

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พิพิธภัณฑ์ยานยนต์

AUTOMOBILE MUSEUM



นาย สรยุทธ กฤษณะจุฑะ

๗๒-

เลขที่.....

เลขทะเบียน... 34653

วัน, เดือน, ปี. 18. พ.ย. 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541 - 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะ สถาบันศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาบันศึกษาศาสตร์บัณฑิต

.....
(ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนี)
คณบดี คณะศึกษาศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

คณบดี	ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนี	ประธานกรรมการ
หัวหน้าภาควิชา	ผศ. สุภณัฐ นิลรัตน์	รองประธานกรรมการ
	ผศ. ดร. พันธุ์ชาย เสือวรรณศรี	กรรมการ
	ผศ. กอบกุล อินทรวิจิตร	กรรมการ
	ผศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวี	กรรมการ
	อ. พิเชฐ ไสววิทยสกุล	กรรมการ และ เลขานุการ

.....
(อ. วีระศักดิ์ อินทรประสงค์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พิพิธภัณฑ์ยานยนต์ (AUTOMOBILE MUSEUM)

ชื่อนักศึกษา นายสรยุทธ กฤษณะจุฑา

ภาควิชา สถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2541-2542

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

วัตถุประสงค์สำคัญในการศึกษาโครงการนี้ ก็เพื่อจะหาวิธีการในการออกแบบอาคารสาธารณะที่เป็นแหล่งศึกษาค้นหาความรู้ของบุคคลทั่วไปให้ได้ผลอย่างเต็มที่แท้จริง สำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์ยานยนต์นี้ จะทำการศึกษาดังวิธีการที่จะทำให้อาคารมีผลต่อการดึงดูดให้ผู้คนเกิดความสนใจเข้ามาหาความรู้ได้อย่างมีระบบไม่เกิดความสับสนและได้รับความเพลิดเพลินไปพร้อมกัน อันจะทำให้โครงการมีลักษณะเป็นทั้งแหล่งยกระดับความรู้ของประชาชนและเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในตัวด้วย

วิธีการวิจัย

เพื่อให้การออกแบบเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสม ได้ผลตามความต้องการ จะต้องทำการศึกษาดังนี้ คือ

1. ศึกษาเรื่องราวและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เช่น ประวัติศาสตร์และกิจการของผู้ชม พฤติกรรมของผู้ชมและผู้ให้บริการอื่นๆ รวมทั้งระบบการบริหารงานของโครงการ
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ รวมทั้งระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบการรักษาความปลอดภัย ระบบการให้แสง เป็นต้น
3. นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาทำการวิเคราะห์ และกำหนดองค์ประกอบที่เหมาะสมของโครงการ กำหนดพื้นที่ใช้สอย โดยอาศัยข้อกำหนดและมาตรฐานและวิเคราะห์ตามพฤติกรรมของผู้ใช้ เป็นต้น
4. ศึกษาถึงสภาพที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม ในทุกๆด้าน
5. ดำเนินการในขั้นตอนการออกแบบ
6. การศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ รวมทั้งผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อม

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะของสถานพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ ควรมีลักษณะของอาคารสาธารณะที่ให้ทั้งความสนุกและความเพลิดเพลิน สามารถใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจได้ แต่ทั้งนี้ ลักษณะของอาคารโดยส่วนรวม ควรจะแสดงออกซึ่งความเป็นสถาบันตัวแทนระดับชาติทางศิลปะได้
2. การออกแบบจะได้ผล ต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาของผู้ชม มีการศึกษาอาคารตัวอย่าง เพื่อดำเนินการปรับปรุงข้อดีข้อเสีย แล้วนำมาออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ชมได้อย่างแท้จริง
3. การออกแบบส่วนจัดแสดงงาน ต้องคำนึงถึงปริมาณงาน ขนาดและประเภทของวัตถุแสดงเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดแสดงของโครงการ มีหลายประเภท ดังนั้นต้องมีการประยุกต์ที่ดี นำมาใช้ให้สอดคล้องกับความต้องการ เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ต้องสามารถปรับขยายตัว ตามความต้องการของชุมชนได้ด้วย
5. ลักษณะของอาคารสาธารณะ เช่น พิพิธภัณฑ์ยานยนต์นี้ จำเป็นต้องมีการออกแบบโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมชุมชน สามารถชักจูงและดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบอาคาร ควรทำการศึกษาถึงระบบและลักษณะของอาคารรวมทั้งพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารอย่างละเอียด
2. การวางผังควรมีการศึกษาถึงสภาพแวดล้อมต่างๆที่เกี่ยวข้อง นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ประสานกับสภาพแวดล้อม โดยไม่เสียประโยชน์ใช้สอยของอาคาร นอกจากนี้ควรวางแผนสำหรับการขยายตัวในอนาคตด้วย
3. การออกแบบ ควรจัดส่วนสนับสนุนอื่นๆ เพื่อให้เป็นจุดดึงดูดคนให้เข้ามาชม และปรารถนาจะกลับมาอีก
4. การออกแบบที่ดี ควรมีการสอดแทรกแนวความคิดที่เกี่ยวข้องหรือสื่อแสดงความเป็นเอกลักษณ์ของโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ลุล่วงจนถึงขั้นนี้ได้ เพราะได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือและกำลังใจจากบุคคลดังต่อไปนี้

- บิดา และ มารดา ผู้ให้การสนับสนุนด้านกำลังทรัพย์ และ ทุกสิ่งทุกอย่าง
- ครู อาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนข้าพเจ้า
- อาจารย์ วีระศักดิ์ อินทรประสงค์ และ อาจารย์ สมชาย ศรีสมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
- คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่าน
- คุณพันธุดา(พี่สาว)ที่ช่วยพิมพ์
- คุณศักรวิษฐ์(พี่หัส) และ คุณเอก (พี่คณะครู) ที่ช่วยงาน และ ให้กำลังใจ อย่างมาก
- คุณเวดี และ คุณ วรณล (น้องหัส) ที่ทุ่มกำลังเต็มที่
- คุณธนัทเทพ คุณธรรมรัตน์ คุณกอบบุญ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณผู้ที่เอ่ยนาม และ ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ คำแนะนำ และ ให้กำลังใจ ข้าพเจ้าหวังว่าจะให้กำลังใจความคิด สติปัญญา และ ความสามารถ และ ความสำเร็จจากความช่วยเหลือของท่านส่วนหนึ่งนำไปประกอบอาชีพ และ ดำเนินชีวิต ด้วยประสบการณ์ที่ทุกท่านให้มา

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

สรยุทธก์ กฤษณะจุฑะ

9 มีนาคม 2542

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ	4
1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	4
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	5
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาโครงการ	6
บทที่ 2. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ	7
2.1 ประวัติศาสตร์ยานยนต์	7
2.2 หลักการทำงานโดยทั่วไปของรถยนต์	8
2.3 การพัฒนาเทคโนโลยีของยานยนต์ในอนาคต	16
2.4 การพัฒนาและการลงทุนการผลิตในประเทศไทย	17
2.5 เจ้าของโครงการและงบประมาณดำเนินการ	18
2.6 ลักษณะการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ยานยนต์แห่งประเทศไทย	19
2.7 การรวบรวมพัสดุพิพิธภัณฑ์	19
2.8 การแบ่งส่วนงานและอัตราค่าจ้างของเจ้าหน้าที่	20
2.9 สถิติผู้เข้าชมและการคาดการณ์จำนวนผู้ชม	29
บทที่ 3. การศึกษารายละเอียดของโครงการ	33
3.1 การศึกษาเรื่องเวลาการชมศิลปะ	33
3.2 การศึกษาผู้ใช้โครงการ	35
3.2.1 ประเภทผู้ใช้อาคาร	35
3.2.2 จำนวนผู้ใช้โครงการ	36
3.2.3 พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร	37
3.3 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	40
3.3.1 ความต้องการของโครงการ	40
3.3.2 องค์ประกอบของโครงการ	41
3.4 องค์ประกอบย่อยและความสัมพันธ์	42
3.4.1 ส่วนบริการสาธารณะ	42
3.4.2 ส่วนงานฝ่ายวิชาการ	46
3.4.3 ส่วนงานฝ่ายดำเนินการ	47

3.4.4	ส่วนงานฝ่ายเทคนิค	48
3.5	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	49
3.5.1	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ	50
3.5.2	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดง	52
3.5.3	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการด้านการศึกษา	52
3.5.4	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนดำเนินงาน	55
3.5.5	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานฝ่ายเทคนิค	56
3.6	การศึกษาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	58
3.6.1	การวิเคราะห์พื้นที่จัดแสดงของโครงการ	59
3.6.2	สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	80
บทที่ 4.	การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ	90
4.1	เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ	90
4.2	การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	91
4.3	การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการ	92
4.4	การวิเคราะห์และสรุปเลือกที่ตั้งโครงการ	100
4.5	การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ	106
4.6	การวิเคราะห์ทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ	107
บทที่ 5.	การศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	110
5.1	การศึกษาลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบหลัก	110
5.1.1	รายละเอียดส่วนจัดการแสดง	110
5.1.2	รายละเอียดส่วนส่วนการศึกษา	124
5.1.2.1	ห้องสมุด	124
5.1.2.2	ห้องบรรยาย และ ห้องฉายภาพยนตร์	125
5.1.1	รายละเอียดส่วนส่วนห้องอาหาร	135
5.1.2	รายละเอียดส่วนส่วนดำเนินการ	141
5.1.3	รายละเอียดส่วนคลังพิพิธภัณฑ์	143
5.2	การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	144
5.2.1	ระบบโครงสร้างและการก่อสร้าง	144
5.2.2	ระบบไฟฟ้า	146
5.2.3	ระบบการให้แสงสว่าง	148
5.2.4	ระบบเสียงและการป้องกันเสียงรบกวน	153
5.2.5	ระบบการรักษาความปลอดภัย	156
5.2.6	ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	161
5.2.7	ระบบปรับอากาศ	164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.8 ระบบสุขภาพภิบาล	170
5.2.9 ระบบกำจัดขยะ	179
บทที่ 6. การศึกษาอาคารตัวอย่าง	180
6.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	180
6.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	199
6.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง	208
บทที่ 7. การวิเคราะห์ทางสถาปัตยกรรม	210
7.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อม	210
7.2 แนวความคิดในการวางผัง	217
7.3 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร	218
บทที่ 8. สรุปการออกแบบสถาปัตยกรรม	219
8.1 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะในการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์	219
8.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง	220
บรรณานุกรม	223
ภาคผนวก	225



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

มนุษย์ได้สร้างวิวัฒนาการในการเดินทางมานานับศตวรรษ รถยนต์มีบทบาทที่สำคัญมากในการเดินทางทางบก มีพัฒนาการตั้งแต่การใช้แรงลม จนกระทั่งมีการปฏิวัติอุตสาหกรรม จึงได้มีการใช้เครื่องจักรไอน้ำมาใช้ในการขับเคลื่อนล้อรถยนต์ ในปีพ.ศ. 2428 ชาวเยอรมันชื่อ ก๊อตต์ลีบ เดมเลอร์ และ คาร์ล เบนซ์ ได้ประดิษฐ์รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน และได้ก่อตั้งบริษัทผลิตรถยนต์ ในปี พ.ศ. 2469 หลังจากนั้นรถยนต์ก็ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการเดินทางมาก

รถยนต์ได้เข้ามามีบทบาทในประเทศไทยกว่า 100 ปี ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 ซึ่งรถยนต์คันแรกในประเทศไทยเป็นของเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี หรือแม้แต่ รถเมอซีเดสรุ่นปี ค.ศ. 1905 ในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งได้เป็นการเปิดยุคสมัยใหม่ของการคมนาคมขนส่งในประเทศไทย นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาได้มีการขยายตัวของ การ ใช้รถยนต์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้มีความเจริญก้าวหน้ารวดเร็วทันใจใกล้เคียงกับต่างประเทศ มีการตัดถนนใหม่เกิดขึ้นทำให้เกิดการขยายตัวของเมือง และกระจายความเจริญสู่ชนบท เนื่องจากการคมนาคมขนส่งที่รวดเร็วขึ้น

นับได้ว่ารถยนต์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ และยังมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว มีการ นิยมใช้แพร่หลายในอัตราส่วนที่รวดเร็ว ในปัจจุบันได้เริ่มมีการผลิตรถยนต์ในประเทศ โดยอยู่ในรูปแบบการประกอบรถยนต์ และ ผลิตชิ้นส่วน แต่ยังไม่เป็นอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ที่เต็มรูปแบบ ทั้งที่มีความต้องการใช้ในประเทศสูง ทั้งนี้ได้มีโครงการการลงทุนสร้างฐานผลิตในประเทศไทยของบริษัทต่างประเทศ เช่น บริษัท เจนเนอรัล มอเตอร์ ของประเทศสหรัฐอเมริกา บริษัท ฟอร์ด มอเตอร์ บริษัท ไครสเลอร์ มอเตอร์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมเทคโนโลยีใน การผลิตให้ดีขึ้น

แต่การขยายตัวอย่างรวดเร็วก็ทำให้เกิดปัญหาตามมาเช่นกัน เช่น ปัญหามลภาวะที่เกิดจากไอเสีย การ ขาดที่ ขาดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงทำให้เกิดอุบัติเหตุที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี

ในประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานที่เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์แก่ประชาชน เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ และเป็นการส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ ทั้งยังเป็นสถานที่ให้ความรู้ และ เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เป็นสถานที่ ท่องเที่ยว จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะทำสถานที่ ซึ่งสามารถเก็บรวบรวมรถยนต์และ หลักฐานที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ ยานยนต์ รวมทั้งส่งเสริมเทคโนโลยียานยนต์ในประเทศเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างจริงจัง และ ช่วยแก้ และลดปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่จะเกิดในอนาคต

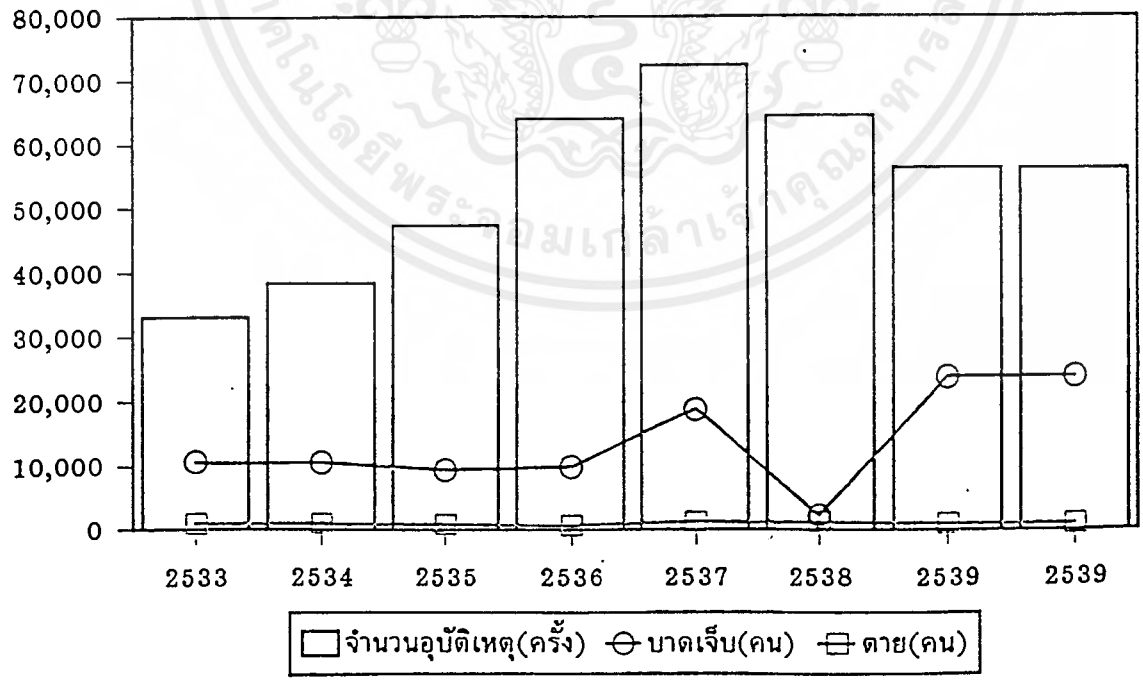
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนรถที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก พ.ศ.2528-2539

ปี พ.ศ.	ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และล้อเลื่อน			ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก			รวม
	ทั่วประเทศ	กรุงเทพมหานคร	ส่วนภูมิภาค	ทั่วประเทศ	กรุงเทพมหานคร	ส่วนภูมิภาค	
2539	15,412,465	3,426,201	11,986,284	681,411	122,881	558,530	16,093,895
2538	13,486,251	3,125,290	10,360,961	611,468	115,791	495,677	14,097,719
2537	12,623,919	2,964,274	9,659,645	561,545	107,389	454,156	13,185,464
2536	10,566,706	2,541,666	8,027,020	533,060	114,425	418,635	11,101,761
2535	9,095,041	2,265,566	6,829,475	500,150	107,722	392,428	9,595,199
2534	8,018,908	2,010,152	6,008,756	462,117	102,366	359,751	8,481,025
2533	7,167,573	1,956,904	5,210,669	424,512	86,910	335,602	7,592,085
2532	6,136,114	1,644,018	4,494,096	366,906	77,568	289,338	6,505,022
2531	5,462,950	1,560,167	3,902,783	337,466	75,002	262,464	5,800,417
2530	4,643,168	1,472,569	3,170,599	315,049	65,404	249,645	4,958,217
2529	3,746,221	1,324,750	2,421,471	298,173	61,051	237,122	4,044,394
2528	3,111,366	1,185,004	1,926,362	292,487	60,248	232,239	3,403,853

แหล่งข้อมูล : ฝ่ายสถิติการขนส่ง กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม

จำนวนอุบัติเหตุจราจรทางบก ในเขตกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2533-2539



แหล่งข้อมูล : กองบังคับการตำรวจจราจร กรมตำรวจ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เผยแพร่ความรู้ และ บริการการศึกษา แก่เยาวชน และ ประชาชนผู้สนใจทั่วไป
2. จัดเก็บ และ สงวนรักษารายงานต้นฉบับโบราณ รวมทั้งหลักฐานสำคัญต่าง ๆ
3. บันทึกหลักฐานเพื่อการศึกษาค้นคว้าภายหลัง
4. จัดแสดงนิทรรศการในโอกาสสำคัญต่าง ๆ
5. เป็นสถานที่ให้ความเพลิดเพลิน เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของประชาชน
6. ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการผลิตรายนต์ในประเทศ
7. ส่งเสริมความปลอดภัยในการขับขี่
8. ส่งเสริมการพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่งให้ดีขึ้น
9. ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีในการประหยัดพลังงาน และการลดมลภาวะเนื่องจากยานยนต์

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลพื้นฐาน พฤติกรรมผู้ใช้โครงการในส่วนต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบที่เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับโครงการ
2. ศึกษารูปแบบทางสถาปัตยกรรมของโครงการในแนวทางของสถาปัตยกรรมที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
3. ศึกษาหาแนวทางสำหรับรูปแบบพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ ที่ไม่ยึดติดกับรูปแบบของพิพิธภัณฑ์ที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ
4. ศึกษา และ วิเคราะห์ ระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เช่น โครงสร้าง ระบบแสง , เสียง
5. ศึกษาสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และ ผลกระทบของโครงการต่อสภาพแวดล้อม
6. ศึกษาสถานที่ตั้งโครงการ
7. ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งใน และ ต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดองค์ประกอบเสริม ที่ช่วยให้โครงการสมบูรณ์มากขึ้น
8. ศึกษาการจัดแสดงในอาคารพิพิธภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน การจัดพื้นที่ใช้สอย และ ทางสัญจรของผู้เข้าชมงานให้สัมพันธ์กัน

1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ

เป็นโครงการเสนอแนะขึ้นเพื่อเป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน โดยมีขอบเขตโครงการดังนี้

1. ด้านการเผยแพร่ความรู้ และการจัดแสดง ประกอบด้วย
 - ส่วนจัดแสดงถาวร
 - ส่วนจัดแสดงชั่วคราว
 - ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง
2. ด้านการดำเนินงาน ประกอบด้วย
 - ส่วนบริหาร และ ธุรการ
3. ด้านการให้บริการ ประกอบด้วย
 - ส่วนการศึกษา ได้แก่ ห้องสมุด ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องประชุมและห้องบรรยาย
 - ส่วนบริการสาธารณะ ได้แก่ ร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก ที่จอดรถ
4. ด้านการสนับสนุน
 - ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์
 - ส่วนปฏิบัติการเทคนิค และ ซ่อมบำรุง
 - ส่วนงานระบบของโครงการ

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
 - ประเภท และ จำนวนของผู้ใช้โครงการ
 - พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
 - ความเป็นไปได้ของโครงการ
 - หน่วยงานรับผิดชอบ
 - จำนวน และ หน้าที่ของบุคลากร

2. การค้นคว้าทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- องค์ประกอบของโครงการ
- ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
- ข้อมูลพื้นฐานทางสถาปัตยกรรม
- ระบบโครงสร้าง และ งานระบบของโครงการ
- การออกแบบอาคาร

3. การวิเคราะห์ทางสถาปัตยกรรม

- การกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอย
- การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย
- การพิจารณาที่ตั้งโครงการ
- การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ

4. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

- รูปแบบการจัดแสดง
- การเก็บรวบรวม และ บำรุงรักษา
- การให้ความรู้พื้นฐานแก่ประชาชนผู้สนใจ
- การใช้ระบบต่าง ๆ ในการจัดแสดง

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. ทำให้เยาวชนและประชาชนทั่วไปมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับยานยนต์ที่ถูกต้องเพื่อช่วยส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศ และ การใช้ยานยนต์ให้ปลอดภัย
2. เป็นศูนย์กลางในการเก็บรักษารถยนต์ในสมัยโบราณที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์
3. เป็นศูนย์กลางให้บริการการศึกษา เผยแพร่ความรู้ ไปให้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
4. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในยามว่าง และ ยังให้ความรู้ในตัวอีกด้วย
5. สามารถจัดแสดงได้อย่างมีระเบียบ ง่ายต่อการเข้าใจ และ ง่ายต่อการดูแลรักษา
6. สามารถรองรับผู้เข้าชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. องค์ประกอบภายในสามารถปรับเปลี่ยน และ ขยายตัวได้ตามโอกาสและความเหมาะสม
8. สามารถปลูกฝังค่านิยมให้เกิดความชื่นชม ความภาคภูมิใจรู้จักการทำงานบำรุง และ เน้นคุณค่าของ วัสดุพิพิธภัณฑสถานให้แก่เยาวชน และ ประชาชนทั่วไป

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. ได้รับความรู้ในการศึกษาค้นคว้าและสามารถออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม
2. เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องงานระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในอาคารพิพิธภัณฑ์
3. เกิดความรู้ความเข้าใจในการจัดแสดงนิทรรศการ ในอาคารพิพิธภัณฑ์ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
4. ให้ความสนใจในการวางผังอาคารให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
5. เกิดความรู้ความเข้าใจในการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน
6. ได้รับความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับยานยนต์



บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1 ประวัติศาสตร์ยานยนต์

มนุษย์ได้พยายามคิดค้นแหล่งพลังงานที่จะมาใช้ขับเคลื่อนยานพาหนะ แทนที่พลังงานจากธรรมชาติหรือพลังงานจากสัตว์เลี้ยง เช่น ม้า วัว ลา ฯลฯ ตั้งแต่เมื่อสมัย 300 ปีก่อน ดังเช่น การคิดค้นเครื่องลาน ก่อนที่พลังงานไอน้ำจะพัฒนาจนสามารถจะนำมาใช้ขับเคลื่อนยานพาหนะได้ ในปี ค.ศ. 1770 Joseph Cugnot ชาวฝรั่งเศส ได้ประดิษฐ์รถจักรไอน้ำ ซึ่งนับได้ว่าเป็นยานพาหนะที่สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองเป็นครั้งแรก โดยใช้เครื่องจักรไอน้ำ แต่เนื่องจากรถมีน้ำหนักมากเกินไป ไม่สามารถบังคับทิศทางได้ตามต้องการ จึงชนกำแพง

หลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนาต่อ ๆ กันมา รถที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นที่นิยมในช่วง ค.ศ. 1820 - 1840 แล้วก็เสื่อมความนิยมลงเพราะ การเดินทางโดยรถไฟซึ่งใช้เครื่องจักรไอน้ำเหมือนกัน แล่นบนรางที่เรียกว่า ถนนที่ขรุขระ

ในปี ค.ศ. 1863 ชาวฝรั่งเศสชื่อ J.J. Etienne Lenoir ได้ประดิษฐ์เครื่องยนต์เบนซินขึ้น จนกระทั่งปี

ค.ศ. 1885 จึงประสบความสำเร็จในการประดิษฐ์รถยนต์ที่ใช้ปิโตรเลียม โดยวิศวกรชาวเยอรมัน คือ Gottlieb Daimler และ Karl Benz ซึ่งได้นำเครื่องยนต์ของ Lenoir มาพัฒนา ซึ่งภายหลังทั้งสองได้ร่วมกันตั้งบริษัทขึ้นและยังดำเนินการมาจนถึงปัจจุบันในชื่อ Mercedes Benz

ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1895 Henry Ford ได้ประดิษฐ์รถยนต์ต้นแบบ Ford No. 1 สำเร็จ และได้ก่อตั้งบริษัทในปี ค.ศ. 1903 เขาได้ใช้เวลาถึง 5 ปี ในการพัฒนาการผลิตรถยนต์ในระบบอุตสาหกรรมซึ่งสำเร็จในปี ค.ศ. 1908 ใช้ระบบสายพานในการลำเลียงแล้วประกอบทีละส่วน ทำให้สามารถผลิตรถยนต์ได้จำนวนมากเพียงพอต่อความต้องการ เป็นผลให้ราคาถูกลง เนื่องจากระบบการผลิตเป็นแบบอุตสาหกรรม (Mass Product) จึงมีข้อผิดพลาดน้อยกว่าการประกอบด้วยมือ (Hand made) รถยนต์รุ่นนี้ใช้ชื่อว่า Ford model T. ซึ่งผลิตมาทั้งหมด 16.5 ล้านคัน

หลังจากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาเรื่อยๆ เช่น ในช่วงปีค.ศ. 1927 มีการพัฒนาเครื่องยนต์ระบบ OHC (Overhead camshaft) การพัฒนาระบบขับเคลื่อนล้อหน้าโดย Citroen ในปีค.ศ. 1934 การปรับเปลี่ยนระบบโครงสร้างของรถยนต์ใหม่ในช่วง ค.ศ. 1946-1960 ทั้งระบบช่วงล่างที่หันมาใช้ระบบ Hydraulic แทนสปริงและแหนบหรือระบบส่งกำลังอัตโนมัติ (หรือที่รู้จักกันในชื่อ "เกียร์อัตโนมัติ") และแม้กระทั่งรูปทรงของรถยนต์ที่เปลี่ยนไปอย่างมากเนื่องจากการค้นคว้าเรื่องอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamic) ซึ่งในปัจจุบันก็ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆอีกมากมาย

สำหรับในประเทศไทยรถยนต์ได้เข้ามาในสมัยรัชกาลที่ 5 ซึ่งก่อนหน้านั้นในกรุงเทพฯ เต็มไปด้วยรถเทียมม้าและรถลาก โดยรถคันแรกเป็นของเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี ส่วนคันที่ 2 เป็นรถ Benz ปี 1905 ชื่อ "แก้วจักรพรรดิ" ซึ่งรัชกาลที่ 5 ทรงเป็นเจ้าของ หลังจากนั้นพวกเจ้านาย เชื้อพระวงศ์ ขุนนาง ข้าราชการ ผู้มีฐานะ ได้สั่งซื้อรถยนต์เข้ามาใช้แทนรถเทียมม้าเป็นจำนวนมาก และในช่วงรัชกาลที่ 6 -รัชกาลที่ 7 รถยนต์ก็เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น

เอกสารเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้คนไทยหันมาใส่ใจกับสุขภาพของตนเองและครอบครัวให้มากยิ่งขึ้น โดยให้บริการคำปรึกษาฟรีทุกวัน ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังปรากฏในหนังสือ "แนะนำการใช้ยานยนต์" ของ นายเบนจามิน เอเปรา ได้กล่าวถึง จำนวนรถยนต์ที่จดทะเบียนแล้วเมื่อปี พ.ศ. 2458 ว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 709 ซึ่งอยู่ในกรุงเทพฯ แทบทั้งหมด ในสมัยนั้นรถที่เป็นที่นิยมมีอยู่ 2 ยี่ห้อ ได้แก่ ฟอร์ด และ เพียต ทำให้ต้องมีการตัดถนนเพิ่มขึ้นมากโดยขยายตัวออกจากรอบ ๆ พระบรมมหาราชวังออกไปเรื่อย ๆ ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 รถยนต์ญี่ปุ่นได้เข้ามามีบทบาทมากเนื่องจากมีราคาที่ถูกกว่า และยังสามารถผ่อนส่งได้ ปัจจุบันจากสถิติการขนส่ง ของกรมการขนส่งทางบก รวมรถยนต์ทุกประเภทมีทั้งหมด 11,101,758 คัน อยู่ในกรุงเทพฯ ถึง 2,656,107 คัน

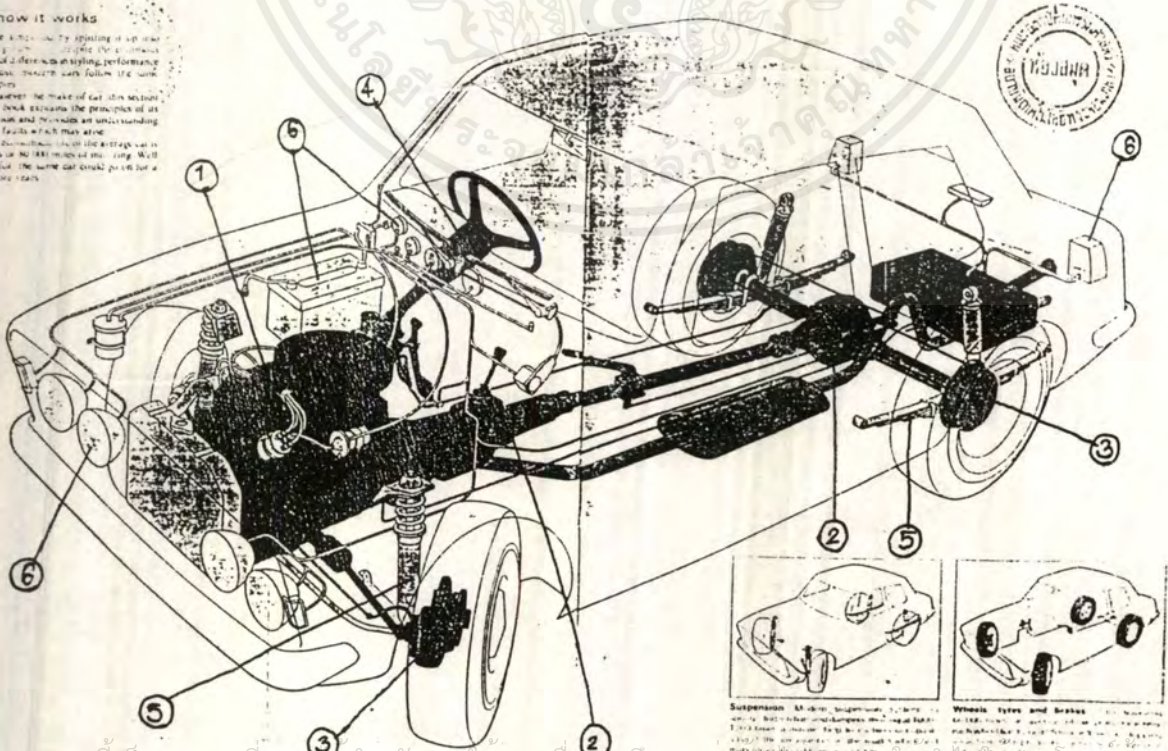
2.2 การทำงานของรถยนต์

ส่วนประกอบที่สำคัญของรถยนต์

1. เครื่องยนต์
2. ระบบส่งกำลัง (เกียร์ + เพลาขับเคลื่อน)
3. ระบบเบรค
4. ระบบบังคับทิศทาง
5. ระบบกันกระเทือน
6. ระบบไฟฟ้าภายในรถยนต์

how it works

On a road car the spinning of the main shaft is used to drive the camshaft which operates the valves. The valves allow the fresh air to enter the cylinder and the burnt gases to escape. The valves are operated by the camshaft which is driven by the crankshaft. The crankshaft is connected to the pistons which are driven by the combustion of the fuel. The pistons are connected to the crankshaft by the connecting rods. The crankshaft is connected to the main shaft by the flywheel. The main shaft is connected to the gearbox and the wheels. The wheels are connected to the chassis by the suspension system. The chassis is connected to the body of the car.

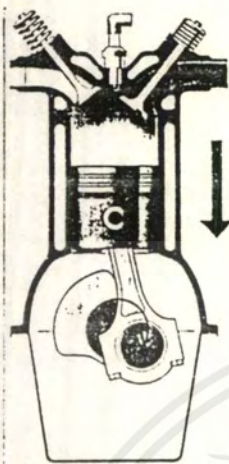


Suspension All cars suspension systems are designed to absorb bumps and shocks from the road. The suspension system also helps to keep the car steady and comfortable to ride. There are many different types of suspension systems, but they all work in the same way. The suspension system is made up of several parts, including the springs, dampers, and steering knuckles. The suspension system is designed to last for many years.

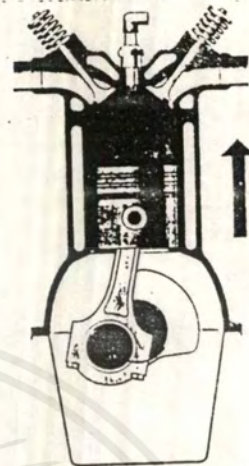
Wheels types and Brakes There are many different types of wheels and brakes. The most common type of wheel is the steel wheel. There are also alloy wheels and plastic wheels. There are also many different types of brakes, including disc brakes and drum brakes. The most common type of brake is the disc brake. The disc brake is made up of a disc and a brake pad. The brake pad is pressed against the disc to slow the car down. The disc brake is designed to last for many years.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องยนต์ เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานของรถยนต์ ซึ่งมีหลักการทำงานดังภาพ



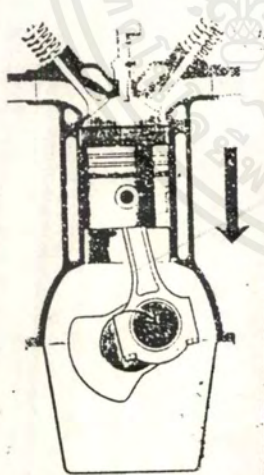
1 Induction stroke The inlet valve is open, the exhaust valve closed. The piston descends pushing in fresh mixture. Soon after this stroke the inlet valve is closed.



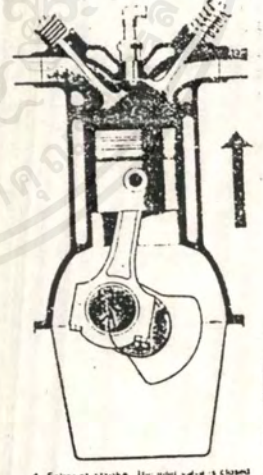
2 Compression stroke Both inlet and exhaust valves are closed. The rising piston compresses the mixture to the condition of ignition and compression heat builds up the mixture.

จังหวะที่ 1 วาล์วไอดีเปิด ไอดี(น้ำมันเชื้อเพลิง + อากาศ)เข้ามาในกระบอกสูบ

จังหวะที่ 2 ลูกสูบดันไอดีให้มีความหนาแน่นสูงขึ้น



3 Power stroke Both valves are closed. The compressed gas is ignited by a spark from the spark plug. Expansion of burning gas drives the piston down. Exhaust valve opens.



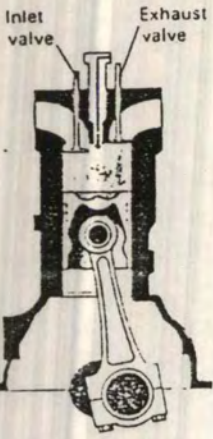
4 Exhaust stroke The inlet valve is closed and exhaust valve open. The piston rises to expel burnt gases. Inlet valve opens. Exhaust valve closes. Thus the cycle repeats.

จังหวะที่ 3 หัวเทียนจุดระเบิด แรงระเบิดจะดันลูกสูบกลับลงไป

จังหวะที่ 4 วาล์วไอดีเปิดพร้อมกับลูกสูบดันไอดีออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

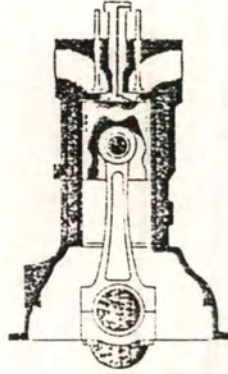
DIESEL/4-STROKE CYCLE



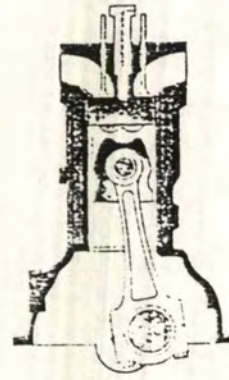
1 Inlet valve is open, exhaust valve closed, air enters cylinder and inlet valve closes.



2 Both valves are closed, piston rises to compress air in cylinder.



Just before maximum compression, fuel is squirted into hot air.



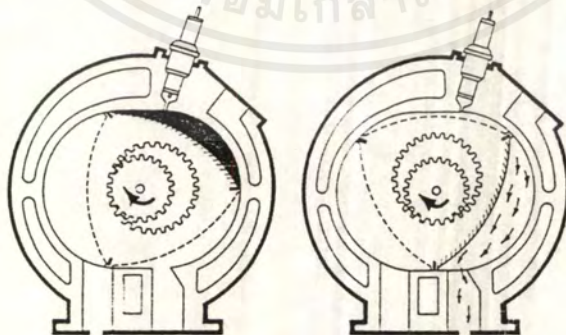
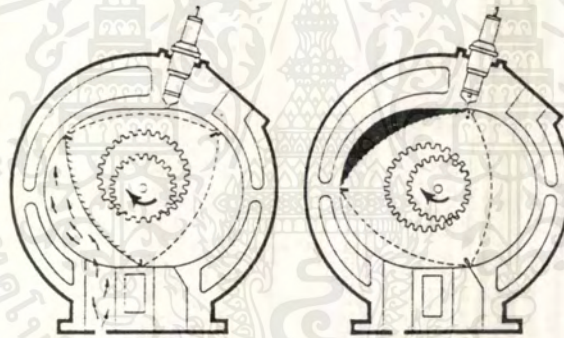
3 Heat causes the mixture to expand and forces the piston down.



4 Piston reaches bottom and rises as exhaust valve opens, gases escape.

แสดงการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล

หลักการเหมือนเครื่องยนต์เบนซิน แต่จะไม่ใช้หัวเทียนในการจุดระเบิด เพราะไอดีจะระเบิดเองเมื่อถูกอัดด้วยความดันสูง



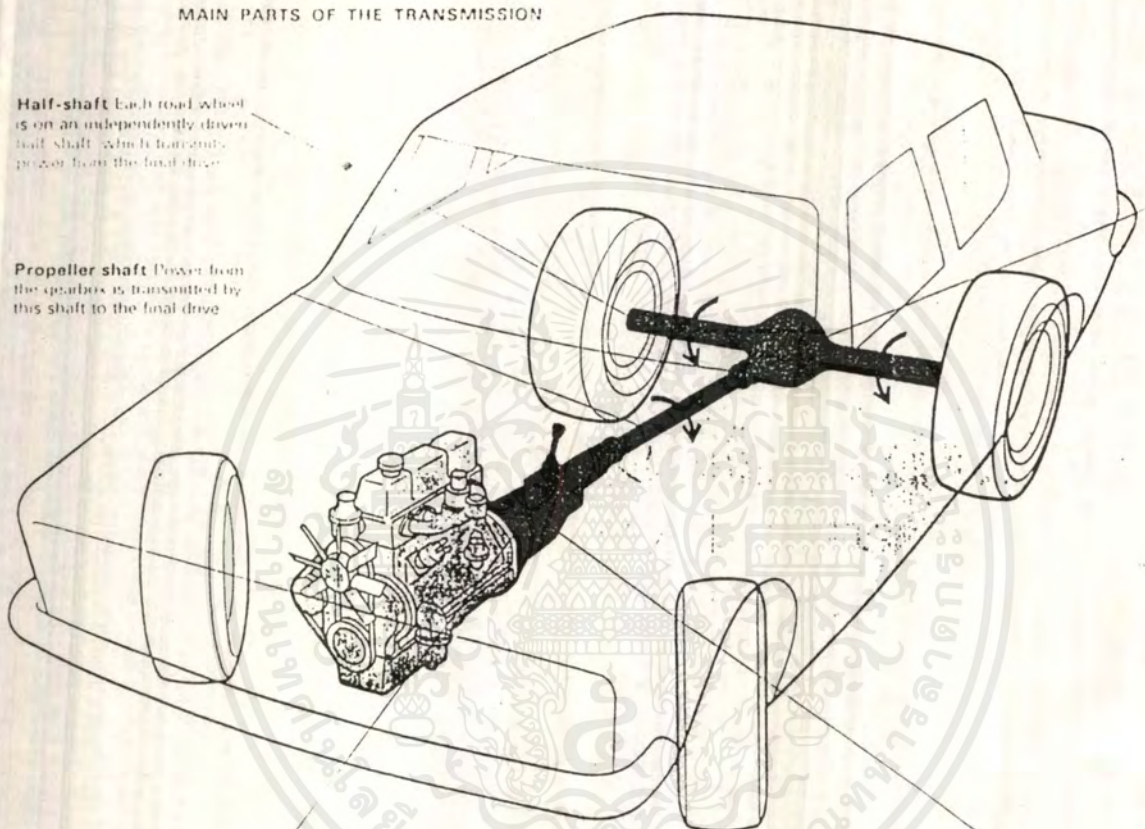
แสดงการทำงานของเครื่องยนต์โรตารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบส่งกำลัง ประกอบด้วย

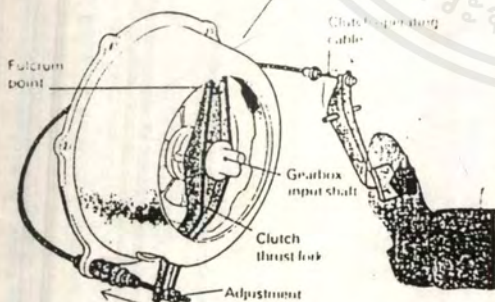
- (1) เกียร์ (gear) ซึ่งจะใช้ในการเลือกเปลี่ยนความเร็วหรือรอบเครื่องยนต์
- (2) เพลาและเฟืองขับเคลื่อน จะต่อจากเกียร์เพื่อส่งกำลังจากเครื่องไปยังล้อรถยนต์

MAIN PARTS OF THE TRANSMISSION

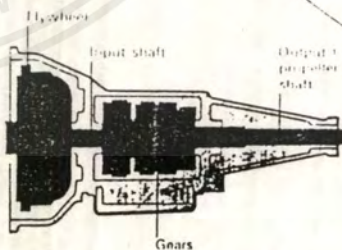


Half-shaft Each road wheel is on an independently driven half shaft which transmits power from the final drive

Propeller shaft Power from the gearbox is transmitted by this shaft to the final drive



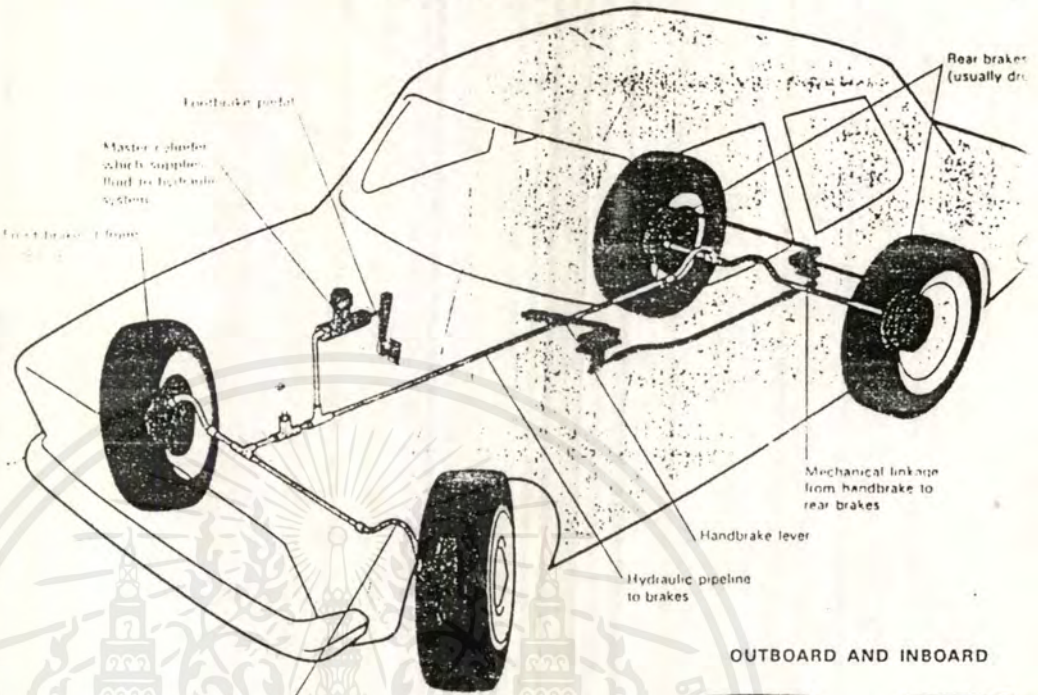
Clutch Part of the clutch is fixed to the fly wheel and part to the gearbox input shaft. These two parts are clamped together when the clutch is engaged, so that the shaft rotates with the flywheel. When the clutch is disengaged, power from the engine is not transmitted to the road wheels



Automatic gearbox A car with automatic transmission has no clutch pedal, and instead of a gear lever there is a control lever for selecting neutral, park, forward drive and reverse. Once the lever is set for driving, the car can be made to move by depressing the accelerator, as the engine speed increases, a hydraulic device starts to transmit power to move the car

3. ระบบเบรก ใช้ในการชะลอความเร็วและหยุดรถ มี 2 ชนิด คือ ดรัมเบรก และดิสก์เบรก

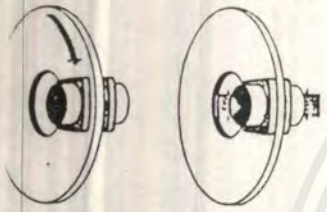
A TYPICAL BRAKING SYSTEM



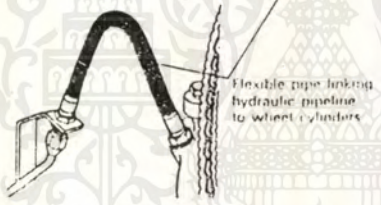
BASIC BRAKE TYPES



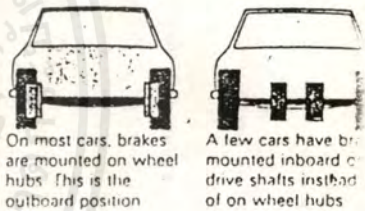
Drum brake Two curved brake shoes, with a lining, press against the inside of a drum. Many cars use this system of internal shoe brakes on all four wheels.



Disc brake A pair of pads are forced by hydraulic pressure against each side of a rotating metal disc, which is attached to the wheel. When the disc is slowed down or stopped, the wheel slows or halts too.

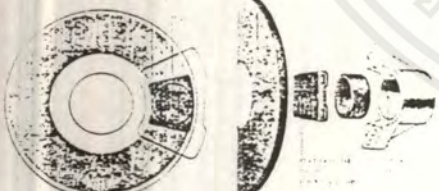


OUTBOARD AND INBOARD



On most cars, brakes are mounted on wheel hubs. This is the outboard position. A few cars have brakes mounted inboard on drive shafts instead of on wheel hubs.

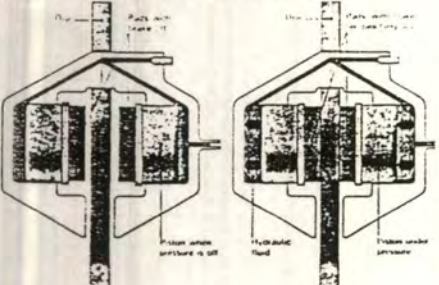
MAIN PARTS OF A DISC BRAKE



Disc and pad Because only a small part of the area of the disc is covered by the pad, the disc is easily cooled by air and water. It quickly slows off.

Main components The wheel hub is made in heavy metal. It has a central cylindrical hole and a smaller hole on the side which use bolted together.

A DISC BRAKE IN ACTION

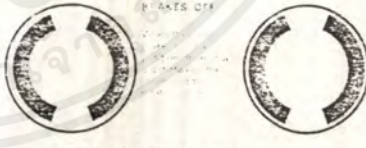


OFF When the brakes are not in use, the pressure on the friction pads is released. They keep a gap around the disc but not enough to cause wear.

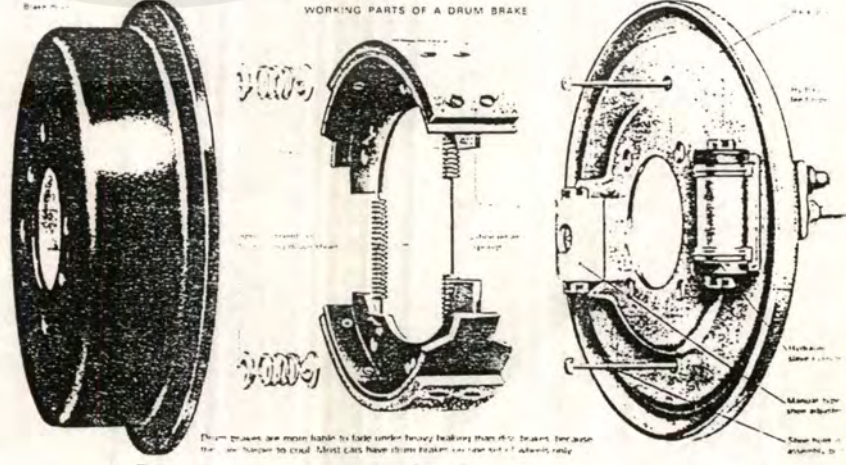
ON When the brake is applied, hydraulic pressure forces the pads to press the friction pads against the disc, slowing it down.

BRAKES OFF

BRAKES ON



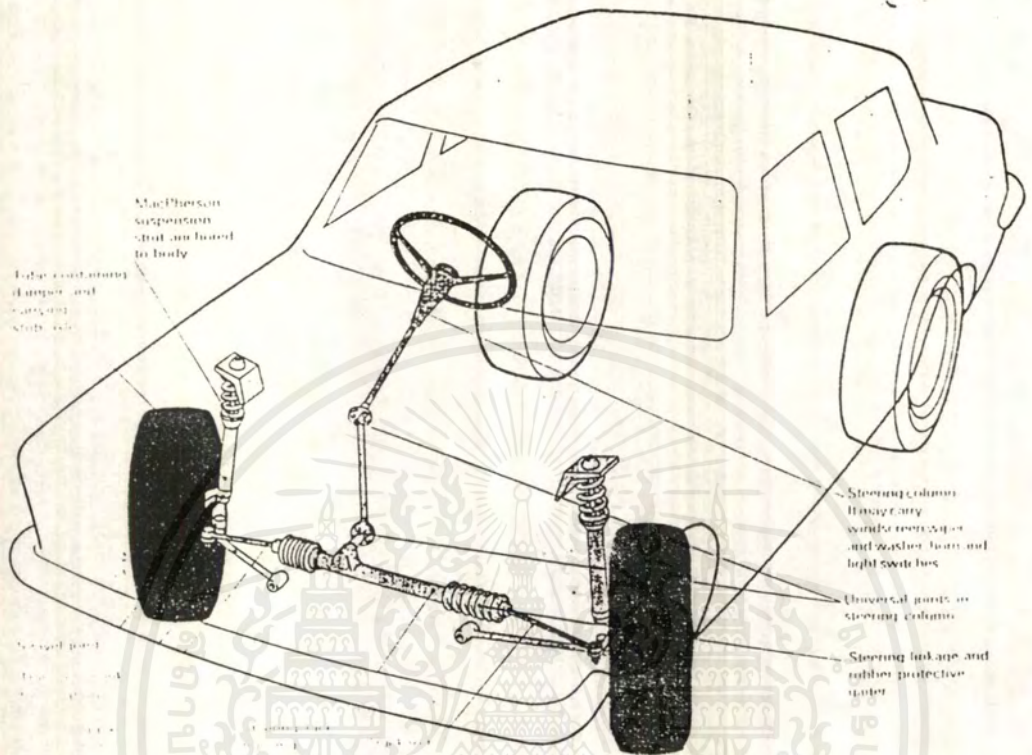
WORKING PARTS OF A DRUM BRAKE



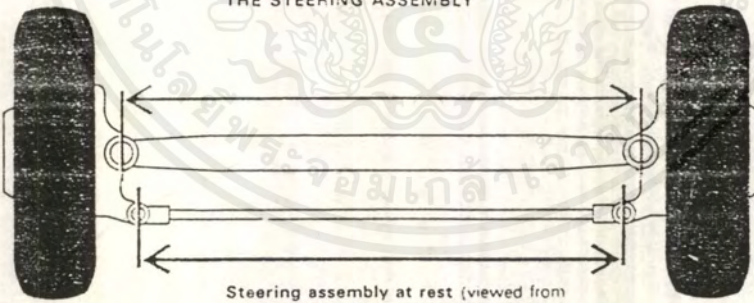
Drum brakes are more likely to fade under heavy loading than disc brakes because they are harder to cool. Most cars have drum brakes on rear wheels only.

