือมีความยาวรวมกันถึง 40 เมตร ต้องมีที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวนั้นกว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร เป็นช่องตลอดความลึกของห้องแถวหรือตึกแถวเพื่อเชื่อมกับที่ว่างหลังอาคาร

ห้องแถวหรือตึกแถวที่สร้างติดต่อกันไม่ถึงสิบคูหา หรือมีความยาวรวมกันไม่ถึง 40 เมตร แต่มีที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวนั้นกว้างน้อยกว่า 4 เมตร ไม่ให้ถือว่าเป็นที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถว แต่ให้ถือว่าห้องแถวหรือตึกแถวนั้นสร้างต่อเนื่องเป็นแถวเดียวกัน

ที่ว่างตามวรรคหนึ่ง วรรคสอง และวรรคสาม จะก่อสร้างอาคาร รั้ว กำแพง หรือสิ่งก่อสร้างอื่นใด หรือจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ ที่พักมูลฝอย หรือที่พักรวมมูลฝอยไม่ได้

ห้องแถวหรือตึกแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวกับเขตที่ดินของผู้อื่นนั้นกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เว้นแต่ห้องแถวหรือตึกแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทนอาคารเดิมโดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิมและมีความสูงไม่เกิน 15 เมตร

ข้อ 35 ห้องแถวหรือตึกแถวที่มีที่ว่างหลังอาคารตามข้อ 34 วรรคสองและได้รื้อแนวอาคารตามข้อ 41 แล้ว ไม่ต้องมีที่ว่างตามข้อ 33 (1) และ (2) อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 36 บ้านแถวต้องมีที่ว่างด้านหน้าระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับแนวผนังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร และต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับแนวผนังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร

ระหว่างแถวด้านข้างของบ้านแถวที่สร้างถึงสิบคูหา หรือมีความยาวรวมกันถึง 40 เมตร ต้องมีที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของบ้านแถวนั้นกว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร ไม่ให้ถือว่าเป็นที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของบ้านแถว แต่ให้ถือว่าบ้านแถวนั้นสร้างต่อเนื่องเป็นแถวเดียวกัน

บ้านแถวที่สร้างติดต่อกันไม่ถึงสิบคูหา หรือมีความยาวรวมกันไม่ถึง 40 เมตร แต่มีที่ระหว่างแถวด้านข้างของบ้านแถวนั้นกว้างน้อยกว่า 4 เมตร ไม่ให้ถือว่าเป็นที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของบ้านแถว แต่ให้ถือว่าบ้านแถวนั้นสร้างต่อเนื่องเป็นแถวเดียวกัน

ข้อ 37 บ้านแฝดต้องมีที่ว่างด้านหน้าและด้านหลังระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับแนวผนังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตรและ 2 เมตร ตามลำดับ และมีที่ว่างด้านข้างกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร

ข้อ 38 คลังสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร สองด้าน ส่วนด้านอื่นต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดิน ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

คลังสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 10 เมตร สองด้าน ส่วนด้านอื่นต้องมีที่ว่างห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 5 เมตร

ข้อ 39 โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 200 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนสองด้านโดยผนังอาคารทั้งสองด้านนี้ให้ทำเป็นผนังทึบด้วยอิฐหรือคอนกรีต ยกเว้นประตูหนีไฟ ส่วนด้านที่เหลือให้มีที่ว่างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ต้องมรที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตรทุกด้าน

โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 1,000 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 10 เมตร ทุกด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 4
แนวอาคารและระยะต่าง ๆของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหนาที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายหรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 42 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลำราง หรือลำกระโดงถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งนั้นสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งนั้นสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อู่เรือ คานเรือ หรือที่ว่างที่ใช้เป็นที่จอดรถไม่ต้องร่นแนวอาคาร

ข้อ 43 ให้อาคารที่สร้างตามข้อ 41 และข้อ 42 ต้องมีส่วนต่ำสุดของกันสาดหรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมสูงจากระดับทางเท้าไม่น้อยกว่า 3.25 เมตร ทั้งนี้ ไม่นับส่วนตบแต่งที่ยื่นจากผนังไม่เกิน 50 เซนติเมตร และต้องมีท่อรับน้ำจากกันสาดหรือหลังคาต่อแนบหรือฝังในผนังหรือเสาอาคารลงสู่ท่อสาธารณธหรือบ่อพัก

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบวัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูงของอาคารให้วัดแนวดิ่งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนาบอยู่ เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะสองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุด จากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร

สำหรับอาคารซึ่งเป็นห้องแถวหรือตึกแถว ความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 15 เมตร

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อหรือห่างจากถนนาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้ว ให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

ข้อ 48 การก่อสร้างอาคารใกล้อาคารอื่นในที่ดินเจ้าของเดียวกัน พื้นหรือผนังของอาคารสำหรับอาคารสูงไม่เกิน 9 เมตร ต้องห่างอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 4 เมตร และสำหรับอาคารที่สูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ต้องห่างอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่ที่ว่างใช้เป็นที่จอดรถ

ข้อ 49 การก่อสร้างอาคารในบริเวณด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถว

(1) ถ้าห้องแถวหรือตึกแถวนั้นมีจำนวนรวมกันได้ตั้งแต่สิบคูหา หรือมีความยาวรวมกันได้ตั้งแต่ 40 เมตรขึ้นไป และอาคารที่จะสร้างขึ้นเป็นห้องแถวหรือตึกแถว ห้องแถวหรือตึกแถวที่จะสร้างขึ้นต้องห่างจากผนังด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวเดิมไม่น้อยกว่า 4 เมตร แต่ถ้าเป็นอาคารอื่นต้องห่างจากผนังด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวเดิมไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(2) ถ้าห้องแถวหรือตึกแถวนั้นมีจำนวนไม่ถึงสิบคูหาและมีความยาวรวมกันไม่ถึง 40 เมตร อาคารที่สร้างขึ้นจะต้องห่างจากผนังด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวนั้นไม่น้อยกว่า 2 เมตร เว้นแต่การสร้างห้องแถวหรือตึกแถวเดิมตามข้อ 4

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดินหรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องก่อสร้างเป็นผนังทึบ และดาดฟ้าของอาคารด้านนั้นให้ทำผนังทึบสูงจากดาดฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างชิเขตที่ดินต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้นด้วย

ให้ไว้ ณ วันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ.2543

นายพินิจ จารุสมบัติ
รัฐมนตรีช่วยว่าการฯปฏิบัติราชการแทน
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้