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

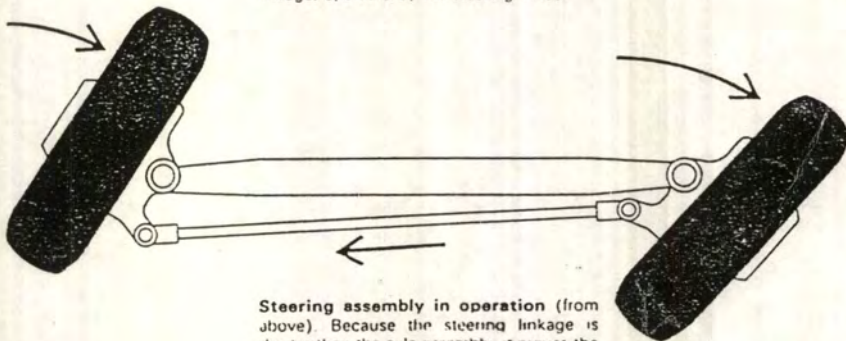
4. ระบบบังคับทิศทาง เมื่อหมุนพวงมาลัยเพียงที่อยู่ปลายอีกข้างหนึ่งจะไปเลื่อนแกนบังคับด้วยของล้อหน้า



THE STEERING ASSEMBLY



Steering assembly at rest (viewed from above). The longer bar represents the front axle assembly. The shorter bar is the steering linkage, operated by the steering wheel.

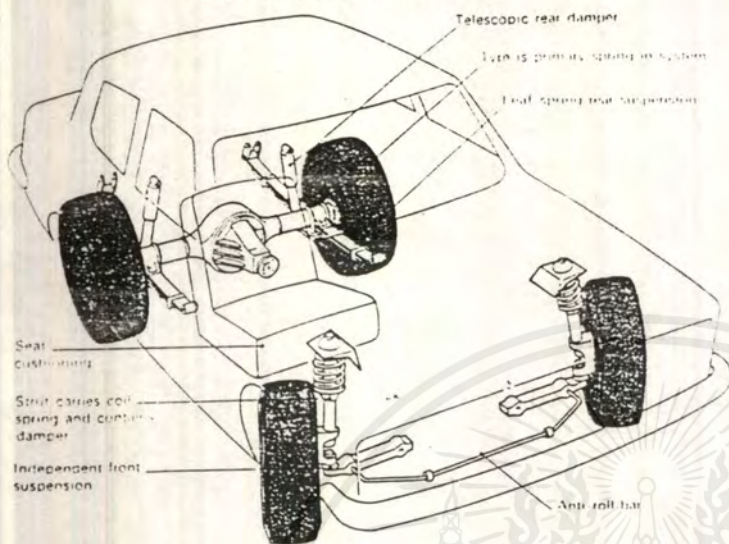


Steering assembly in operation (from above). Because the steering linkage is shorter than the axle assembly, it moves the right wheel through a larger angle than the left in a right turn, and vice versa when the car is turning left.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระบบกันกระเทือน ห้อยโดยสารและตัวถังจะถูกรองรับด้วยสปริง และ shock-up ซึ่งเมื่อขับผ่านถนนขรุขระจะไม่กระเทือนมาก

A TYPICAL SUSPENSION SYSTEM



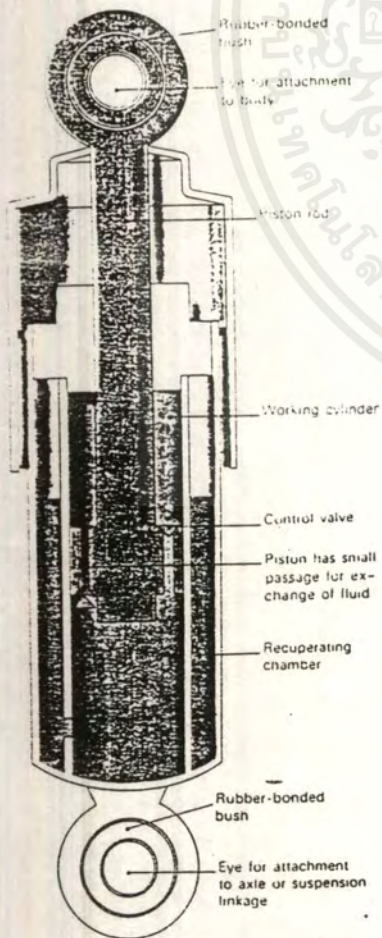
No suspension Every irregularity in the road surface will be transmitted to the occupants of the car.



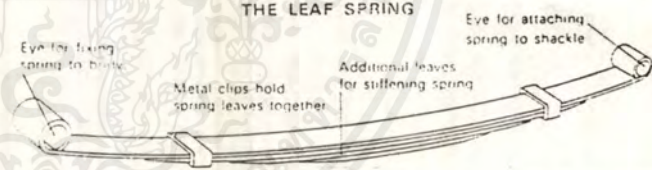
No dampers The car will bounce up and down continuously unless the oscillations of the springs are controlled by dampers.



Good suspension Wheels move up and down easily, but springing and damping isolate the occupants from these movements.

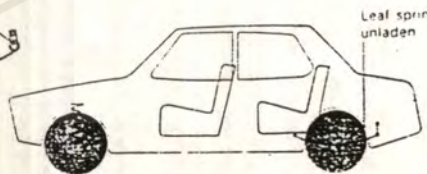
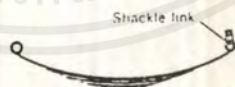


THE LEAF SPRING



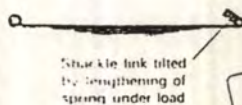
Leaf spring This is strengthened near the middle, where the bending effect is the greatest, either by a thickening of

the leaves or by the use of additional leaves. The ends form eyes to house rubber bushes and mounting bolts.



No load When a car with leaf springs at the rear is unladen, the springs have an upward curvature. One end, usually

the rear, is attached to the body through a shackle link, which allows for length variations as the spring operates.



Full load In this condition, the leaves of the spring are almost flat, or may even have some downward curvature. The

leaf springs on many cars have to position the axle and resist the twisting applied by acceleration and braking.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ในอนาคต

การเพิ่มของจำนวนรถยนต์ในปัจจุบันส่งผลทำให้เกิดปัญหาตามมาทั้งในเรื่อง มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และการใช้เชื้อเพลิง (ปิโตรเลียม) ซึ่งมีอยู่จำกัด และกำลังจะหมดไป จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และอำนวยความสะดวกในการขับขี่ซึ่งสามารถแบ่งได้ 4 หัวข้อ

1. การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ ให้สามารถทำงานได้เยอะขึ้น ในขณะที่ใช้เชื้อเพลิงเท่าเดิม และลดมลภาวะจากไอเสียลง ในช่วงแรกของการพัฒนาจะเป็นการคิดค้นระบบการทำงานของเครื่องยนต์ใหม่ เช่น เครื่อง Turbine , เครื่อง Rotary ซึ่งใช้กำลังมากกว่าเมื่อเทียบขนาดเครื่องเท่ากัน แต่การผลิตและการบำรุงรักษามีราคาสูง จึงไม่ได้มีการพัฒนาต่อ หลังจากนั้นจึงเริ่มมีการใช้ Turbo หรือ Supercharge พ่วงกับเครื่องยนต์ทำให้มีกำลังมากขึ้น ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบจ่ายเชื้อเพลิง เช่น ระบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์(EFI - Electronic Fuel Injection) ซึ่งจะควบคุมการจ่ายเชื้อเพลิงให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาระบบวาล์ว เช่น เครื่องหลายวาล์วต่อสูบ , ระบบวาล์วที่แปรผันตามสภาพการใช้งาน , การใช้ Computer ควบคุมการทำงาน

2. การหาแหล่งพลังงานทดแทน เช่นการใช้ก๊าซธรรมชาติทดแทน (NGV - Natural gas Vehicle) หรือ อาจใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับน้ำมันเชื้อเพลิง (Bi-Fuel) , รถพลังงานไฟฟ้าซึ่งปัจจุบันพัฒนาให้แบตเตอรี่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และใช้งานได้มากขึ้น , รถที่ใช้เครื่องยนต์ผสมกันระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงและมอเตอร์ไฟฟ้า หรือแม้แต่การใช้ระบบ Fuel-Cell ซึ่งผลิตกระแสไฟฟ้าจาก เมทานอล (Methyl Alcohol) อีกทั้งยังมีเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งสามารถผลิตไฮโดรเจนได้จาก การแยกออกจากร้ำด้วยไฟฟ้า

3. วัสดุที่ใช้ประกอบเป็นรถยนต์ ปัจจุบันได้พัฒนาให้เป็นวัสดุ recycle ได้เกือบทั้งหมดซึ่งช่วยลดปริมาณขยะ และยังลดปริมาณการสิ้นเปลืองทรัพยากรอีกด้วย

4. การพัฒนาด้านอื่นๆ

4.1 การเพิ่มความปลอดภัย มีการปรับปรุงและพัฒนาหลายอย่างทั้งในเรื่องการป้องกัน ก่อนจะเกิดอุบัติเหตุ เช่น ระบบเบรก ABS , Sensor กระยะ และในเรื่องการป้องกัน ขณะเกิดอุบัติเหตุ เช่น ระบบถุงลมนิรภัย , Air -belt เป็นต้น

4.2 การอำนวยความสะดวกในการขับขี่ เช่น ระบบเกียร์ Triptonic ระบบการนำร่องด้วยดาวเทียม , การสั่งงานด้วยเสียง , หรือแม้แต่การขับเคลื่อนโดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์

2.4 การลงทุนการผลิตในประเทศไทย

ขั้นตอนของการผลิตรถยนต์ (ดูรูปประกอบ)

HOW CARS ARE MADE

How cars are made

The car body is made with the main structure of steel. The body is made in a series of steps. The first step is to make the main structure. This is done by cutting and welding steel plates. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together.

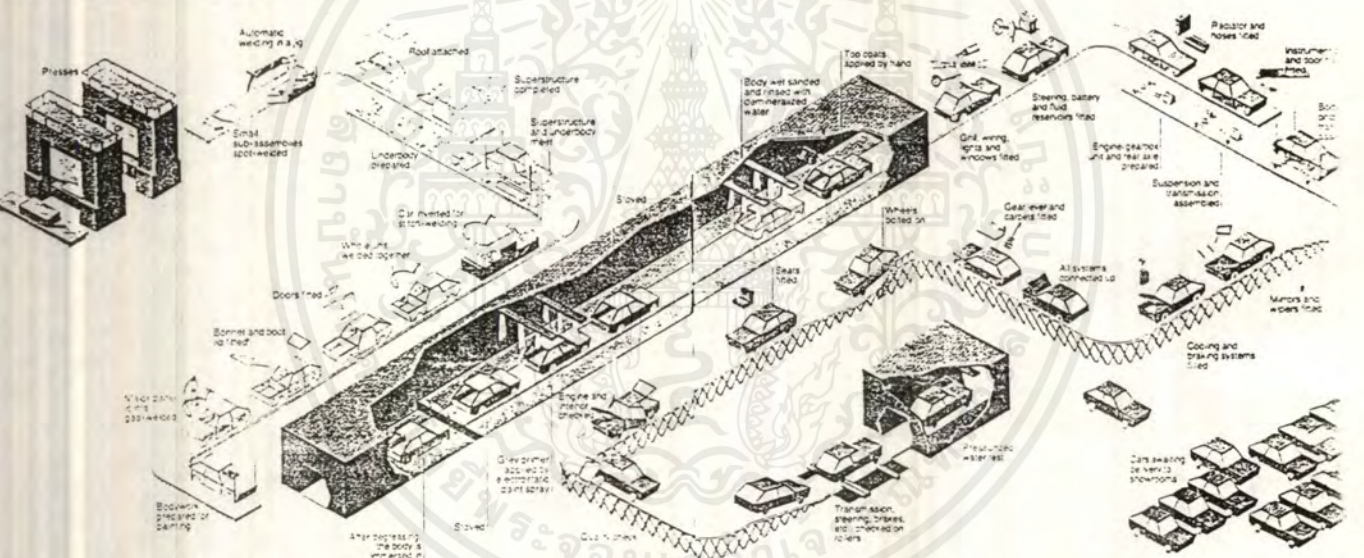
The car body is made with the main structure of steel. The body is made in a series of steps. The first step is to make the main structure. This is done by cutting and welding steel plates. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together.

The car body is made with the main structure of steel. The body is made in a series of steps. The first step is to make the main structure. This is done by cutting and welding steel plates. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together.

The car body is made with the main structure of steel. The body is made in a series of steps. The first step is to make the main structure. This is done by cutting and welding steel plates. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together.

The car body is made with the main structure of steel. The body is made in a series of steps. The first step is to make the main structure. This is done by cutting and welding steel plates. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together.

The car body is made with the main structure of steel. The body is made in a series of steps. The first step is to make the main structure. This is done by cutting and welding steel plates. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together. The main structure is made of steel plates which are cut into shapes and welded together.



ในปัจจุบันประเทศไทยสามารถพัฒนาเทคโนโลยี จนสามารถผลิตรถยนต์ได้เองแล้ว แต่ถ้าจะผลิตเองทั้งหมดอาจจะมีบางส่วนที่ยังล้ำสมัยอยู่ จึงต้องอาศัยชิ้นส่วนจากต่างประเทศอยู่บ้าง เช่น ชิ้นส่วนเหล็กกล้า และรัฐบาลเอง โดย กระทรวงอุตสาหกรรม ก็ได้มีนโยบายสนับสนุนและส่งเสริมการลงทุนในธุรกิจการผลิตยานยนต์ ทำให้มีบริษัทจากต่างชาติเข้ามาลงทุนมากขึ้น เป็นบริษัทจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ GM (General Motors), Ford Motors, Chrysler ซึ่งจะนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามา ทำให้ราคาของรถยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง และมียอดการส่งออกที่เพิ่มขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันรถที่ผลิตในประเทศ ส่วนใหญ่จะเป็นรถกระบะเครื่องยนต์ดีเซล และ รถยนต์นั่งขนาดครอบครัว เช่น มิตซูบิชิ แคมป์ ซึ่งเป็นรถยนต์คันแรกที่สามารถผลิตได้ในประเทศไทยทั้งหมด และสามารถส่งออกไปขายต่างประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 นอกจากนั้นยังมี โตโยต้า ไชลุนา , ฮอนด้า ซิตี ซึ่งมีเทคโนโลยีที่มากกว่าแคมป์ แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

2.5 เจ้าของโครงการและงบประมาณ

พิพิธภัณฑสถานยนต์ เป็นโครงการ การร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยจัดตั้งเป็นกรรมการบริหารพิพิธภัณฑสถานยนต์ ซึ่งจะคัดเลือกจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ จากภาครัฐและเอกชน ให้ทำหน้าที่วางนโยบายการบริหารให้แก่ ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑสถานยนต์

งบประมาณของโครงการ แบ่งเป็น

1. งบลงทุน (Capital Fund) เป็นงบประมาณในการจัดตั้งโครงการ ใช้ดำเนินงานในระยะแรก ได้แก่ ค่าออกแบบก่อสร้าง ค่าที่ดิน ค่าวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้มาจาก
 - เงินจากภาคเอกชนที่ร่วมหุ้นกัน และ งบประมาณจากรัฐบาล
 - เงินช่วยเหลือ อันได้แก่ เงินบริจาค องค์กร สมาคม มูลนิธิ ต่าง ๆ
2. งบดำเนินการ (Operation Fund) เป็นงบประมาณค่าใช้จ่ายในการบริหารงานโครงการให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ได้แก่ งบประมาณประจำปี เช่น เงินเดือนเจ้าหน้าที่ งบประมาณการจัดแสดง งบประมาณการดูแลอาคารสถานที่ งบประมาณการดูแลรักษาพัสดุพิพิธภัณฑสถานยนต์ ฯลฯ และ งบประมาณพิเศษ เพื่อปรับปรุงพัฒนาโครงการ เช่น การสร้างอาคารเพิ่มเติม การเพิ่มวัสดุอุปกรณ์ งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการได้มาจาก
 - เงินบริจาคของเอกชน
 - ค่าบำรุงสมาชิก สมาชิกของโครงการคือผู้ที่สนใจที่ต้องการติดตามข่าวสาร และต้องการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่โครงการจัดขึ้น
 - ค่าธรรมเนียมการเข้าชม หรือ การจัดอบรมพิเศษแก่ผู้ที่สนใจ
 - ผลกำไรทางการค้า ซึ่งได้มาจากการจำหน่ายของที่ระลึก ,ร้านอาหาร
 - การจัดกิจกรรมหารายได้พิเศษ เช่น การจัดนิทรรศการ ,การจัดประชุม ,หรือ การสัมมนา

2.6 ลักษณะการดำเนินงานของพิพิธภัณฑ์ยานยนต์

การดำเนินงานตามแนวนโยบายของพิพิธภัณฑ์ยานยนต์

1. จัดเก็บรักษา ทำบัญชีควบคุมแยกประเภทพัสดุพิพิธภัณฑ์
2. จัดทำคำบรรยาย ประวัติยานยนต์ และข้อมูลทั่วไปของยานยนต์ เพื่อเผยแพร่เป็นสื่อความรู้ แก่ผู้เข้าชม
3. จัดทำและเก็บรักษาสมบัติของบุคคลสำคัญ เพื่อเป็นอนุสรณ์แก่ชนรุ่นหลัง และประกาศเกียรติของบุคคลเหล่านั้น
4. จัดแสดงในโอกาสพิเศษต่างๆ เช่น วันเด็ก การแสดงของชมรมคนรักรถโบราณ ฯลฯ
5. เชื่อมสัมพันธ์ไมตรีกับต่างประเทศ ในการเยี่ยมชมของผู้แทนต่างประเทศ ตลอดจนการแลกเปลี่ยนพัสดุพิพิธภัณฑ์ และวิชาการความรู้
6. ปรับปรุงและขยายกิจการของพิพิธภัณฑ์ให้เหมาะสม

วัตถุที่จัดแสดงสามารถแบ่งเป็นประเภทหลักๆ ดังนี้

1. วัตถุจริงขนาดใหญ่ ได้แก่ รถยนต์รุ่นต่างๆ โดยมีการเขียนคำบรรยาย ข้อมูลจำเพาะ และเกียรติประวัติของวัตถุที่จัดแสดง
2. วัตถุจริงขนาดกลาง ได้แก่ อุปกรณ์ส่วนประกอบรถยนต์ต่างๆ สามารถใส่ตู้ครอบไว้ได้ และสามารถทำสไลด์ประกอบคำบรรยายไว้ในตู้บรรยาย
3. วัตถุจริงขนาดเล็ก ได้แก่ เหรียญที่ระลึก ถ้วยรางวัล ของใช้ของบุคคลสำคัญ ซึ่งสามารถจัดแสดงในตู้ติดผนัง หรือวางบนโต๊ะได้
4. วัตถุจำลอง ได้แก่ หุ่นจำลองของรถยนต์รุ่นต่างๆ สามารถใส่ในตู้ครอบพร้อมคำบรรยายข้อมูลจำเพาะ
5. รูปถ่ายเหตุการณ์ ได้แก่ รูปถ่ายสมัยโบราณ และภาพเหตุการณ์สำคัญต่างๆ

2.7 การรวบรวมพัสดุพิพิธภัณฑ์

ในการรวบรวมสิ่งของเพื่อจัดแสดงนั้น มิใช่จะรวบรวมของทั้งหมดมาจัดเก็บไว้ เพราะสิ่งเหล่านั้นมีมากมาย และอาคารต้องมีขนาดใหญ่โตเกินความเหมาะสม ดังนั้นสิ่งที่ควรจะต้องเก็บรักษา และจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ยานยนต์แห่งประเทศไทย จึงต้องพิจารณาคุณค่า และประโยชน์ในทางประวัติศาสตร์และวิชาการ วิธีการที่จะได้มาซึ่งพัสดุพิพิธภัณฑ์มีดังนี้

1. คัดเลือกจากวัสดุของหน่วยงานต่างๆ ที่เก็บรักษาไว้ เช่น บริษัท รถยนต์ , ทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ , พิพิธภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

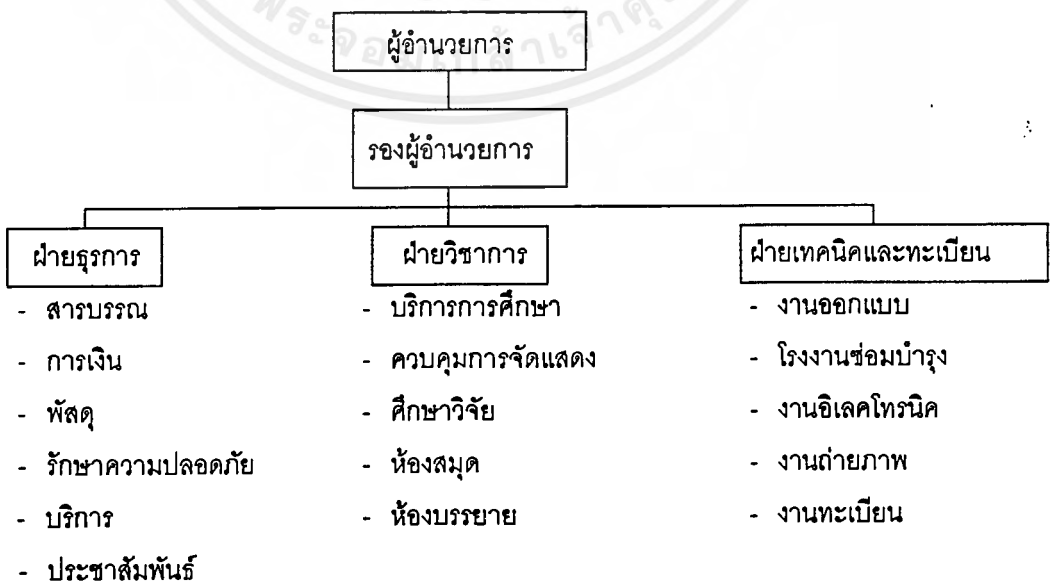
2. คัดเลือกจากผลการพิจารณาทางประวัติศาสตร์ ให้ทราบว่า มีสิ่งใดอยู่บ้าง อยู่ในที่ใด แม้ต้องทำการสำรวจค้นหา หรือทำจำลองขึ้น รวมทั้งความจำเป็นที่สมควรจะนำเข้าจัดแสดงหรือเก็บรักษาในพิพิธภัณฑสถานหรือไม่
3. วัตถุประสงค์ของที่อาจได้จากเอกชนนักสะสม หรือจากสถาบันต่างๆ ที่รวบรวมไว้ทั้งนี้ปรากฏเสมอว่า เอกชนหรือนักสะสมมีสิ่งของที่เก็บไว้โดยเจตนา หรือเป็นมรดกตกทอดมาทางพิพิธภัณฑสถาน ยานยนต์ อาจขอความร่วมมือ ขอซื้อ ขอยืม หรือแลกเปลี่ยน นำมาแสดงหรือจัดตั้งแสดงโดยมีการประกาศเกียรติคุณแก่เจ้าของวัตถุก็ได้

2.8 การแบ่งส่วนงานและอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ด้วยเหตุที่พิพิธภัณฑสถานในปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้มีขอบเขตกว้างขวางจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานมีมากขึ้น ตำแหน่งหน้าที่ต่างกันไป มีงานที่รับผิดชอบหลายด้าน ความยุ่งยากในการทำงานก็มากขึ้น ตำแหน่งหน้าที่จึงแตกต่างกันออกไป หากไม่มีการจัดส่วนงานให้มีระเบียบแบบแผนจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการดำเนินงาน แต่เนื่องจากระเบียบวิธีการจัดโดยเฉพะยังไม่มีแนวทางในเรื่องนี้ จึงต้องอาศัยหลักการจัดแบ่งงานของธุรกิจอื่นๆ ผลสมผสานกับรูปแบบการจัดส่วนงานของพิพิธภัณฑสถานต่างๆ

การจัดแบ่งส่วนงาน (ORGANIZATION) นี้ หมายถึง ขบวนการของการจำแนกงานและการรวมกลุ่มงานเข้าด้วยกัน เพื่อปฏิบัติการที่กำหนดและมอบหมายความรับผิดชอบอำนาจหน้าที่และเพื่อจัดความสัมพันธ์ โดยมุ่งหมายให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

ผังการจัดส่วนงานในพิพิธภัณฑสถานทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิโครงสร้างการบริหารงานในพิพิธภัณฑ์ยานยนต์แห่งประเทศไทย



ตารางแสดงอัตรากำลังของบุคคลากรและหน้าที่ในโครงการ

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ (คน)	หน้าที่
(1) บริหาร	- ผู้อำนวยการ	1	1	เป็นหัวหน้าการบริหารทั้งหมด วางโครงการในการบริหารตรวจ การจัดงบประมาณ ควบคุมการ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	- รองผู้อำนวยการ	1	1	เป็นผู้ดำเนินการในการบริหาร ควบคุมดูแลการทำงานของฝ่าย ธุรการ ฝ่ายการศึกษา และฝ่าย เทคนิค
	- เลขานุการ	1	1	ทำหน้าที่ติดต่อ ร่างจดหมาย ทำสถิติผลงาน ทำรายงานผล การประชุม
รวม		3	3	
(2) ธุรการ	2.1 หน่วยงานธุรการ -หัวหน้าหน่วยงาน ธุรการ	1	1	ควบคุมดูแลการบริหารงานใน หน่วยงานติดต่อกับหน่วยงาน อื่นๆ ควบคุมบัญชี งบประมาณ ดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ์ (คน)	หน้าที่
	- รองหัวหน้าหน่วยธุรการ	1	1	ช่วยรับผิดชอบในหน่วยงานโดย รับนโยบายจากหัวหน้าหน่วย
	- สารบรรณ	2	2	พิมพ์หนังสือโต้ตอบเอกสารแจก จ่ายหน่วยงานต่างๆ
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ (นักการ)	2	1	ทำงานด้านเอกสาร รับ-ส่ง หนังสือติดต่อกับหน่วยงานอื่นๆ ให้ความสะดวกแก่ผู้ติดต่องาน
	- เจ้าหน้าที่การเงิน บัญชี	2	2	ควบคุมดูแลทำบัญชี รับจ่ายเงิน และรวบรวมเอกสารการเงิน
	2.2 หน่วยงานประชาสัมพันธ์ และวิเทศสัมพันธ์			
	- หัวหน้าหน่วยและผู้ช่วย	2	2	ประสานงานและประชาสัมพันธ์ กิจกรรม ตลอดจนเผยแพร่ เอกสารต่างๆ
	- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	2	บริการติดต่อสอบถาม รับฝาก ของ
	2.3 หน่วยงานอาคารสถานที่ และรักษาความปลอดภัย			
	- หัวหน้าหน่วยงาน	1	1	รับผิดชอบการรักษาความ ปลอดภัยและงานฝ่ายอาคาร สถานที่ และการปฏิบัติงานของ เจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ (คน)	หน้าที่
	- ภารโรง (ทำความสะอาด)	10	10	รักษาความสะอาดในโครงการ
	- ยามรักษาการณ์	6	8	ดูแลความปลอดภัยในจุดต่างๆ ทั้งในและนอกอาคาร ดูแลตรวจ ตราอุปกรณ์ดับเพลิง
	- พยาบาล	2	1	จ่ายยา และปฐมพยาบาลแก่ เจ้าหน้าที่และผู้ชมโครงการ
	- พนักงานขับรถ	2	2	บริการขับรถของโครงการและ ขนส่งพัสดุ
	- พัสดุ	2	1	ควบคุมการใช้พัสดุ รวมทั้งการ สั่งซื้อพัสดุของโครงการ
	- คนสวน	4	2	จัดแต่งดูแลต้นไม้และสวนรอบ อาคาร
	- งานร้านค้า		2	ดูแลให้บริการงานร้านค้าและ อุปกรณ์ ขายของที่ระลึก
รวม			37	
(3) วิชาการ	3.1 หน่วยงานวิชาการ - หัวหน้าหน่วยงานวิชาการ	1	1	ดำเนินการบริหารงานในด้าน วิชาการ และประสานงานกับ หน่วยงานอื่นในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ (คน)	หน้าที่
	- นักวิชาการ	2	2	ค้นคว้าวิจัย รวบรวมข้อมูล จัด ทำข้อมูลและสถิติ
	- พนักงานพิมพ์ดีด	-	1	พิมพ์หนังสือ เอกสารบัญชี ข้อมูลต่างๆ
	3.2 หน่วยงานการศึกษา			
	- หัวหน้าหน่วย	1	1	ควบคุม บริหารงานของหน่วย งาน ศึกษาในด้านการให้บริการ ศึกษาต่างๆ
	- วิทยากร	4	3	จัดการบรรยายสาธิต บริการนำ ชม
	- พนักงานพิมพ์ดีด	1	1	พิมพ์หนังสือ เอกสาร
	3.3 งานห้องสมุด			
	- บรรณารักษ์โท (หัวหน้า)	1	1	จัดหาหนังสือทางวิชาการ และ จัดทำรวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่างๆ
	- บรรณารักษ์ตรี	3	2	ช่วยดูแลกิจการห้องสมุด พิมพ์ บัตรรายการ ซ่อมแซมหนังสือ รับ - จ่าย หนังสือ
	-เจ้าหน้าที่ประจำทางเข้าออก	1	1	ตรวจบัตรยืมหนังสือ เข้า - ออก รับฝากของ จัดทำสถิติผู้มาใช้ ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ (คน)	หน้าที่
	3.4 ส่วนโลดทัศนูปกรณ์ - เจ้าหน้าที่ประจำแผงควบคุม	2	2	ควบคุมอุปกรณ์โลดทัศน อุปกรณ์ แสง - เสียง
	- เจ้าหน้าที่จัดโปรแกรม	1	1	รับโปรแกรมจากผู้ต้องการใช้ บริการ
	3.5 งานจัดการแสดงกิจกรรม - หัวหน้างาน	1	1	ควบคุมการจัดแสดงทั้งในส่วน นิทรรศการ และกิจกรรมต่างๆ
	- เจ้าหน้าที่จัดแสดง	6	3	ช่วยหัวหน้าจัดการแสดงตาม หน้าที่ดูแล อำนวยความสะดวก แก่ผู้ชมกิจกรรมต่างๆ
รวม (4) เทคนิค	4.1 หน่วยงานศิลปกรรม - หัวหน้าหน่วย	1	1	ควบคุมงานออกแบบในส่วนงาน จัดการแสดง กิจกรรมต่างๆ ควบคุม การปฏิบัติงาน
	- ช่างออกแบบ	3	2	ออกแบบงานจัดแสดง รูปเล่ม หนังสือเผยแพร่ของพิพิธภัณฑ
	- ช่างศิลป์	6	3	จัดทำงานศิลป์ต่างๆของ พิพิธภัณฑ

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ (คน)	หน้าที่
	4.2 งานเทคนิคการจัดแสดง - หัวหน้างานเทคนิค	1	1	งานแผนดำเนินงานด้านเทคนิค การจัดแสดง ควบคุมดูแลงาน ช่างอุปกรณ์ อำนวยความสะดวก สะดวกต่างๆ
	- ช่างตกแต่งสถานที่	6	6	รับผิดชอบตกแต่งสถานที่ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานไม้ , โลหะ , กระจก , สี , ปูน , หล่อ ตามคำสั่งของฝ่ายออกแบบ ฝ่ายช่างและฝ่ายการศึกษา
	4.3 หน่วยงานพิพิธภัณฑ และ ทะเบียน - วัตถุ - หัวหน้าหน่วย (ภัณฑารักษ์)	1	1	ควบคุมการทำทะเบียนสิ่งของ และบัตรประจำตัววัตถุ ควบคุม การยืม เข้า - ออก
	-รองหัวหน้าหน่วย	1	1	ช่วยปฏิบัติงานของหัวหน้า ควบคุม การลงบัญชี ตรวจสอบตราสิ่งของ รับเข้า - ออก
	-เจ้าหน้าที่ทะเบียน	2	2	ช่วยลงทะเบียน ติดบัตรประจำ สิ่งแสดง ทำบัญชีการให้ยืมวัตถุ
	-พนักงานพิมพ์ดีด	1	1	พิมพ์บัตรรายการประจำวัตถุ แสดง พิมพ์บัญชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง หน่วยงาน ใกล้เคียง (คน)	อัตรากำลัง ของ พิพิธภัณฑ (คน)	หน้าที่
	4.4 หน่วยซ่อมสงวนรักษา - หัวหน้างาน	1	1	รับผิดชอบการปรับปรุง . ขน ย้าย ซ่อมแซม
	- เจ้าหน้าที่ซ่อมสงวน	4	4	ทำหน้าที่ซ่อมสงวนรักษาตรวจ สอบวัตถุ ขนย้ายวัตถุ
	4.5 งานเทคนิควิศวกรรม - ช่างไฟฟ้า	1	1	ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งภายใน และภายนอก รวมทั้งตรวจตรา ซ่อมบำรุง ระบบแสง - เสียง . ระบบรักษาความปลอดภัย
	- ช่างปรับอากาศ	1	1	ควบคุมระบบปรับอากาศ ตรวจ ซ่อม และบำรุงรักษา
	- ช่างสุขาภิบาล	1	1	ควบคุมระบบน้ำใช้ น้ำทิ้ง และ เครื่องกล ระบบสุขาภิบาล ตรวจ ซ่อมบำรุงรักษา
รวม			26	

สรุป อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

1. ฝ่ายบริหาร	=	3	อัตรา
2. ฝ่ายธุรการ	=	37	อัตรา
3. ฝ่ายวิชาการ	=	20	อัตรา
4. ฝ่ายเทคนิค	=	26	อัตรา
กำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	=	86	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 สถิติผู้เข้าชมและการคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชม

โครงการพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ จะคาดคะเนจำนวนผู้ชมโดยทำการศึกษาจากโครงการที่มีรูปแบบใกล้เคียง เช่น พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ พิพิธภัณฑ์กองทัพเรือ ซึ่งมีการดำเนินงานและรูปแบบของวัตถุที่จัดแสดงคล้ายกับของโครงการ มีสถิติดังนี้

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 -2540

ปี	จำนวนผู้เข้าชม	จำนวนผู้เข้าชมต่อวัน
2531	272371	747
2532	286597	786
2533	335410	919
2534	236012	647
2535	188406	325
2536	168721	463
2537	356033	976
2538	233224	639
2539	151835	416
2540	142322	390

ที่มา : พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพมหานคร

จะเห็นได้ว่า โดยสถิติผู้ชมโดยเฉลี่ยแล้ว 631 คน / วัน ซึ่งโครงการพิพิธภัณฑ์ยานยนต์จะต้องรองรับจำนวนผู้ชมขนาดนี้ได้ เพื่อรองรับการเพิ่มในอนาคตได้อย่างน้อย 5 ปี เพราะแนวโน้มสถิติจะคงที่ในระยะเวลา 5 ปี จำนวนการเพิ่มของผู้สนใจในเรื่องยานยนต์ สามารถพิจารณาได้จาก สถิติผู้เข้าชมงานมอเตอร์โชว์

สถิติผู้เข้าชมงานมอเตอร์โชว์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 - 2540

ปี	จำนวนผู้เข้าชม	จำนวนวันที่จัดแสดง	เฉลี่ยผู้ชมต่อวัน
2531	639687	7	91384
2532	750996	7	107286
2533	1105000	7	173183
2534	1302570	9	144730
2535	1690736	9	187859
2536	1759138	9	195460
2537	1904880	9	211654
2538	1752636	9	194738
2539	2077632	9	230848
2540	1904521	10	190453

ที่มา : ศูนย์ข้อมูลบริษัท กรังด์ปรีซ์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด

จากสถิติข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเพิ่มของจำนวนผู้สนใจเรื่องรถยนต์ จะเพิ่มขึ้นปีละ 10.84 % ต่อปี ดังนั้นระยะเวลาที่เมื่อไว้ 5 ปี จำนวนผู้ชมที่คาดไว้ จะมีจำนวนผู้ชมต่อวัน 1056 คน

การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ

คาดคะเนจากสถิติข้อมูลที่มีบันทึกไว้ เปรียบเทียบจากข้อมูลของพิพิธภัณฑ์กองทัพเรือ และ พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ จากตารางแจกแจงความถี่เพื่อหาความถี่ที่เหมาะสม

สถิติผู้ชมพิพิธภัณฑ์ ทร. พ.ศ. 2520 - 2537

จำนวนผู้ชมเป็นหมู่คณะ	ครั้ง	ร้อยละ
0-50	58	30.53
51-100	45	23.68
101-150	17	8.95
151-200	31	16.32
201-250	9	4.74
251-300	12	6.36
301-350	6	3.16
351-400	3	1.58
401-450	1	0.53
451-500	2	1.05
501-550	2	1.05
551-600	3	1.58
601ขึ้นไป	1	0.53

ที่มา : กองประวัติศาสตร์และพิพิธภัณฑ์ทหาร ทร.

จากการแจกแจงข้อมูลจะเห็นได้ว่า จำนวนผู้ชมเป็นหมู่คณะที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 0 - 50 คน มีทั้งสิ้น 58 ครั้ง คิดเป็น 30.53 % และต่ำสุด คือ 601ขึ้นไป มี 1 ครั้ง คิดเป็น 0.53 % เมื่อมองดูข้อมูลโดยรวมจะเห็นว่ากลุ่มผู้ชมสูงสุดจะอยู่ในช่วง 0 - 300 คน ซึ่งมีทั้งสิ้น 172 ครั้ง หรือ 90.53 % ส่วนที่เกินกว่า 300 คน มีเพียง 18 ครั้ง หรือ 9.47 %

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ พ.ศ. 2519 - 2536

จำนวนผู้ชมเป็นหมู่คณะ	ครั้ง	ร้อยละ
0-50	36	27.00
51-100	49	36.50
101-150	10	7.50
151-200	20	15.00
201-250	8	6.00
251-300	7	5.00
301-350	1	0.75
351-400	2	1.50
401ขึ้นไป	1	0.75

ที่มา : กองประวัติศาสตร์และพิพิธภัณฑ์ ท.อ.

จากการแจกแจงข้อมูล จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 51 - 100 คน มีทั้งสิ้น 49 ครั้ง คิดเป็น 36.5 % และต่ำสุด คือ 401 ขึ้นไป มี 1 ครั้ง คิดเป็น 0.75 % เมื่อมองข้อมูลโดยรวม จะเห็นว่าผู้ชมสูงสุดจะอยู่ในช่วง 0 - 300 คน ซึ่งมีทั้งสิ้น 130 ครั้ง หรือ คิดเป็น 97 % ส่วนที่เกินกว่า 300 คน มีเพียง 4 ครั้ง หรือ 3 %

ดังนั้นจากข้อมูลที่น่ามาแจกแจงความถี่ของจำนวนผู้ชมเป็นหมู่คณะ จากพิพิธภัณฑ์กองทัพเรือ และพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้วจะเห็นได้ว่ามีความใกล้เคียงกัน คือ อยู่ในช่วง ไม่เกินกลุ่มละ 300 คน จึงนำมาคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะของโครงการพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ จะมีจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะไม่เกินกลุ่มละ 300 คน

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

3.1 การศึกษาเรื่องเวลาในการชมศิลปะ

การศึกษาเรื่องเวลา ก็เพื่อจะสามารถกำหนดพฤติกรรมของผู้ชมให้สัมพันธ์กับพื้นที่การแสดงผลงาน และสามารถแบ่งช่วงการจัดแสดงให้สอดคล้องกับอริยาบถของผู้ชมส่วนใหญ่ได้เป็นอย่างดี

หาเวลาที่เหมาะสมในการชมงานศิลปกรรม สามารถศึกษาได้จากกรณีต่างๆ ดังนี้

กรณีที่ 1 จากสรุปผลการวิจัยถึงระยะเวลาที่ผู้ชม 1 คน ใช้ในการชมพิพิธภัณฑ์ โดยไม่หยุดเลย ได้ค่าเฉลี่ยของเวลาดังนี้

ระยะเวลาเฉลี่ยสูงสุดคือ	2	ชั่วโมง
ระยะเวลาเฉลี่ยต่ำสุดคือ	30	นาที

ดังนั้น เพื่อเป็นการเสริมสร้างให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ชมมากขึ้น บริการของพิพิธภัณฑ์ ควรจัดให้มีช่วงพักค้นการแสดงผลงานบ้างแทนที่จะมีการแสดงต่อเนื่องไปจนจบอย่างเดียว และช่วงพักนี้ ควรจัดขึ้นทุกๆ ระยะเวลาชมงาน 30 นาที

หมายเหตุ เรียบเรียงจากเรื่อง การออกแบบพิพิธภัณฑ์ ของ วีรุฒิ ไชยระกูล สถาปนิก กรมศิลปากร ในหัวข้อเรื่อง “เวลาในการชมงาน”

กรณีที่ 2 ศึกษาจากการสำรวจเวลาที่ผู้ชม 1 คนใช้ในการชมงาน 1 ชิ้น จากนิทรรศการที่มีสภาพแวดล้อมต่างๆกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งจากการสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

สถิติแสดงการใช้เวลาในการชมงาน 1 ชิ้น ของผู้ชมแต่ละคน ในปี พ.ศ. 2541 สำรวจจากบริเวณแสดงผลงาน 3 แห่ง ระยะเวลา 13.00 น. ผู้ชม 50 คน

ช่วงเวลาที่ใช้ในการชมงาน (วินาที)	ความถี่ (จำนวนผู้ชม) / คน			
	บริเวณที่ 1	บริเวณที่ 2	บริเวณที่ 3	บริเวณที่ 4
1 - 3.4	-	-	-	-
3.5 - 6.5	1	5	-	6
6.5 - 14.5	4	10	7	21
14.5 - 19.5	10	9	6	25
19.5 - 24.5	10	9	7	26
24.5 - 29.5	7	4	14	25
29.5 - 34.5	6	3	9	18
34.5 - 39.5	10	3	5	18
39.5	2	7	2	11

หมายเหตุ บริเวณที่ 1 จากการแสดงนิทรรศการภาพถ่าย ของ จิตต์ จงมันคง ณ หอศิลป์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร
 บริเวณที่ 2 จากการแสดงของนักเรียนวิทยาลัยช่างศิลป์ ณ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หอศิลป์
 บริเวณที่ 3 จากการแสดงศิลปกรรมร่วมสมัย ณ หอศิลป์พีระศรี

สรุป การหาค่าเฉลี่ย โดยนำช่วงเวลาที่มีความถี่รวมของผู้ชมสูงสุด และใกล้เคียงมาหาค่าเฉลี่ย
 จากตาราง จะได้เวลาเฉลี่ยของผู้ชม $17 + 22 + 27 = 22$ วินาที

3

หมายเหตุ 17 , 22 , 27 เป็นค่ากลางของอันตรภาพชั้นที่มีความถี่ของผู้ชมเท่ากับ 25 , 26 , และ 25 ตามลำดับ
 เวลาที่ผู้ชมใช้ในการชมศิลปกรรม 1 ชิ้น เฉลี่ยประมาณ 22 วินาที / คน

สรุปผล การกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมของผู้ชม ที่จะใช้ในการชมนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ ควรจะเป็นระยะ
 ประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง เนื่องจากลักษณะของพิพิธภัณฑ์ เป็นลักษณะของห้องแสดงงาน (GALLERY) ที่มีงานจัด
 แสดงชั่วคราวหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลาซึ่งจะเป็นอะไร ก็จะถูกถึงความเหมาะสมและช่วงจังหวะเวลา ซึ่งจะทำให้ผู้ชม
 ได้รับประโยชน์ และไม่เกิดความเบื่อหน่ายเกินไปนัก จากค่าเฉลี่ยในการชมโดยไม่หยุดเลยประมาณ 2 ชั่วโมง แต่
 ต้องมีการจัดส่วนพักผ่อน (RESTING SPACE) สำหรับผู้ชมในทุกๆ ช่วงของการชมงาน 30 นาที เพื่อเป็นการพัก
 สายตา และสามารถเปลี่ยนอิริยาบถด้วย ช่วงละ 10 - 15 นาที รวมแล้วจะใช้เวลาในการชมทั้งหมดประมาณ 2
 ชั่วโมงครึ่ง ถึง 3 ชั่วโมง

หมายเหตุ ปกติจะเปิดให้ชมตั้งแต่เวลา 9.00 - 16.00 น. โดยจะพักรับประทานอาหารเวลา 12.00 - 13.00 น.

3.2 ศึกษาผู้ใช้โครงการ

3.2.1 ประเภทผู้ใช้อาคาร

การแบ่งประเภทผู้ใช้อาคารเพื่อเป็นแนวทางในการที่นำไปศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารแต่ละกลุ่มซึ่งแตกต่างกันออกไปสำหรับกลุ่มผู้ใช้อาคารพิพิธภัณฑ์ของกองทัพเรือ แบ่งออก

1. ผู้มารับการบริการ
2. เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์
3. บุคคลภายนอก

ซึ่งในแต่ละประเภทแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้

1. ผู้มารับการบริการ

1.1 ประชาชนทั่วไป (General Public) นิยมเข้าชมพิพิธภัณฑ์ในวันหยุดสุดสัปดาห์ หรือวันหยุดงาน เป็นกลุ่มที่ไม่ได้สนใจต่อวิชาการ หรือเรื่องราวที่จัดแสดงอย่างจริงจัง ความต้องการของประชาชนส่วนใหญ่ต้องการมาชมความแปลกใหม่ ที่ไม่เคยเห็นหรือรู้มาก่อน ความประสงค์หลัก ไม่ได้มาเพื่อหาความรู้ แต่ต้องการความสนุก เพลิดเพลิน ส่วนใหญ่มักมาในลักษณะเดี่ยวหรือกลุ่มเล็กๆ ไม่เกิน 8 คน

1.2 นักท่องเที่ยว (Tourist) ในระบบการคมนาคมที่สะดวกรวดเร็วของปัจจุบันทำให้มีการท่องเที่ยวเกิดขึ้นเสมอ นักท่องเที่ยวส่วนมากมักมาในวันธรรมดาที่ไม่ใช่วันหยุด เป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวแบบทัศนอาจร หรือกลุ่มนักศึกษา ดังนั้นความต้องการด้าน เนื้อหาวิชาการโดยเฉลี่ย ซึ่งมากกว่าประชาชนทั่วไป ไม่ได้ท่องเที่ยวดูให้เพลิดเพลินเท่านั้น แต่ต้องการความรู้พอสมควร

1.3 นักวิชาการ (Scholars) เป็นผู้ชมที่มีพื้นฐานเรื่องราวของสิ่งที่จัดแสดงอย่างดี ได้แก่ พนักงานภัณฑาร นักวิชาการจากบริษัทการเดินทาง ความประสงค์ของคนกลุ่มนี้ เข้าชมพิพิธภัณฑ์เพื่อทำการศึกษาดูโดยเฉพาะ เช่น วิจัยหาข้อมูล เป็นกลุ่มที่ไม่ได้มาเพื่อความเพลิดเพลิน แต่ต้องการหาความรู้เท่านั้น

1.4 นักเรียน นักศึกษา (Students) ผู้ชมประเภทนี้มีจำนวนมาก และมีความต้องการ การบริการมากกว่าประเภทอื่น นักเรียน นักศึกษาที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์ต้องการเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ของชิ้นงานที่จัดแสดง การจัดแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการจะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้มาชมพิพิธภัณฑ์กลุ่มนี้

2. เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ ผู้ใช้อาคารประเภทนี้จะเป็นลักษณะการทำงานในส่วนต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ เป็นผู้ให้บริการแก่ผู้ชมพิพิธภัณฑ์ ซึ่งจะมีลักษณะแบ่งการทำงานเป็นส่วนต่างๆ คือ

- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายธุรการ
- ฝ่ายการศึกษา
- ฝ่ายเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บุคคลภายนอกได้แก่บุคคลากร หรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาติดต่อกันรวมทั้งนักวิชาการที่ถูกเชิญมาบรรยาย อภิปราย ส่วนใหญ่จะมีจุดมุ่งหมายในการมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆ เมื่อเสร็จธุระก็จะกลับไป หรือใช้บริการที่ร้านอาหาร

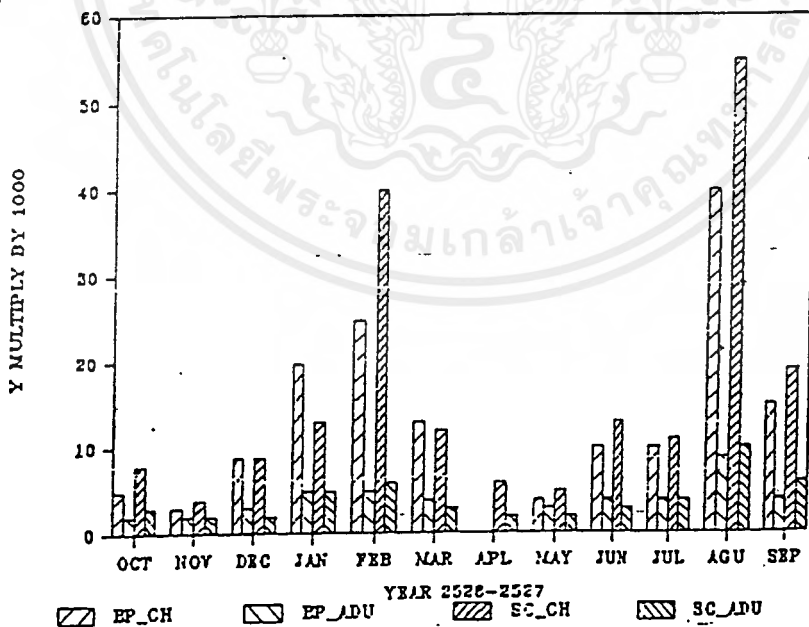
3.2.2 จำนวนผู้ใช้โครงการ

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ ถึงจำนวนผู้ชมและอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในโครงการ ทำให้สามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้โครงการในแต่ละประเภทได้ดังนี้คือ

1. ผู้มารับบริการ จำนวน 1056 คนต่อวัน
2. เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ 86 คน
3. บุคคลภายนอก ซึ่งเป็นผู้ใช้โครงการส่วนน้อย

รายละเอียดของจำนวนผู้ใช้แต่ละประเภท

1. ผู้มารับบริการ จะทำการศึกษาถึงจำนวนผู้มาใช้บริการในแต่ละประเภทว่ามีความแตกต่างกันเท่าใด เพื่อหาผู้ใช้โครงการหลัก โดยจะศึกษาจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ท้องฟ้าจำลอง กทม. (จากข้อมูลสถิติผู้ชมในปี พ.ศ. 2537 ดังแสดงในกราฟ)



จากกราฟทำให้สามารถแบ่งจำนวนผู้ชมในกลุ่มผู้มารับบริการได้ดังนี้

1. ผู้ชมที่เป็นเด็ก ประมาณ 80% หรือ 720 คน/วัน
2. ผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่ ประมาณ 20% หรือ 180 คน/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผู้มารับบริการเป็นหมู่คณะนั้น คาดคะเนจากสถิติของพิพิธภัณฑ์กองทัพเรือ และ สถิติของพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ (จากบทที่ 2 การคาดคะเนจำนวนผู้ชม) มีดังนี้

1. กลุ่มเล็ก ไม่เกิน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 57%
2. กลุ่มกลาง 50 - 100 คน คิดเป็นร้อยละ 36.5%
3. กลุ่มใหญ่มากกว่า 100 คน คิดเป็นร้อยละ 36.5%

จากจำนวนผู้เข้ามาใช้บริการ ทำให้ทราบถึงกลุ่มผู้ใช้โครงการหลัก คือ เด็กหรือเยาวชนอันได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ซึ่งมีความสนใจต่อการแสวงหาความรู้เป็นพิเศษ ซึ่งในการวางแผนโครงการควรจะคำนึงถึงผู้ใช้กลุ่มนี้มากที่สุด

2. เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ สามารถสรุปเจ้าหน้าที่ในส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1. แผนกบริหาร ชุรการ	40	คน
2. แผนกประวัติศาสตร์ วิชาการ	20	คน
3. แผนกพิพิธภัณฑ์ เทคนิคทะเบียนคลัง	26	คน
รวมเจ้าหน้าที่	86	คน

3. บุคคลภายนอก ถึงแม้จะเป็นที่มีจำนวนน้อย ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อขนาดของโครงการ แต่จะมีผลในการวางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน เช่น การมาติดต่อส่วนงานต่างๆ ซึ่งควรจะคำนึงถึงในการวางแผนต่อไป

3.2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

พฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้อาคารจะกำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคาร พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารหลังนี้ ศึกษาจากผู้ใช้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาพิพิธภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์

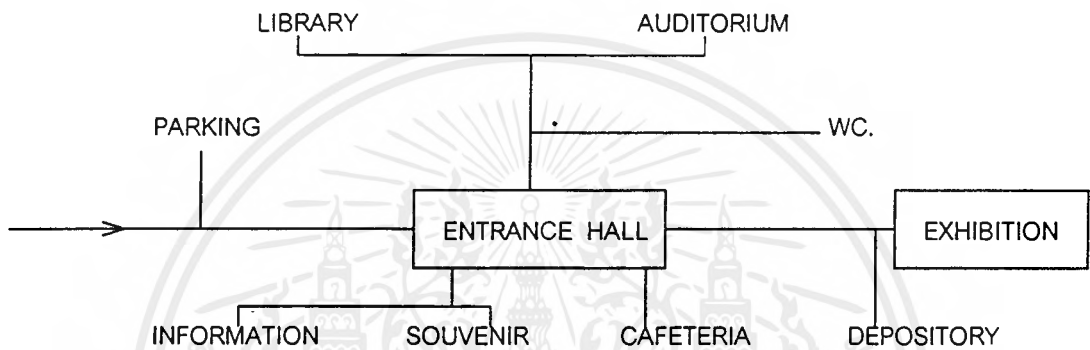
พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร แบ่งเป็น

1. ผู้มารับบริการ

1.1 ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์แบ่งเป็น 2 ประเภท

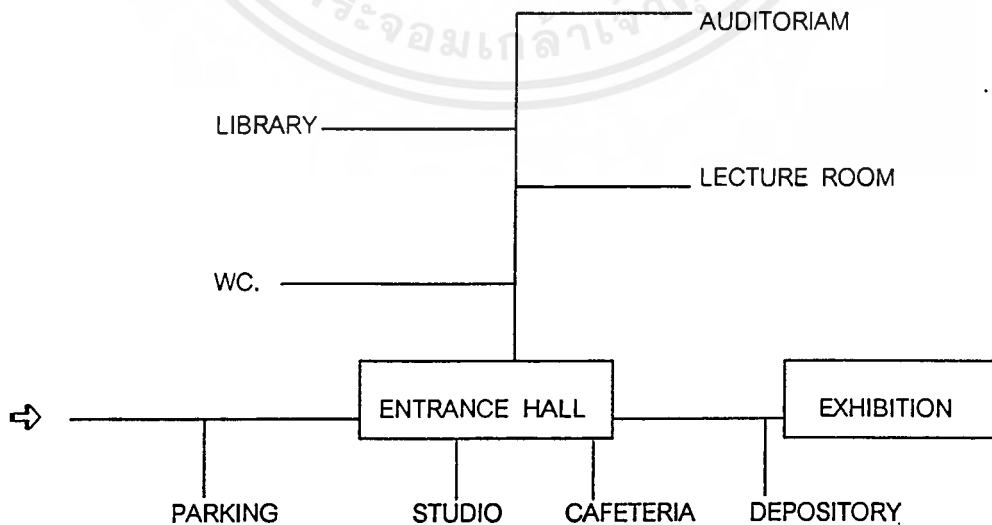
- มาเป็นส่วนตัว โดยรถเมล์ รถโดยสารรับจ้าง รถส่วนตัว หรือเดินมา
- มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ กลุ่มนักทัศนอาจร นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ นักเรียน นักศึกษา ซึ่งกลุ่มหนึ่งเป็นหมู่คณะ ประมาณไม่เกิน 300 คน

เมื่อผู้ชมเข้ามาถึงพิพิธภัณฑ์ จะเข้าสู่อาคารทางโถงทางเข้าหลัก ซึ่งเป็นบริเวณที่รวมคน เพื่อกระจายไปยังส่วนต่างๆ เช่น ห้องสมุด ห้องนิทรรศการ ห้องอาหาร และห้องบรรยายฉายภาพยนตร์ ในโถงนี้จะมีส่วนประชาสัมพันธ์ ร้านขายของที่ระลึก ผังแสดงงานถาวรและชั่วคราว รวมทั้งส่วนจัดแสดงกลางแจ้งด้วย ผู้ชมจะใช้เวลาต่างกันตามความสนใจมากน้อย ซึ่งเวลาเฉลี่ยในการชมประมาณ 1 นาทีต่อชิ้น ระยะเวลาในการชมต่อเนื่องเฉลี่ยประมาณ 1 ถึง 2 ชั่วโมง จึงเกิดความต้องการพักค้นเวลาเพื่อคลายสมอง แล้วจึงกลับไปดูงานต่อจนหมด หรือพอแก่ความต้องการ ก็จะออกจากห้องแสดงจากนั้นอาจจะซื้อของที่ระลึกหรือหนังสือ หรืออาจไปใช้บริการของร้านอาหารแล้วจึงกลับออกไป



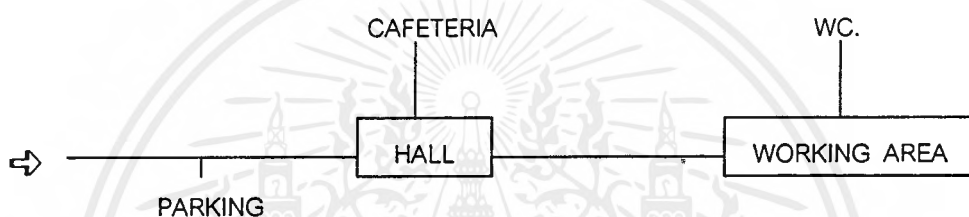
1.2 ผู้เข้าค้นคว้าศึกษา

ผู้เข้าศึกษาค้นคว้า จะมาใช้โครงการเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ซึ่งทางพิพิธภัณฑ์จะจัดบริการ การเผยแพร่ ความรู้ทางวิชาการ ประวัติ เช่น การจัดบรรยาย หรืออบรม จัดบริการห้องสมุดการค้นคว้าทางด้านประวัติของยานยนต์โดยเฉพาะ



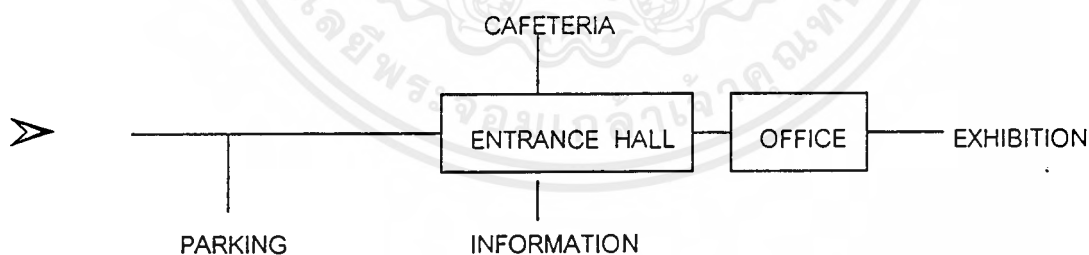
เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ขึ้นอยู่กับหน้าที่ของแต่ละบุคคล ซึ่งเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ จะเดินทางมาโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร เดินมา ซึ่งทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะแยกจากทางเข้าของผู้ชม เพื่อความสะดวกในการเข้าชม และการควบคุมการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่คิดจากเวลาในการทำงาน

8.00 - 9.00 น.	ลงเวลาดำเนินงาน
9.00 - 12.00 น.	ช่วงปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละฝ่าย
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 16.00 น.	ช่วงเวลาปฏิบัติงานของแต่ละฝ่าย
16.30 น.	เลิกงาน

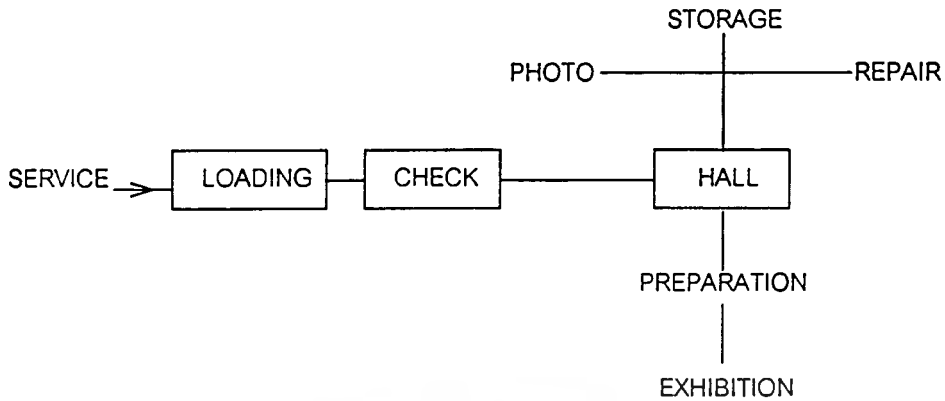


3. บุคคลภายนอกผู้มาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์

ผู้มาติดต่อกับทางพิพิธภัณฑ์ อาจจะมาติดต่อทางราชการ ธุรกิจ หรือขอข้อมูลต่างๆ จะเข้ามาทางโถงทางเข้า หรือส่วนที่จะติดต่อกับส่วนสำนักงานได้ แล้วจึงผ่านเข้าไปติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่ต้องการพบ เมื่อเสร็จธุระแล้วจึงกลับออกมายังโถง แล้วกลับออกไป หรือเข้ามาชมพิพิธภัณฑ์หากเกิดความสนใจก่อนกลับ



4. พฤติกรรมของวัตถุที่จะนำมาแสดง จะมี 2 ลักษณะคือ มาจากที่อื่นภายนอก และที่มาจากโรงงานของพิพิธภัณฑ์เอง วัตถุที่มาจากภายนอกเพื่อมาจัดเก็บ หรือแสดงในพิพิธภัณฑ์ เมื่อมาถึงจะขนถ่ายลงยังขนานชลารับของ เจ้าหน้าที่ตรวจรับ แล้วจึงนำไปยังห้องทะเบียนตรวจสอบนำหลักฐาน ถ้างานสมบูรณ์ก็สามารถนำออกเตรียมแสดงได้เลย หากยังไม่พร้อมก็จะเก็บเข้าคลังก่อน เพื่อรอเวลาสมควรต่อไป



3.3 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

3.3.1 ความต้องการของโครงการ

จากลักษณะเดิมของพิพิธภัณฑ์ที่ประสบความล้มเหลวในการดำเนินการ ทั้งนี้เนื่องจากพิพิธภัณฑ์ยังขาดองค์ประกอบที่สำคัญอีกหลายประการ อันจะทำให้พิพิธภัณฑ์มีความสมบูรณ์ในตัวเอง องค์ประกอบของพิพิธภัณฑ์หาได้จากความต้องการของโครงการ (Need of Program) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. องค์ประกอบที่เกิดจากความต้อการเบื้องต้น (Establishing Need)

นับเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นจะต้องมีในโครงการ เกิดจากงานที่จัดแสดง การแบ่งส่วนงาน และ อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการ เพื่อสนองนโยบายและดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ ได้ดังนี้

- ส่วนดำเนินงาน เป็นส่วนที่จะบริหารและดำเนินการด้านธุรการ เพื่อให้บริการของพิพิธภัณฑ์สำเร็จตามความมุ่งหวัง
- ส่วนจัดแสดง ทั้งบริเวณจัดแสดงงานแบบถาวร (Permanent Exhibition) และแบบชั่วคราว (Temporary Exhibition)
- ส่วนเก็บวัตถุเป็นคลังของพิพิธภัณฑ์ที่จะใช้เก็บวัตถุที่มีอยู่ ทั้งที่ไม่พร้อมจัดแสดงและส่วนที่เหลือจากจัดแสดง นอกจากนี้ยังเป็นที่ยี่งสำหรับเตรียมการนำวัตถุไปตกแต่งให้สมบูรณ์ในส่วนปฏิบัติการ
- ส่วนปฏิบัติการ ปรับปรุง ตกแต่งวัตถุให้อยู่ในสภาพที่พร้อมสำหรับการเก็บรักษาและจัดแสดง เป็นส่วนที่ไว้วิจัย ค้นคว้า ทดลอง ในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์
- ส่วนบริการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้โครงการ เช่น ที่จอดรถยนต์ บริเวณโถงทางเข้า

2. องค์ประกอบที่เกิดจากความพึงพอใจพื้นฐาน (Satisfying Need)

ได้แก่ ส่วนที่จะส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ สามารถกำหนดองค์ประกอบได้จากพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (Behavior of User) การพิจารณาความต้องการตามพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ แบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

ประเภท	พฤติกรรมความต้องการ	ผลที่เกิดจากความต้องการ
นักท่องเที่ยว	ท่องเที่ยว พักผ่อน หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ร้านขายของที่ระลึก ส่วนพักผ่อน ร้านอาหาร
ประชาชน	พักผ่อน ท่องเที่ยว หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ส่วนพักผ่อน ร้านขายของ ร้านอาหาร
นักเรียน	หาความรู้ พักผ่อน	ส่วนจัดแสดง ส่วนการศึกษา ห้องสมุด บรรยาย ส่วนพักผ่อน
ผู้สนใจพิเศษ	ค้นคว้า หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ส่วนการศึกษา ห้องสมุด ส่วนจัดแสดงพิเศษ
เจ้าหน้าที่	บริหารงานให้บรรลุตามเป้าหมาย	ส่วนทำงาน ส่วนทานอาหาร ส่วนพักผ่อน

ได้ส่วนที่เป็นองค์ประกอบเสริมโครงการ คือ ห้องสมุด ห้องบรรยายรูป ส่วนจัดแสดงพิเศษ ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร บริเวณพักผ่อน ส่วนพักผ่อน

3.3.2 องค์ประกอบของโครงการ

จากความต้องการของโครงการ สามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการเป็นส่วนหลัก คือ

1. ส่วนบริการสาธารณะ (Public Service)
2. ส่วนจัดแสดงงาน (Exhibition Quarter)
3. ส่วนบริการด้านการศึกษา (Educational Service)
4. ส่วนงานฝ่ายวิชาการ (Educational Office)
5. ส่วนงานฝ่ายบริหารดำเนินงาน
6. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค

ต่อไปจะเป็นการศึกษาถึงรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของโครงการเพื่อกำหนดขนาดขององค์ประกอบที่จะใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยต่อไป

3.4 องค์ประกอบย่อยและความสัมพันธ์

การศึกษาองค์ประกอบย่อยตามส่วนต่างๆของโครงการ เพื่อที่จะกำหนดขนาดขององค์ประกอบ ที่จะใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยต่อไป

3.4.1 ส่วนบริการสาธารณะ (PUBLIC SERVICE)

เป็นส่วนที่จัดไว้เพื่อบริการแก่ประชาชนทั่วไป และผู้ใช้โครงการ ก่อนเข้าสู่ตัวอาคารจะมีพื้นที่เป็นลานโล่ง (PLAZA) ทำหน้าที่รับคนจากทางเข้า และบริเวณที่รับปริมาณคนจำนวนมากๆ เช่น จากรถบัส เหนือบริเวณพื้นที่ที่เชื่อมเข้าสู่ตัวอาคาร

บริเวณลานโล่งอาจมีลักษณะเป็น OUT-DOOR หรือ TRANSITION AREA ก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม

โถงทางเข้า (ENTRANCE HALL)

เป็นส่วนที่ติดต่อไปสู่ส่วนต่างๆของอาคาร ควรจะเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกอาคาร เพื่อให้ผู้เข้ามาสามารถพบเห็นและเข้าถึงได้ง่ายโดยมีองค์ประกอบย่อยๆดังนี้

- โถงพักคอนและที่พักผ่อน (GENERAL LOBBY)
- ที่ติดต่อสอบถาม (INFORMATION DESK)
- ที่ฝากของ (DEPOSITARY)
- ร้านขายของที่ระลึกจากพิพิธภัณฑ์ (SOUVENIR , BOOK SHOP)
- ผังแสดงส่วนของพิพิธภัณฑ์ และกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ (MUSEAM BOARD)
- หน่วยควบคุมและรักษาความปลอดภัย (CONTROL & SECURITY STATION)
- โทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE)
- ตู้ดื่มน้ำสาธารณะ (DRINK-FOUNTAIN)
- ห้องน้ำ ส้วม (TOILEL)

โถงทางเข้านี้จะเป็จุดที่จ่ายผู้มาใช้บริการ เข้าสู่ส่วนจัดแสดง สู่ห้องปาฐกถา (AUDITORIUM) และบริการร้านอาหาร (CAFETERIA)

ความสามารถในการรองรับผู้มาใช้บริการของโถงทางเข้า กำหนดจากจำนวนคนในโถงช่วงเวลา 15 นาที (เวลาที่ผู้ให้บริการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์) คือ

จำนวนคนที่มาเป็นหมู่คณะเฉลี่ยสูงสุด รวมกับจำนวนคนต่อวันในช่วง 15 นาที

$$\text{รวม} = 300 + \frac{1056}{6 \times 4} = 344 \text{ คน}$$

อัตราส่วนของสุขภัณฑ์ต่อคนในอาคารสาธารณะ (BUILDING , PLANNING FOR DESIGN STANDARD)

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

ขนาดของห้องน้ำ-ส้วม ที่จะให้บริการแก่ผู้ใช้อาคารในส่วนสาธารณะ อยู่ระหว่าง จำนวนคน 201-400 ส่วนบริการที่จะช่วยเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์คือ ห้องอาหาร ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนรับประทานอาหาร (DINING AREA)
- ส่วนปรุงอาหาร (KITCHEN)
- ส่วนเก็บของ (STORAGE)

ควรจะจัดไว้ในบริเวณที่ใช้สอยได้สะดวก ไม่รบกวนส่วนประกอบอื่นๆ

ขนาดของส่วนห้องอาหาร หาจาก

จำนวนเจ้าหน้าที่ รวมกับ จำนวนผู้ใช้บริการในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. และจำนวนผู้เข้าชม

เป็นหมู่คณะ เฉลี่ยสูงสุด

$$\text{รวม} = 86 + \frac{1056}{6} + 300 = 549 \text{ คน}$$

คิดจำนวนผู้ใช้ห้องอาหาร 50% ของจำนวนผู้ใช้รวมในช่วง 12.00-13.00 น.

$$= 549 \times 0.5 = 275 \text{ คน}$$

แต่ละคนใช้เวลารับประทานอาหารเฉลี่ย 15 นาที

$$\text{จำนวนที่นั่งในห้องอาหาร} 275 \times 0.4 = 110 \text{ ที่นั่ง}$$

ส่วนที่จอดรถในโครงการ

- ที่จอดรถสำหรับประชาชนทั่วไป

จากสถิติการใช้จ่ายยานพาหนะของประชาชนในเขต กทม. ที่มาติดต่อกับส่วนราชการต่างๆ ใน 1 วัน (กองสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร และสำนักงานสถิติแห่งชาติ) แบ่งเป็นรถประจำทาง 18% รถเช่าจ้างเหมา 5% รถยนต์ส่วนตัว 70% รถมอเตอร์ไซด์ 10% ของผู้มาโดยรถยนต์ส่วนตัว ผู้ชมใช้เวลาใน พิพิธภัณฑ์ เฉลี่ยประมาณ 3 ชม. ฉะนั้นจำนวนผู้ใช้ที่จอดรถในช่วงเวลาหนึ่ง

ประมาณจำนวนผู้ใช้ที่จอดรถ	1056/2	=	528	คน
ผู้ที่มาโดยรถประจำทาง	0.18 x 528	=	95	คน
ผู้ที่มาโดยรถเช่าเหมาจ้าง	0.05x528	=	27	คน
ผู้ที่มาโดยรถส่วนตัว	0.70x528	=	370	คน
ผู้ที่มาโดยรถมอเตอร์ไซด์	0.10x370	=	37	คน
ผู้ที่มาชมเป็นหมู่คณะสูงสุด		=	300	คน
ผู้ที่มาโดยรถส่วนตัวเฉลี่ย 4 คน ต่อรถ 1 คัน จำนวนที่จอด	= 370/2	=	185	คัน
ผู้ที่มาโดยรถมอเตอร์ไซด์เฉลี่ย 1.5 คน ต่อคัน ที่จอด	= 37/1.5	=	25	คัน
ผู้โดยสารขนาดใหญ่ 80 ที่นั่ง สำหรับผู้มาเป็นหมู่คณะ	= 300/80	=	4	คัน
ที่จอดรถรับส่งสำหรับรถรับจ้าง 4 คน ต่อคัน	= 27/4	=	7	คัน
ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ				

จากสถิติของประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ทุก 5 คน มีรถยนต์ 1 คัน (จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ) จำนวนเจ้าหน้าที่ของโครงการ	=	86	คน
จำนวนที่จอดรถเจ้าหน้าที่	=	18	คัน
รถขนส่งพัสดุ และงานของพิพิธภัณฑ์	=	2	คัน

สรุปจำนวนที่จอดรถในโครงการ

ส่วนที่จอดรถสาธารณะ

รถยนต์ส่วนตัว	=	185	คัน
รถยนต์รับจ้าง	=	7	คัน
รถมอเตอร์ไซด์	=	25	คัน
รถบัส	=	4	คัน
ส่วนจอดรถเจ้าหน้าที่	=	18	คัน
ส่วนจอดรถขนส่งพัสดุและงาน	=	2	คัน

เนื่องจากโครงการเป็นอาคารขนาดใหญ่ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 7 พ.ศ. 2517 (ออกตาม พรบ.ควบคุมอาคาร พ.ศ.2479) กำหนดให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อ พื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร ตามข้อกำหนดดังกล่าว พิพิธภัณฑ์ยานยนต์จึงต้องมีที่จอดรถอย่างน้อย 75 คัน

ห้องสมุด (LIBRARY)

จัดเป็นห้องสมุดที่รวมเรื่องราวเกี่ยวกับยานยนต์ และ เป็นหนังสือราชการ และประวัติศาสตร์ทั้งภาษาไทย และต่างประเทศ ควรอยู่ในส่วนที่สงบ ไม่มีเสียงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาจำนวนผู้ใช้ห้องสมุด

รวมเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้โครงการเฉลี่ยในช่วงเวลาหนึ่ง = 528+86 = 614 คน

ผู้ใช้ห้องสมุดคิด 20% ของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์ (แมนมาส ขวลิขิต คู่มือบรรณารักษศาสตร์. 2511)

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด = 123 คน

เวลาในการใช้ห้องสมุด 25 นาที ถึง 3 ชม. เฉลี่ย 30 นาที

ที่นั่งในห้องสมุด = 50 คน

พิจารณาจำนวนหนังสือ

จำนวนหนังสือมาตรฐานห้องสมุดเฉพาะอย่าง 30 เล่ม/คน

จำนวนหนังสือในห้องสมุด = 18,420 เล่ม

ส่วนประกอบของห้องสมุด

ส่วนประกอบสาธารณะ

- ทางเข้าออก ควรมีโถงก่อนถึงทางเข้าห้องสมุด เป็นจุดเปลี่ยนก่อนเข้าห้องสมุด สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กนี้ ควรมีทางเข้าออกทางเดียวเพื่อความสะดวก
- ที่ฝากของ เป็นชั้นสำหรับวางของของผู้ใช้ห้องสมุด ก่อนจะเข้าห้องสมุด ควรอยู่ใกล้ทางเข้าออก
- ที่รับจ่ายหนังสือ สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กควรอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแล
- ตู้บัตรรายการ ควรอยู่ในบริเวณที่มองเห็นได้ง่ายจากทางเข้าออก อยู่ระหว่างหนังสือทั่วไป และหนังสืออ้างอิง และใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม
- ชั้นวางหนังสือ การวางชั้นเรียงบริเวณกลางห้อง ช่วยให้การบริการที่รอบนอกมีความเป็นส่วนตัวมาก การจัดชิดผนังเพื่อความประหยัดเนื้อที่
- ที่อ่านหนังสือ การจัดที่นั่งอ่านควรห่างกัน 1.8 เมตร จากขอบโต๊ะถึงขอบโต๊ะ
- ห้องน้ำ-ส้วม เนื่องจากห้องสมุดมีขนาดเล็ก จึงสมควรจัดรวมกับส่วนสาธารณะของพิพิธภัณฑ์ได้

ส่วนบรรณารักษ์

- ห้องทำงานบรรณารักษ์ บรรณารักษ์และผู้ช่วยอยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน สามารถเข้าถึงจากส่วนสาธารณะ อาจมีทางพิเศษของเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บหนังสือใหม่ และซ่อมแซมหนังสือ รับหนังสือใหม่มาเก็บไว้ เพื่อเตรียมทำรายการและเป็นบริเวณซ่อมแซมหนังสือที่ชำรุด มีทางเข้าด้านหลัง
- ส่วนจัดทำบัตรรายการ จัดหมวดหมู่หนังสือใหม่ และทำบัตรรายการ
- ห้องน้ำ-ส้วม เจ้าหน้าที่
- พักผ่อนเจ้าหน้าที่ สำหรับผลัดเปลี่ยนเวร

ส่วนโสตทัศนศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องโสตทัศน ควรจัดไว้เป็นห้องพิเศษ แยกจากห้องอ่านหนังสือ โดยจัดไว้เป็นที่สำหรับผู้สนใจ มีการใช้คอมพิวเตอร์ เก็บข้อมูล เพื่อให้บริการแก่ผู้มาใช้ห้องโสตทัศน
- ส่วนเจ้าหน้าที่ สำหรับเก็บฟิล์ม สไลด์ และคอยให้คำแนะนำแก่ผู้มาใช้ห้องโสตฯ

ห้องภาพยนตร์ (AUDITORIUM)

จำนวนที่นั่งสำหรับห้องฉายภาพยนตร์นี้จะพิจารณาถึงความสามารถในการรับหมู่คณะของผู้เข้าชมสูงสุดได้ จากการคาดคะเนผู้ชมเป็นหมู่คณะสูงสุด จะมีผู้ชมเป็นหมู่คณะสูงสุดกลุ่มละไม่เกิน 300 คน

จำนวนที่นั่งในห้องฉายภาพยนตร์ 300 ที่นั่ง

ส่วนประกอบของห้องบรรยายและฉายภาพยนตร์

- โถง (LOBBY) เป็นบริเวณพักคอย พุดคุยหรือพักผ่อน
- ทางเข้าออก(ENTRANCE & EXIT) สำหรับห้องขนาด 300 ที่นั่ง ควรมีทางเข้าออกอย่างน้อย 2 ทาง
- ส่วนเวทีแสดง (STAGE) ใช้แสดงปาฐกถา ติดตั้งจอภาพยนตร์
- ห้องเตรียมการบรรยาย (PREPARATION ROOM) สำหรับเป็นที่เตรียมตัวของผู้ที่บรรยายหรือพูดปาฐกถาที่จัดขึ้น (สามารถแยกชายหญิงได้) มีห้องน้ำ-ส้วมพร้อม
- ห้องเก็บของ (STORAGE) เป็นที่เก็บวัสดุเตรียมจาก เวที โต๊ะ เก้าอี้ที่ใช้ในการปาฐกถา
- ส่วนที่นั่งชม 300 ที่นั่ง

		ส้วม	อ่างล้างหน้า	ที่ปัสสาวะ
■ ห้องน้ำ-ส้วม สำหรับผู้ฟังการบรรยาย	ชาย	3	2	3
	หญิง	4	2	
■ ห้องปฏิบัติการแสงเสียง (PROJECTOR ROOM) ต้องมองเห็นเวทีอย่างชัดเจน ควรมีโทรศัพท์ภายใน (INTER-COM.) ที่จะใช้ติดต่อเจ้าหน้าที่นักแสดงหลังเวทีได้				

3.4.2 ส่วนงานฝ่ายวิชาการ (EDUCATION OFFICE)

ส่วนงานฝ่ายวิชาการ เป็นส่วนงานของเจ้าหน้าที่ภายใน มีการติดต่อกับส่วนสาธารณะบางเวลาเช่น ช่วยในการบรรยาย และงานค้นคว้าเกี่ยวกับวัตถุที่แสดง

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
หัวหน้างาน	1	ห้องทำงานหัวหน้า
รองหัวหน้า	1	ห้องทำงานรองหัวหน้า
งานวิชาการ นักวิชาการ	2	ส่วนทำงานสามารถติดต่อกับส่วน อื่นๆ และส่วนบริการ ส่วนอื่นๆ และส่วนบริการสาธารณะ ได้
เจ้าหน้าที่ห้องโสตฯ	2	
เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	4	
นักการ	10	

3.4.3 ส่วนงานฝ่ายดำเนินการ (ADMINISTRATIVE OFFICE)

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
ฝ่ายบริหาร		
คณะกรรมการ	12	ห้องประชุม 15 คน
ผู้อำนวยการกอง	1	ห้องทำงาน
รองผู้อำนวยการกอง	1	ห้องทำงานเลขานุการ
ฝ่ายธุรการ		
หัวหน้างาน	1	ห้องทำงานหัวหน้า
รองหัวหน้างาน	1	ห้องทำงานรองหัวหน้า
งานสารบรรณ	2	ส่วนทำงานสารบรรณ
ธุรการ การเงิน พัสดุ	4	จัดส่วนทำงานร่วม , แบ่งส่วน
งานประชาสัมพันธ์	2	ติดต่อกับช่องทางเข้า ซึ่งสามารถเข้า ถึงได้โดยสะดวก
งานอาคารสถานที่	9	ห้องพักนักการ คนสวน
งานรักษาความปลอดภัย	8	ห้องพักยามรักษาการณ์ ห้องน้ำ-ส้วมภายใน ความคุ้มครอง ปลอดภัยโดยโทรทัศน์วงจรปิด.
ส่วนส่งเสริมโครงการให้สมบูรณ์		<ul style="list-style-type: none"> ■ ส่วนพักคอย ■ ห้องเก็บของ ■ ห้องพยาบาล ■ ห้องน้ำ-ส้วม ■ ส่วนเตรียมอาหาร เครื่องดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานฝ่ายบริหาร และธุรการนี้ ควรอยู่ในจุดที่สามารถติดต่อกับส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และประชาชนที่มาติดต่อ ควรมีทางเชื่อมกับโถงทางเข้าใหญ่ เพื่อการเข้าถึงได้สะดวก

3.4.4 ส่วนงานฝ่ายเทคนิค (TECHNICAL QUARTER)

เจ้าหน้าที่	อัตรากำลัง	องค์ประกอบ
หัวหน้างาน	1	ห้องหัวหน้า
รองหัวหน้างาน	1	ห้องรองหัวหน้า
งานออกแบบศิลปกรรม	5	ส่วนทำงานออกแบบ ปฏิบัติการเขียนแบบ
งานปฏิบัติการเทคนิค	14	ส่วนทำงานศิลปภาพพิมพ์ ส่วนทำ หุ่นจำลองต่างๆ งานถ่ายภาพ ห้องมืด โรงปฏิบัติการงานไม้ โรงปฏิบัติการงานโลหะ งานอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้า
ส่วนประกอบเสริม		ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ ห้องน้ำ-ส้วม ห้องเก็บของ-

ส่วนนี้ควรมีการติดต่อกับส่วนบริการ และส่วนแสดงต่างๆ ได้โดยสะดวก และติดต่อกับส่วนสาธารณะได้บ้าง

ส่วนงานทะเบียนคลังพิพิธภัณฑ์

หัวหน้างาน	1	ห้องหัวหน้า
รองหัวหน้า	1	ห้องทำงานรองหัวหน้า
เจ้าหน้าที่	3	ส่วนทำงาน ชานรับของ ห้องบรรจุหีบห่อ ห้องเก็บของ

ส่วนงานทะเบียนนี้ควรจัดให้บริการเข้าถึงโดยสะดวก และควบคุมการเข้าออกได้ดี

ส่วนคลังพิพิธภัณฑ์ประกอบด้วย

- ห้องเก็บของจัดแสดงชั่วคราว
- ส่วนเตรียมการแสดง
- ห้องเก็บของแสดง

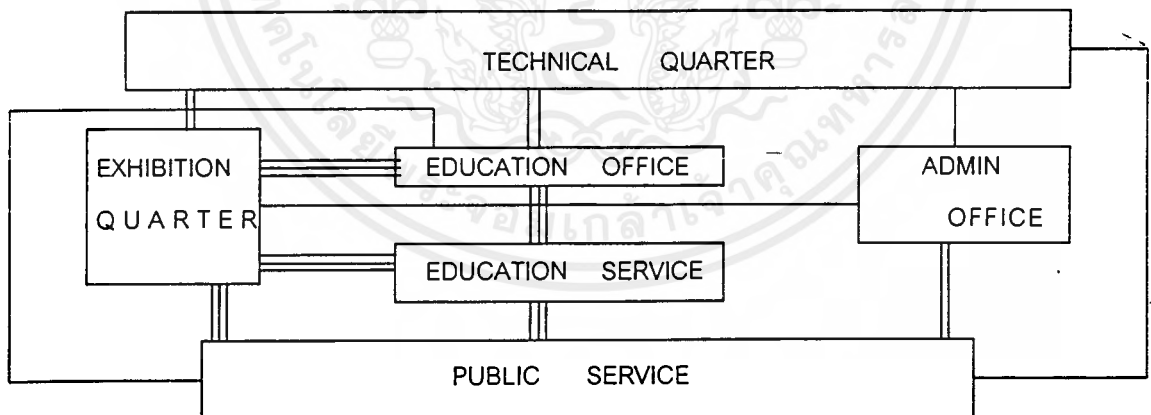
คลังพิพิธภัณฑ์ ต้องติดต่อกับส่วนจัดแสดงได้อย่างรวดเร็วกับห้องแสดง ประตู่ห้องมีขนาดใหญ่เพียงพอกับการเคลื่อนย้ายวัตถุ ส่วนนี้ยังจัดให้บริการพิเศษกับผู้สนใจพิเศษเข้าศึกษาได้ ต้องคำนึงถึงการขยายตัวของพิพิธภัณฑ์ จำนวนวัตถุที่เพิ่มขึ้น

3.5 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (ORGANIZATION OF ELEMENTS)

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5	6
1. PUBLIC SERVICE						
2. EXHIBITION QUARTER	3					
3. EDUCATION SERVICE	3	3				
4. EDUCATION OFFICE	1	3	3			
5. ADMINISTRATION OFFICE	2	1	1	1		
6. TECHNICAL QUARTER	1	2	0	1		

RELATIONSHIP DIAGRAM



0. NONESSENTIAL
 _____ 1. UNDERSIRABLE
 = = = = 2. DESIRABLE
 = = = = 3. ESSENTIAL

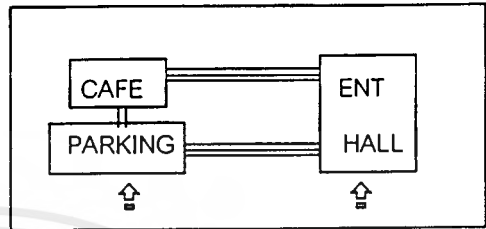
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

INTERACTION MATRIC

RELATIONSHIP DIAGRAM

ELEMENT	1.1	1.2	1.3
1.1 PARKING			
1.2 CAFETERIA	2		
1.3 ENTRANCE HALL	3	3	

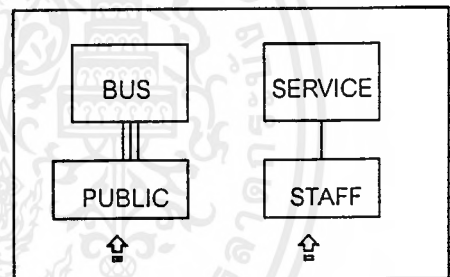


3.5.1.1 ส่วนจอดรถ

INTERACTION MATRIC

RELATIONSHIP DIAGRAM

ELEMENT	1	2	3	4
1. PUBLIC PARKING				
2. BUS PARKING	3			
3. STAFF PARKING	0	0		
4. SERVICE PARKING	0	0	1	

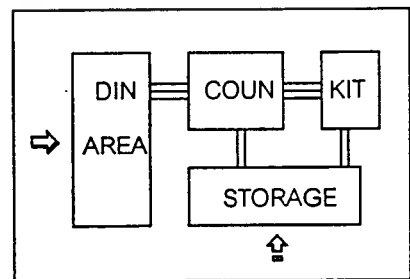


3.5.1.2 ส่วนห้องอาหาร

INTERACTION MATRIC

RELATIONSHIP DIAGRAM

ELEMENT	1	2	3	4
1. DINING ROOM				
2. COUNTER	3			
3. KITCHEN	0	3		
4. STORAGE	0	2	2	

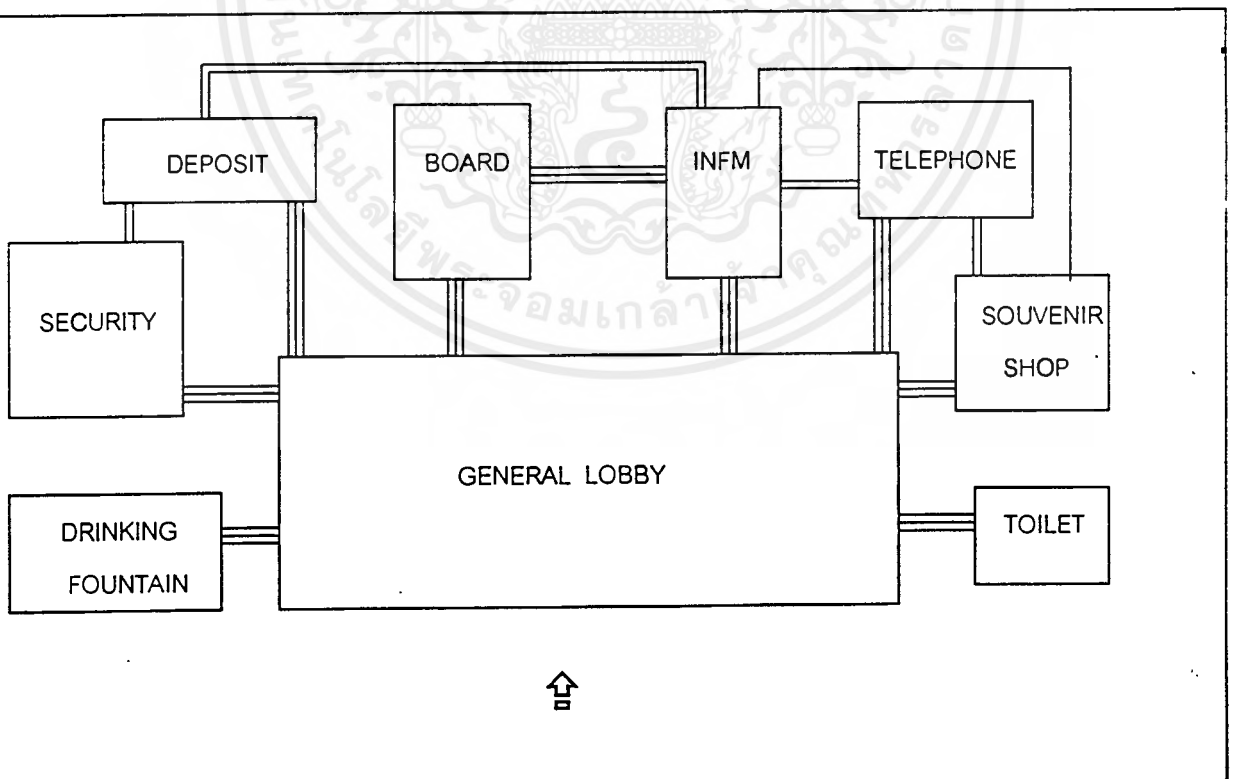


3.5.1.3 ส่วนโถงทางเข้า

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. GENERAL LOBBY									
2. INFORMATION	3								
3. DEPOSITARY	3	2							
4. MUSEUM BOARD	3	3	0						
5. SOUVENIR SHOP	3	1	0	0					
6. PUBLIC TELEPHONE	3	2	0	0	2				
7. SECURITY	3	0	2	0	0	0			
8. DRINKING FOUNTAIN	3	0	0	0	0	0			
9. TOILET	3	0	0	0	0	0			

RELATIONSHIP DIAGRAM



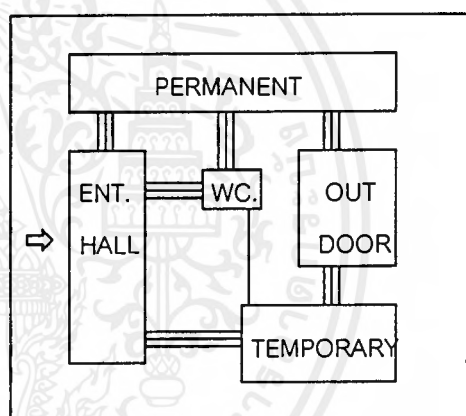
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดง

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5
1. PERMANENT EXHIBITION					
2. TEMPORARY EXHIBITION	2				
3. OUT-DOOR EXHIBITION	3	3			
4. ENTRANCE HALL	3	3	0		
5. TOILET	2	1	0	3	

RELATIONSHIP DIAGRAM

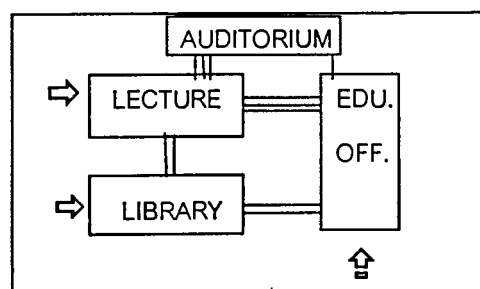


3.5.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการด้านการศึกษา

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1.1	1.2	1.3	4
3.1 AUDITORIUM				
3.2 LECTURE ROOM	3			
3.3 LIBRARY	0	2		
4 EDUCATION OFFICE	1	3	2	

RELATIONSHIP DIAGRAM



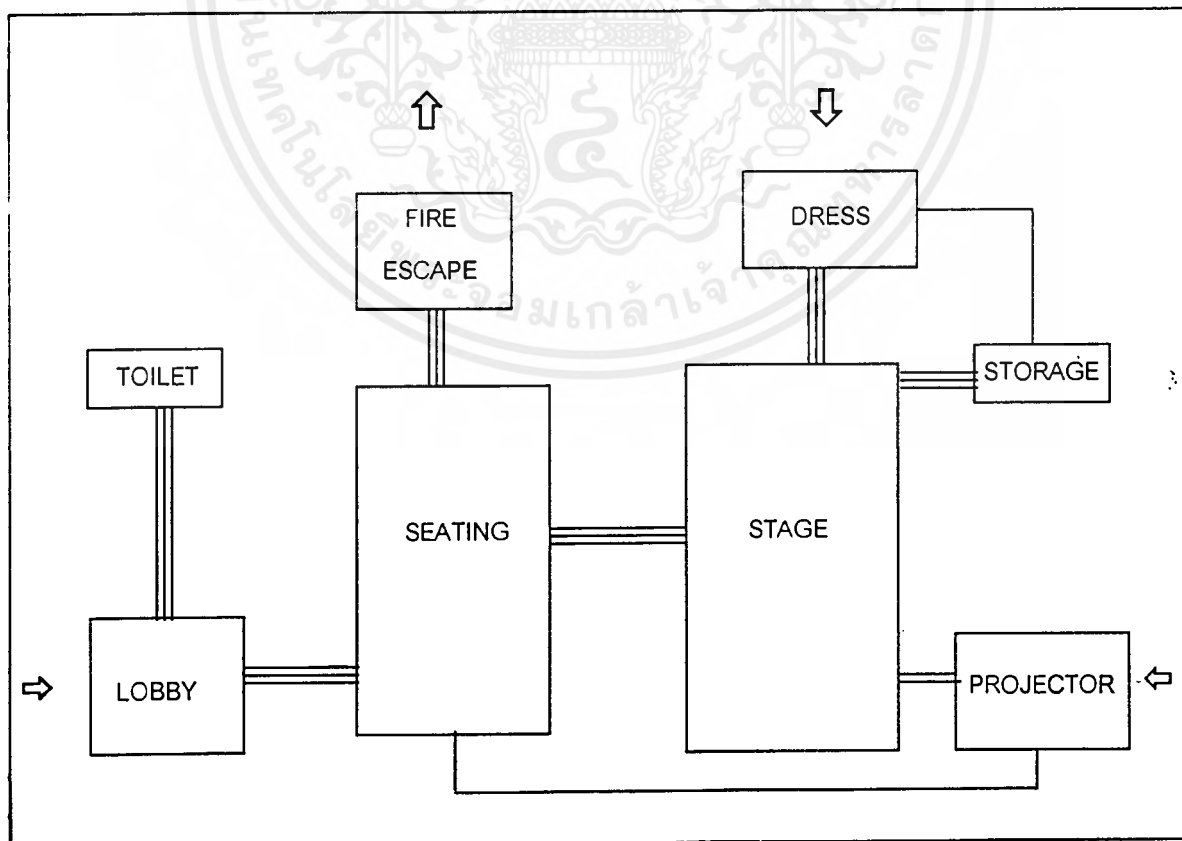
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.1 ส่วนที่ประชุมและฉายภาพยนตร์

INTERACTION MATRIC

ELELMENT	1	2	3	4	5	6	7	8
1. LOBBY								
2. SEATING	3							
3. STAGE	0	3						
4. DRESSING ROOM	0	0	3					
5. STORAGE	0	0	3	1				
6. PROJECT ROOM	0	1	2	0	0			
7. FIRE ESCAPE	0	3	0	0	0	0		
8. TOILET	3	0	0	0	0	0		

RELATIONSHIP DIAGRAM



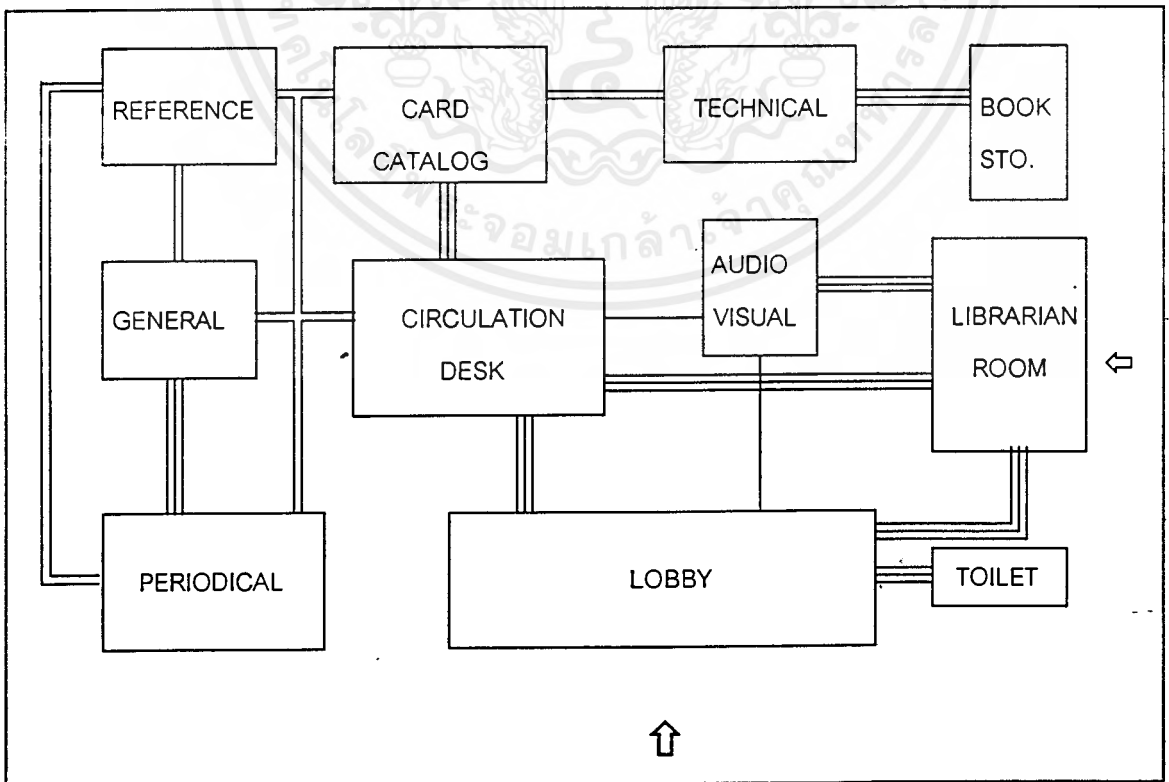
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.2 ส่วนห้องสมุด

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. LOBBY											
2. CIRCULATION DESK	3										
3. CARD CATALOG	0	3									
4. PERIODICAL	0	2	2								
5. GENERAL	0	2	2	3							
6. REFERENCE	0	2	2	2	2						
7. AUDIO VISUAL	1	1	0	0	0	0					
8. LIBRARIAN ROOM	3	3	0	0	0	0	3				
9. BOOK STORAGE	0	0	0	0	0	0	0	3			
10. TECHNICAL ROOM	0	0	2	0	0	0	0	3	3		
11. TOILET	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

RELATIONSHIP DIAGRAM



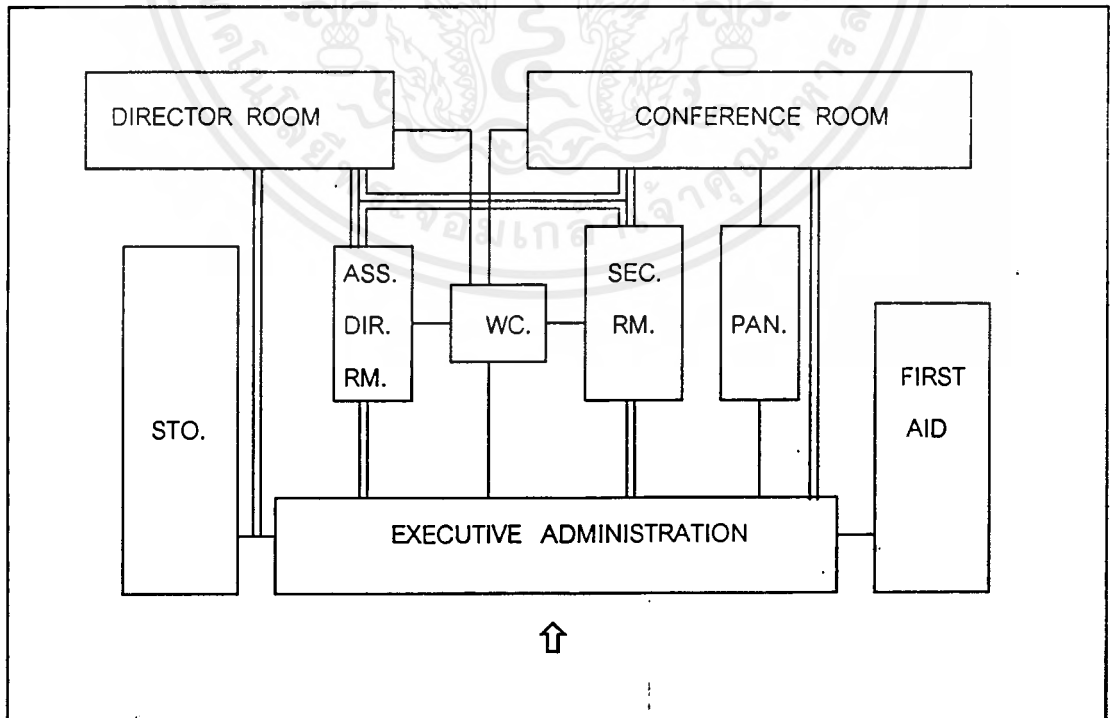
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนดำเนินงานบริการ

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. DIRECTION ROOM									
2. ASS. DIRECTOR ROOM	3								
3. SECRETARY ROOM	3	3							
4. CONFERENCE ROOM	3	3	3						
5. EXECUTIVE ROOM	2	2	2	2					
6. PANTRY	0	0	1	1	1				
7. FIRST AID	0	0	0	0	1	0			
8. STORAGE	0	0	0	0	1	0	0		
9. TOILET	1	1	1	1	1	0	0	0	

RELATIONSHIP DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

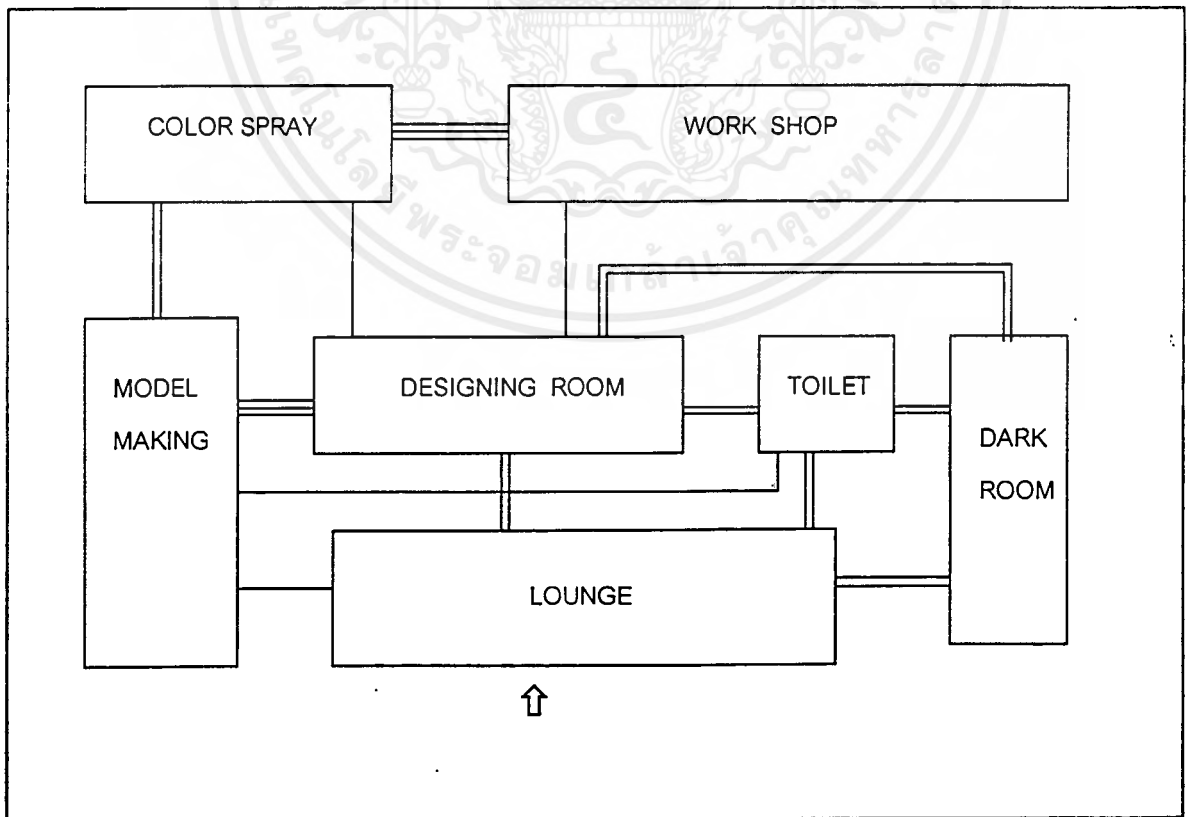
3.5.5 ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนงานฝ่ายเทคนิค

3.5.5.1 ส่วนงานทะเบียนคลังพิพิธภัณฑ์

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5	6	7
1. LOUNGE							
2. DESIGNER ROOM	2						
3. MODEL MAKING	1	3					
4. WORK SHOP	0	1	1				
5. COLOR SPRAY ROOM	0	1	2	3			
6. DARK ROOM	2	2	0	0	0		
7. TOILET	2	2	1	0	0	2	

RELATIONSHIP DIAGARM



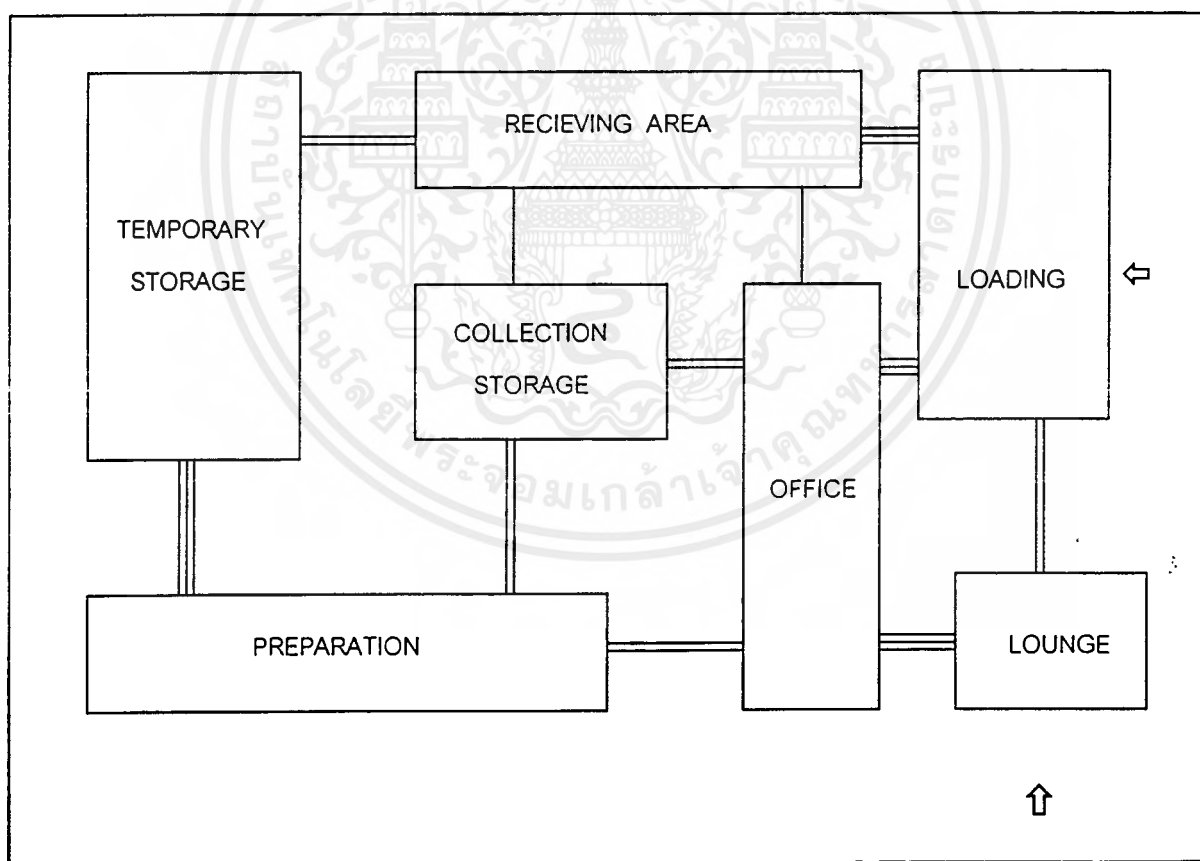
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานด้านเทคนิค

INTERACTION MATRIC

ELEMENT	1	2	3	4	5	6	7
1. LOUNGE							
2. OFFICE	3						
3. LOADING	2	3					
4. RECIEVING AREA	0	1	3				
5. COLLECTION STORAGE	0	2	0	1			
6. TEMPORARY STORAGE	0	0	2	2	0		
7. PREPARATION	0	2	0	0	2	3	

RELATIONSHIP DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ

การหาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆ ของโครงการนั้น โดยพิจารณา จากหลักการดังนี้คือ

1. ลักษณะการใช้งาน
2. พฤติกรรมการใช้และจำนวนผู้ใช้สอย
3. อุปกรณ์ประกอบ
4. ความต้องการพื้นฐาน
5. เวลาและวาระ

โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากมาตรฐานที่เชื่อถือได้ดังต่อไปนี้คือ

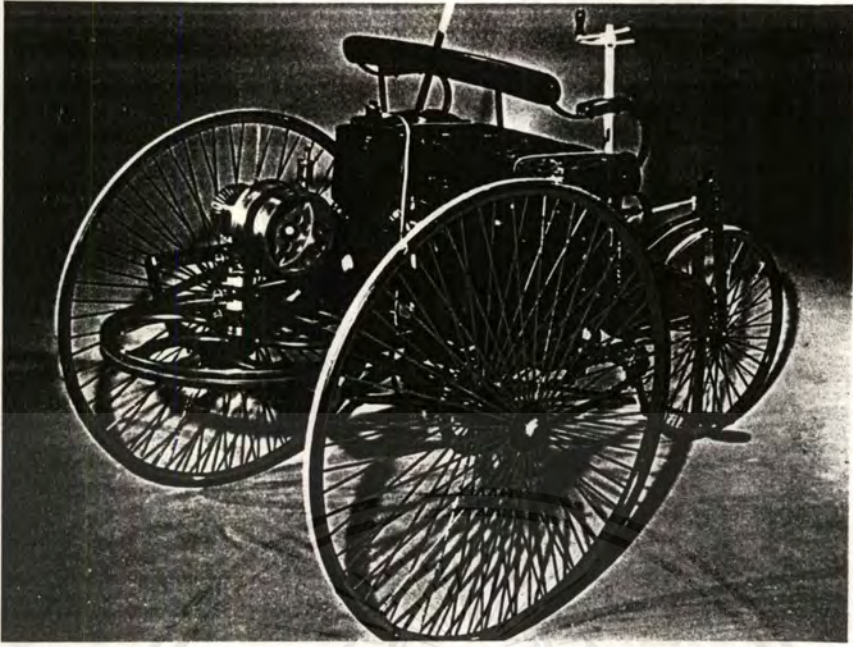
1. ARCHITECT 'S DATA
2. TIME SAVER STANDARD
3. GUIDING PLANING AND DESIGN STANDARD
4. GRAPHIC STANDARD
5. การเปรียบเทียบการใช้งานกับอาคารตัวอย่าง
6. การจัดเฟอร์นิเจอร์สำหรับพื้นที่ใช้งานหนึ่งๆ
7. จากการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ

3.6.1 การวิเคราะห์พื้นที่จัดแสดงของโครงการ

รายการการจัดแสดง

รายการ	เนื้อหาโดยย่อ
1. ประวัติศาสตร์ยานยนต์ <ul style="list-style-type: none"> ■ วิวัฒนาการของรถยนต์ ■ ประวัติศาสตร์ยานยนต์ในประเทศไทย ■ ตำนานกฎหมายรถยนต์ ■ รถโบราณในประเทศไทย ■ สมาคมรถที่สำคัญ 	เรื่องราว ประวัติความเป็นมาของรถยนต์ เรื่องราวของรถยนต์ที่นำเข้ามาในประเทศไทย เรื่องราวประวัติความเป็นมาของกฎหมายรถยนต์ รถโบราณที่มีคุณค่าน่าสนใจ เรื่องราวของสมาคมรถที่สำคัญ
2. ความรู้พื้นฐาน <ul style="list-style-type: none"> ■ ส่วนประกอบของรถยนต์ ■ ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ ■ ระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ ■ การดูแลรักษารถยนต์ ■ อุปกรณ์การซ่อมรถยนต์ 	แสดงส่วนประกอบและระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ แสดงส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ แสดงส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบต่าง ๆ ในรถยนต์ แนะนำการดูแลรักษารถยนต์ให้อยู่ในสภาพดี แนะนำวิธีการการวัดสมรรถนะของรถยนต์
3. การออกแบบรถยนต์ <ul style="list-style-type: none"> ■ ประวัตินักออกแบบที่มีชื่อเสียง ■ วิวัฒนาการของการออกแบบรถยนต์ ■ รถยนต์ต้นแบบที่น่าสนใจ 	แสดงประวัติของนักออกแบบรถยนต์ที่มีชื่อเสียง แสดงวิวัฒนาการการออกแบบรถยนต์ แสดงตัวอย่างรถยนต์ที่ได้รับการออกแบบเป็นรถยนต์ต้นแบบในการผลิต
4. การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์	แสดงการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีของรถยนต์
5. การผลิตรถยนต์ <ul style="list-style-type: none"> ■ ขั้นตอนการผลิตรถยนต์ ■ การลงทุนฐานการผลิตในประเทศไทย ■ รถยนต์ที่ผลิตในประเทศ 	แสดงขั้นตอนการผลิตรถยนต์ แสดงเรื่องราวการผลิตรถยนต์ในประเทศไทยและบริษัทที่มาลงทุนสร้างฐานการผลิตในประเทศไทย แสดงตัวอย่างรถยนต์ที่ผลิตในประเทศไทย
6. กีฬาด้านรถยนต์ <ul style="list-style-type: none"> ■ ประวัติกีฬาทางรถยนต์ ■ ประวัติพระองค์เจ้าพีระ ฯ ■ การแข่งรถประเภทต่าง ๆ 	แสดงประวัติการแข่งขันรถยนต์ แสดงประวัติและรางวัลของพระองค์เจ้าพีระ ฯ อธิบายการแข่งขันรถประเภทต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



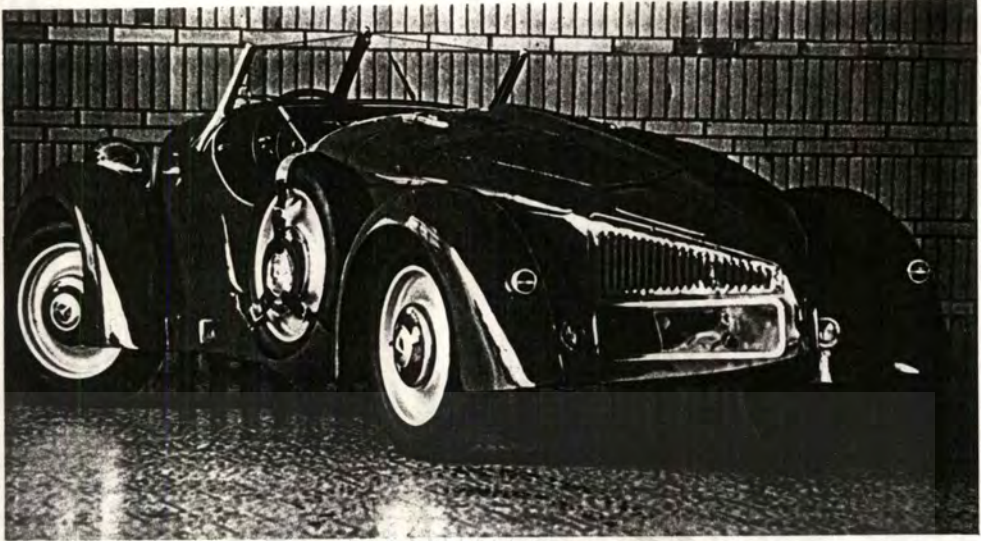
ภาพแสดงรถยนต์คันแรกของโลก



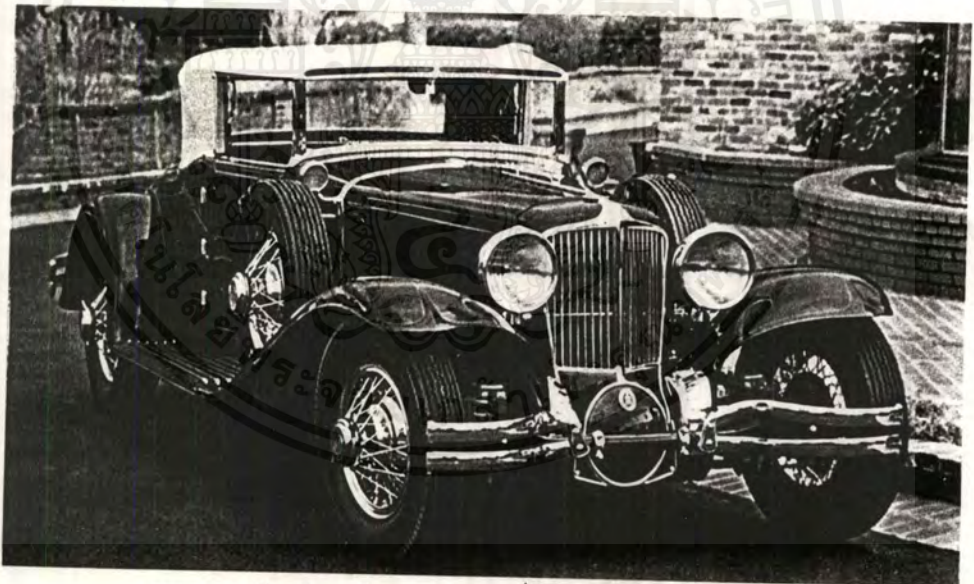
ภาพแสดงตัวอย่างรถโบราณคันแรกๆที่นำเข้ามาใช้ในเมืองไทย

ตัวอย่างพัสดุพิพิธภัณฑที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่างรถโบราณรุ่นแรกๆที่นำเข้ามาใช้ในเมืองไทย



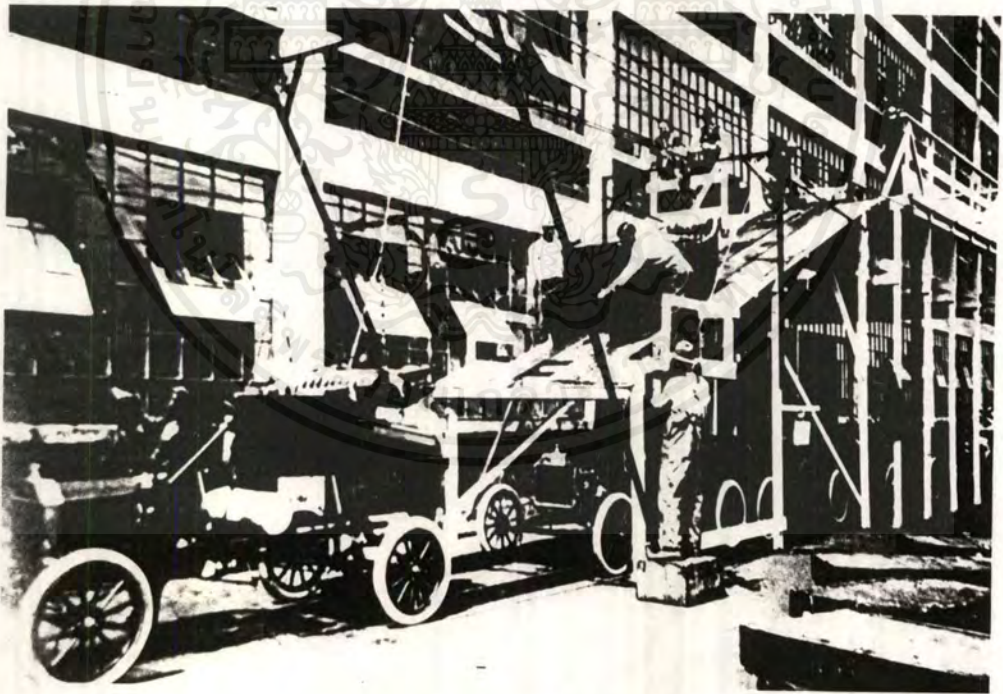
ภาพแสดงตัวอย่างรถโบราณรุ่นแรกๆที่นำเข้ามาใช้ในเมืองไทย

ตัวอย่างพัสดุพิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงเหตุการณ์ที่มีการนำรถเข้ามาใช้ในเมืองไทย



ภาพแสดงการผลิตรถยนต์ที่เป็นอุตสาหกรรมครั้งแรก

ตัวอย่างภาพถ่ายสมัยโบราณที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BERLIN, JULI 1938
2. JAHRGANG HEFT 7

Motorschau

PREIS RM 1,-



MOTORSCHAU VERLAG DR. GEORG ELSNER & CO. BERLIN SW

ภาพโฆษณารถยนต์ในสมัยก่อน

 The advertisement for Adler cars shows a car driving through a dark, dense forest. The car is positioned in the lower half of the frame, moving towards the right. The background is filled with tall, dark trees and a misty atmosphere.

Adlerwagen sind Vorkämpfer des Fortschritts-
Abermals prägen die Adlerwerke einen neuen Begriff für Fahren-
Raumgröße - Wirtschaftlichkeit: **ADLER**
2.5 Liter 6 Zylinder 55 km/h

ตัวอย่างภาพวาดภาพเขียนที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาพื้นที่จัดแสดงถาวรของพิพิธภัณฑ์ยานยนต์

การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ พหุจะแบ่งเป็นลักษณะต่าง ๆ ได้เป็นประเภทหลัก ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นกิจกรรมร่วมของผู้ชม
2. ส่วนจัดแสดงที่เป็นตู้แสดงแผนภูมิประกอบภาพ
3. ส่วนจัดแสดงที่เป็นวัตถุจริงและหุ่นจำลอง

จากงานที่นำมาจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ทั้งหมด จะนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่จัดแสดงของแต่ละหมวด แต่ละประเภท ดังนี้

1. ส่วนแสดงที่เป็นกิจกรรมร่วมของผู้ชม

1.1 วิวัฒนาการยานยนต์

ชื่อนิทรรศการ

ใช้พื้นที่จัดแสดง

ประวัติความเป็นมาของรถยนต์

84.48 ตร.ม.

1.2 เทคโนโลยียานยนต์

ชื่อนิทรรศการ

ใช้พื้นที่จัดแสดง

การทำงานของรถยนต์

146.88 ตร.ม.

การดูแลรักษารถยนต์

21.12 ตร.ม.

2. ส่วนจัดแสดงที่เป็นตู้แสดงภาพและแผนภูมิ

2.1 วิวัฒนาการยานยนต์

ชื่อนิทรรศการ

ใช้พื้นที่จัดแสดง

รถยนต์คันแรกของโลก

7.23 ตร.ม.(1 ตู้)

2.2 เทคโนโลยียานยนต์

ชื่อนิทรรศการ

ใช้พื้นที่จัดแสดง

ส่วนประกอบและการทำงานของรถยนต์

50.61 ตร.ม.(7 ตู้)

การออกแบบรถยนต์

21.69 ตร.ม.(3 ตู้)

การผลิตรถยนต์

21.69 ตร.ม.(3 ตู้)

รถยนต์ในอนาคต

28.92 ตร.ม.(4 ตู้)

ประวัติพระองค์เจ้าพีระ และ เหยี่ยวรางวัลต่าง ๆ

21.69 ตร.ม.(3 ตู้)

ภาพแสดงเหตุการณ์สำคัญ

36.15 ตร.ม.(5 ตู้)

ภาพวาด ภาพเขียน ไปรษณีย์กร ของสะสม

28.32 ตร.ม.(4 ตู้)

3. ส่วนแสดงที่เป็นวัตถุจริงและหุ่นจำลอง

3.1 วิวัฒนาการยานยนต์

ชื่อนิทรรศการ	ใช้พื้นที่จัดแสดง
รถยนต์คันแรกของไทย	66.5 ตร.ม.
รถโบราณที่มีประวัติน่าสนใจ	1330 ตร.ม.
รถยนต์จำลอง	340.4 ตร.ม.

3.2 เทคโนโลยียานยนต์

ชื่อนิทรรศการ	ใช้พื้นที่จัดแสดง
ส่วนประกอบของรถยนต์	296.4 ตร.ม.

สรุปพื้นที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ยานยนต์

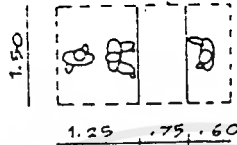
ส่วนจัดแสดงถาวร ใช้พื้นที่	2496.20	ตร.ม.
Circulation 20%	429.24	ตร.ม.
ส่วนจัดแสดงชั่วคราว (คิดเป็น 25 % ของพื้นที่จัดแสดงถาวร)	625.00	ตร.ม.
ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง	750.00	ตร.ม.
รวมพื้นที่จัดแสดงทั้งหมด	4370.44	ตร.ม.

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโดยละเอียด

1. STANDARD SPACE = 0.64 sq.m./person



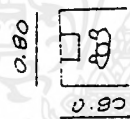
2. INFORMATION STATION = 3.90 sq.m./ 1 area



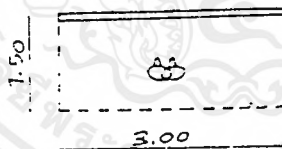
3. SALE AREA = 4.50 sq.m./ 1 area



4. PUBLIC TELEPHONE = 0.64 sq.m./ 1 unit



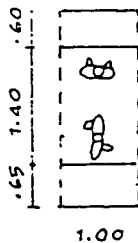
5. BOARD = 4.50 sq.m./ 1 area



6. DRINKING FOUNTAIN = 0.64 sq.m./ 1 unit



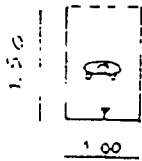
7. SECURITY STATION = 2.625 4.50 sq.m./ 1 area



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

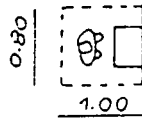
8. TOILET

SHOWER



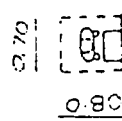
1.50 sq.m./ 1 unit

LAVATORY



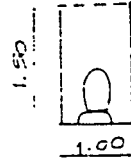
0.80 sq.m./ 1 unit

URINAL



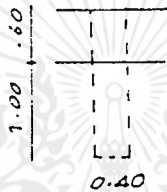
0.56 sq.m./ 1 unit

WC.

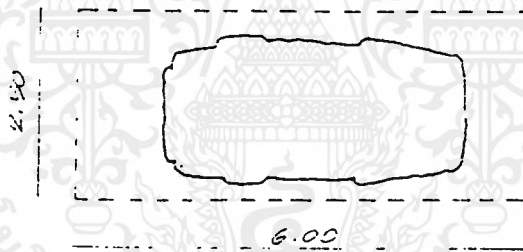


1.50 sq.m./ 1 unit

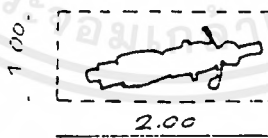
9. LOCKER = 0.64 sq.m./ 1 area



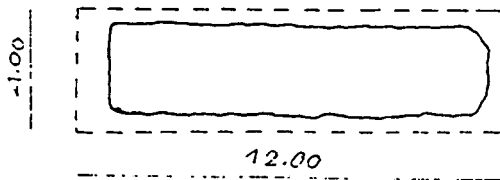
10. CAR PARKING = 15 sq.m./ 1 area



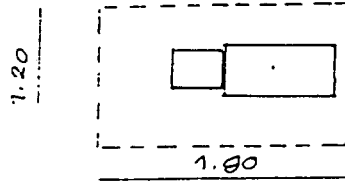
11. MOTORCYCLE = 2.00 sq.m./ 1 area



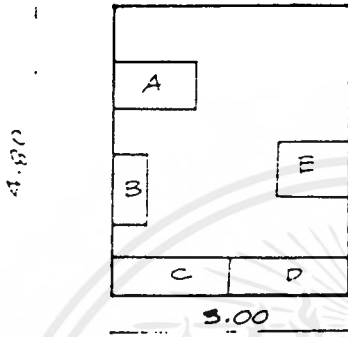
12. BUS PARKING = 48 sq.m./ 1 area



13. COPY AREA = 2.16 sq.m./1 area

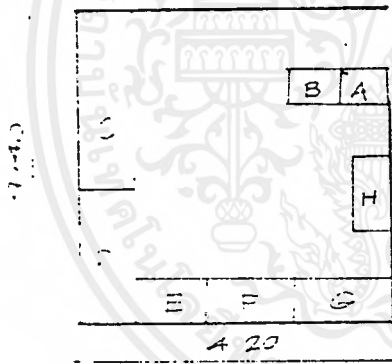


14. LIBRARIAN ROOM = 14.40 sq.m./1 unit



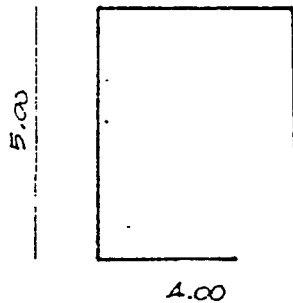
- A 1 โต๊ะทำงาน, รั้วแขก
- B 1 ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง
- C 4 ตู้เหล็ก (ลิ้นชัก)
- D 1 ตู้เหล็ก (บานเปิด)
- E 1 ชั้นวางหนังสือ

15. REPAIRING SECTION = 18.48 sq.m./1 unit



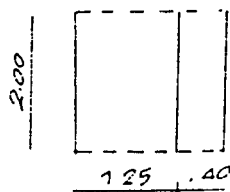
- A = โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ
- B = หน้บัตรรายการหมวดหมู่
- C = หนังสือที่ซ่อมเสร็จแล้ว
- D = ชอม
- E = เย็บเล่ม
- F = หน้ปก
- G = คัดขอบ
- H = เก็บเอกสารและครุภัณฑ์

16. PREPARATION ROOM = 20 sq.m./1 unit

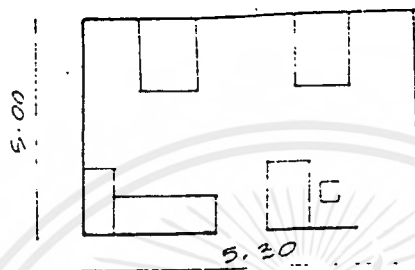


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

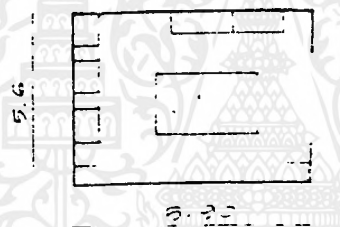
17. CIRCULATION DESK = 3.3 sq.m./ 1 unit



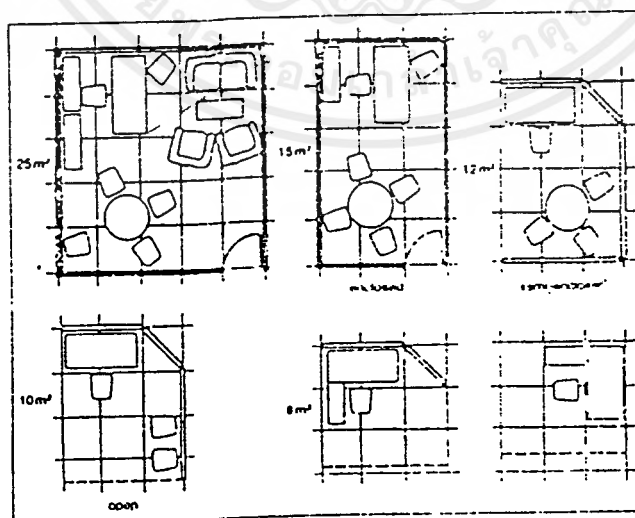
18. FIRST AID = 26.5 sq.m./room



19. MODEL ELECTRONIC WORKSHOP = 33.04 sq.m./room



20. STANDARD SPACE

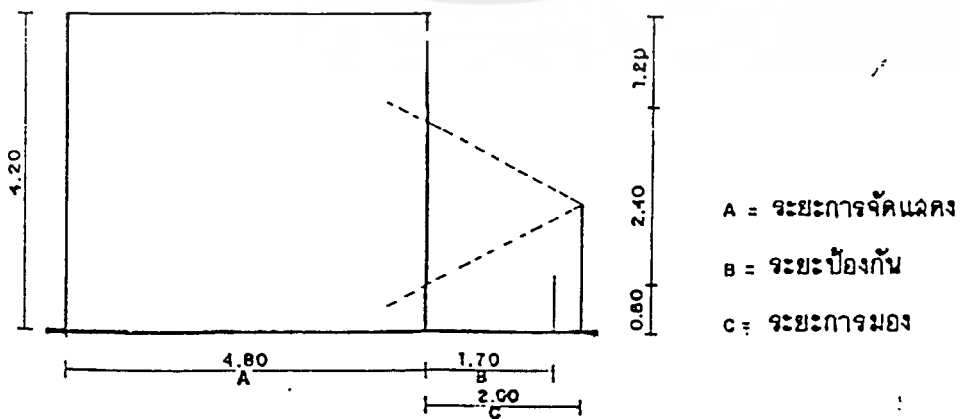
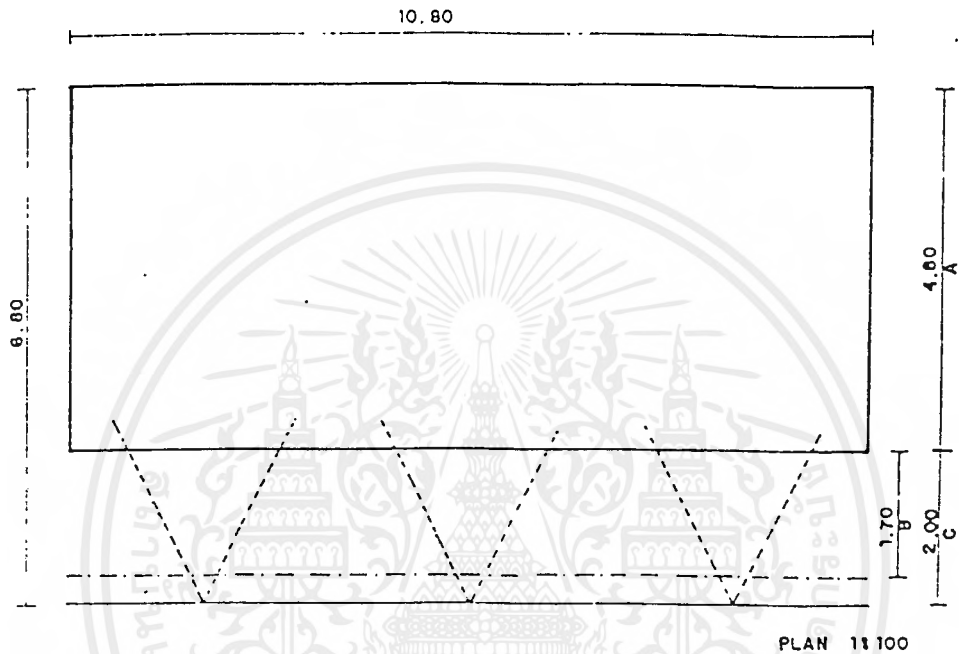


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

ตู้แสดง Diorama ขนาดใหญ่

ขนาดพื้นที่จัดแสดง $6.80 \times 10.80 = 73.44$ ตร.ม. / ตู้



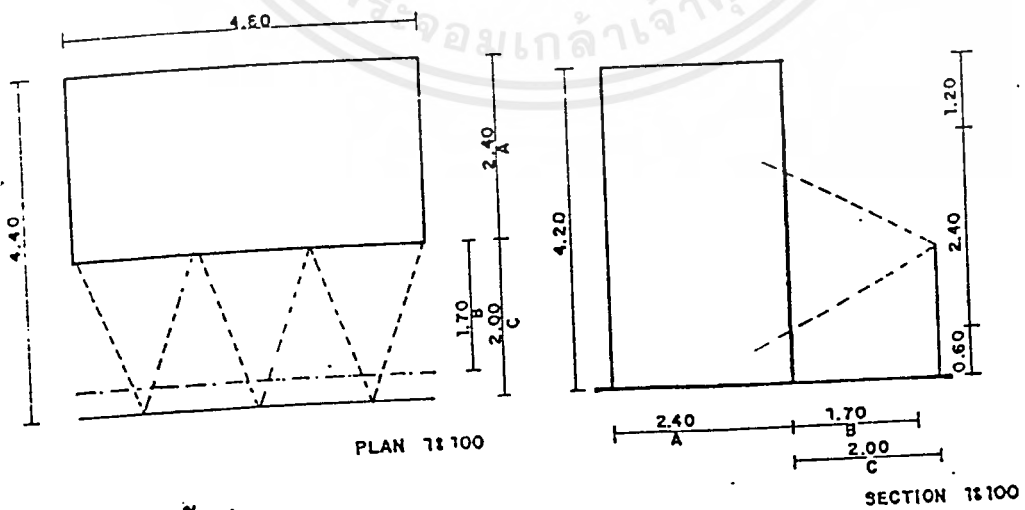
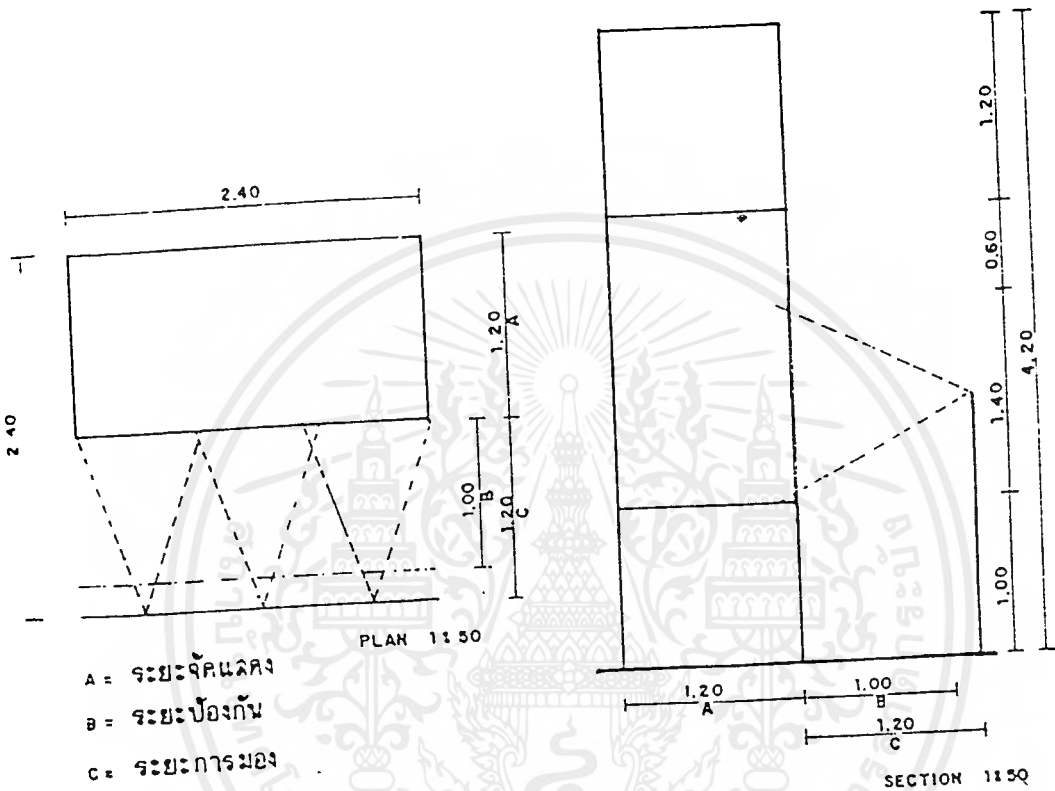
- A = ระยะการจัดแสดง
- B = ระยะป้องกัน
- C = ระยะการมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

ตู้แสดง Diorama ขนาดกลาง ขนาดพื้นที่จัดแสดง $4.40 \times 4.80 = 21.12$ ตร.ม. / ตู้

ตู้แสดง Diorama ขนาดเล็ก ขนาดพื้นที่จัดแสดง $2.40 \times 2.40 = 5.76$ ตร.ม. / ตู้

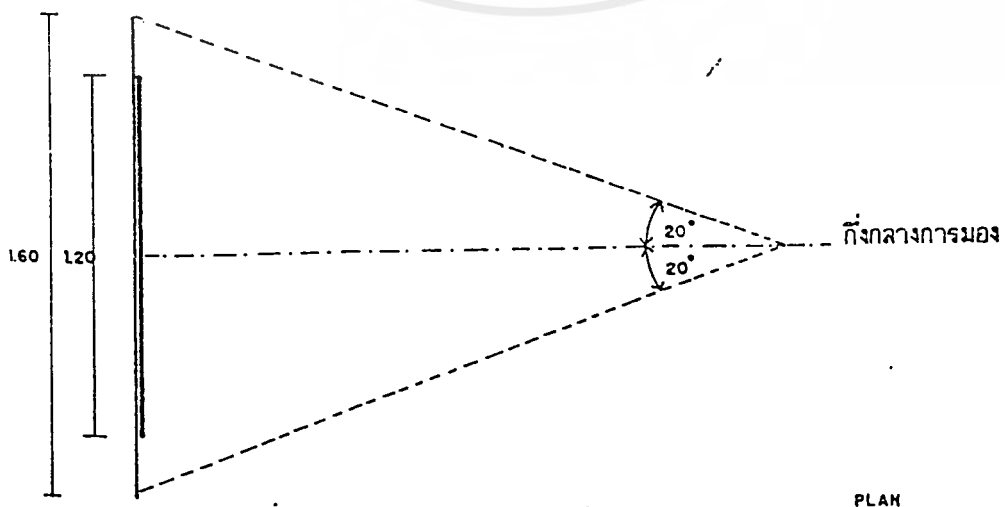
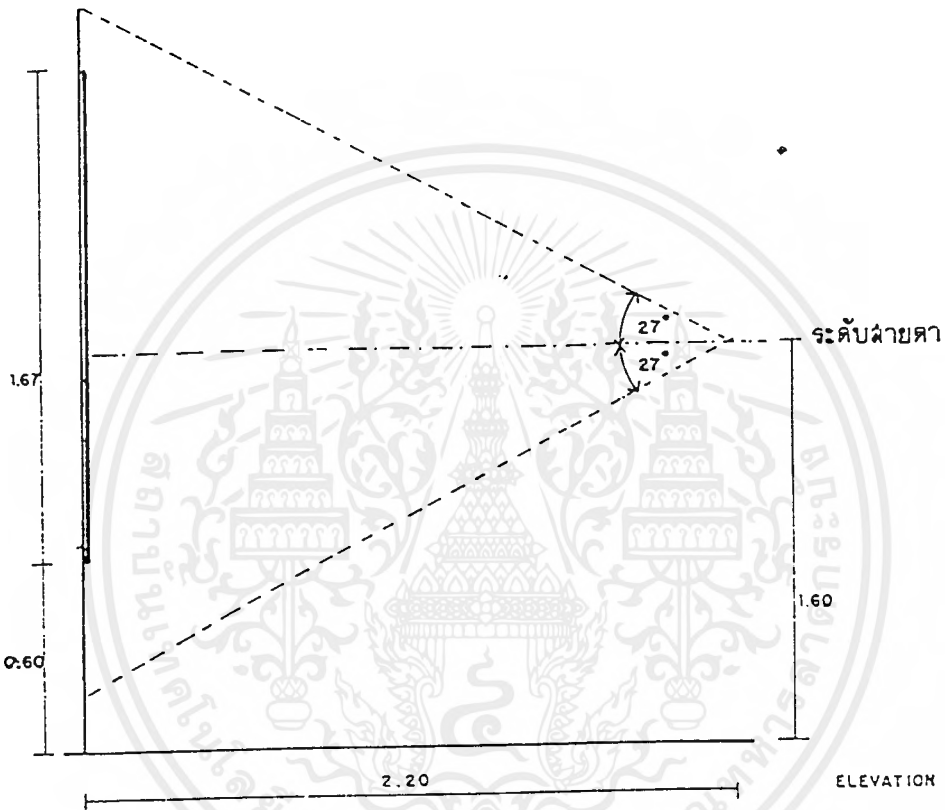


ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

ภาพติดผนังประกอบคำบรรยาย ขนาด 0.80×1.20

ขนาดพื้นที่ติดแสดงงาน ขนาด $1.20 \times (1.67 + 0.60) = 3.47$ ตร.ม./ภาพ

ขนาดพื้นที่จัดแสดงงาน ขนาด $1.60 \times 2.20 = 3.52$ ตร.ม./ภาพ

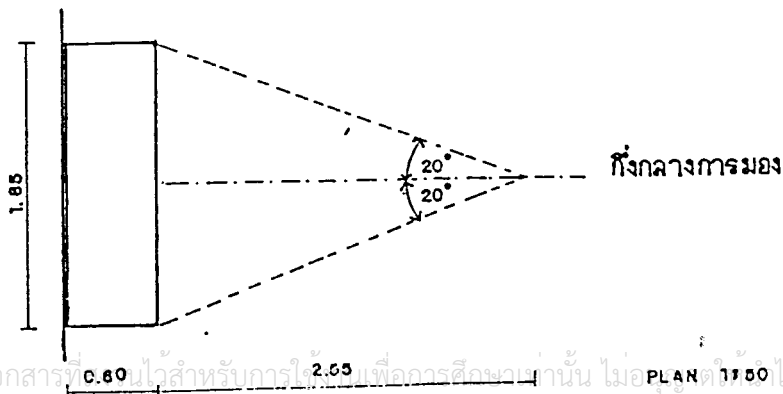
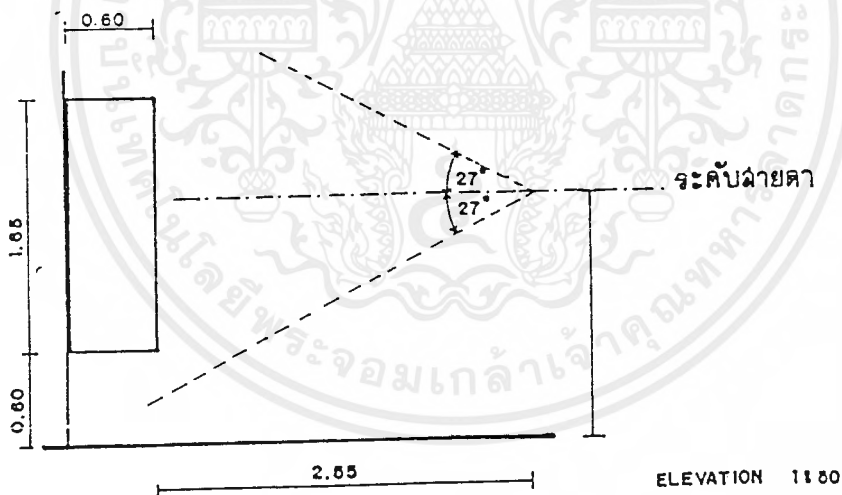
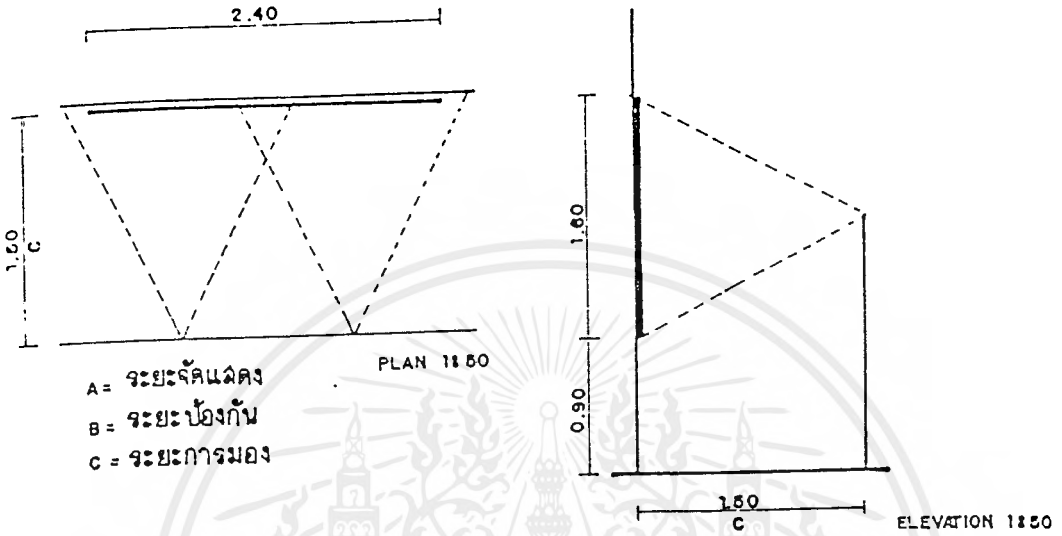


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

การแสดงโดยภาพ ขนาดพื้นที่จัดแสดง $1.50 \times 2.40 = 2.60$ ตร.ม./ชั้น

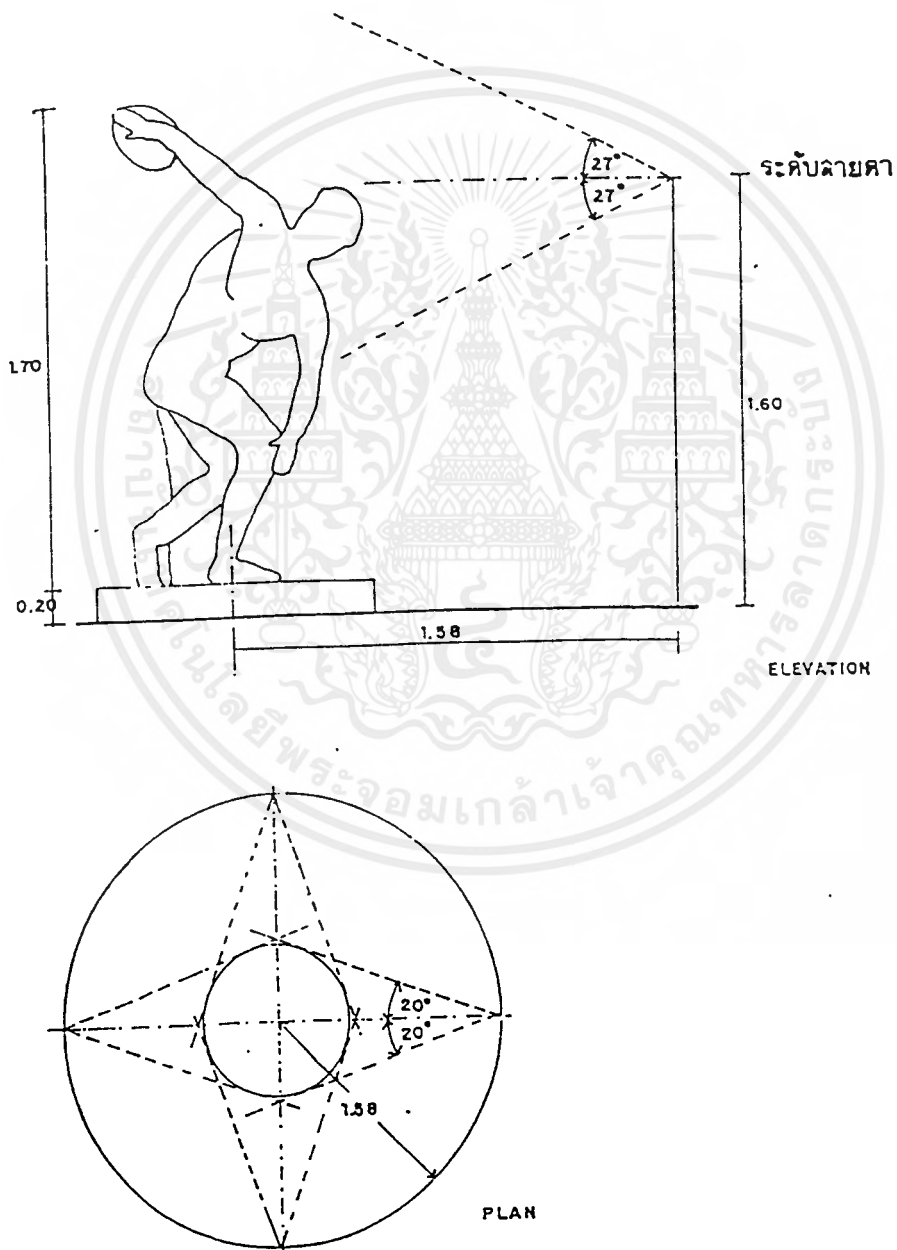
การแสดงโดยใช้ตู้ติดผนัง ขนาดพื้นที่จัดแสดง $1.85 \times (0.60 \times 2.55) = 5.83$ ตร.ม./ตู้



ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

การแสดงโดยใช้หุ่นขนาดเท่าตัวจริง ขนาด $0.80 \times 0.80 \times 1.70$

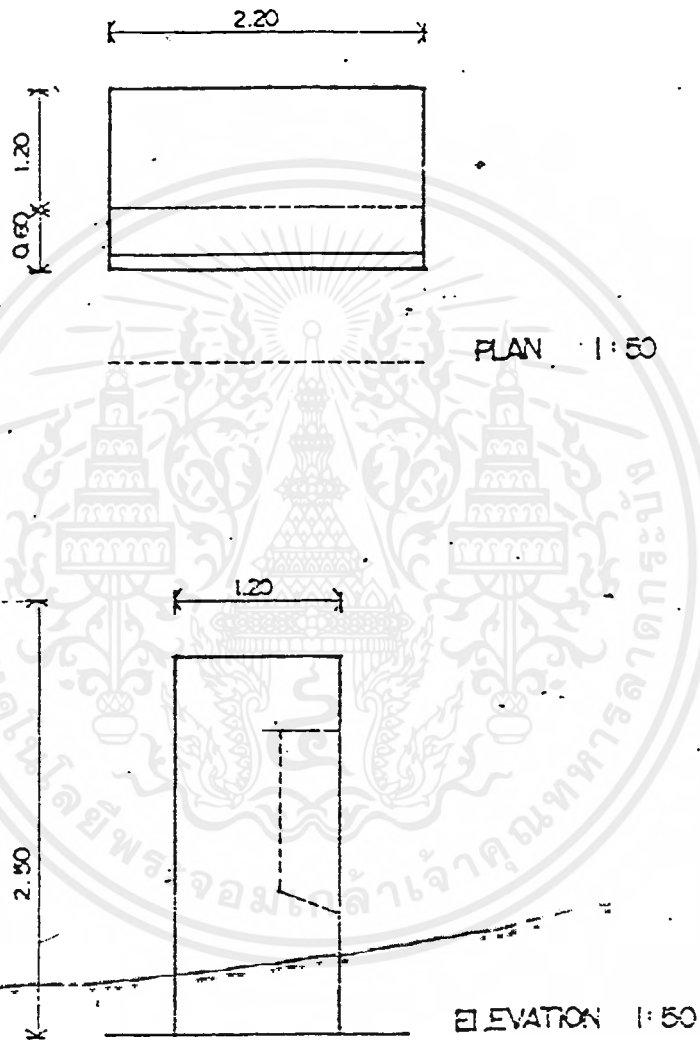
ขนาดพื้นที่จัดแสดงงาน $22/7 \times 1.58 \times 1.58 = 7.85$ ตร.ม. / ชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

การแสดงผลภาพถ่ายโบราณ ใช้พื้นที่เฉลี่ย $1.52 \times 1.15 = 1.75$ ตร.ม./ภาพ



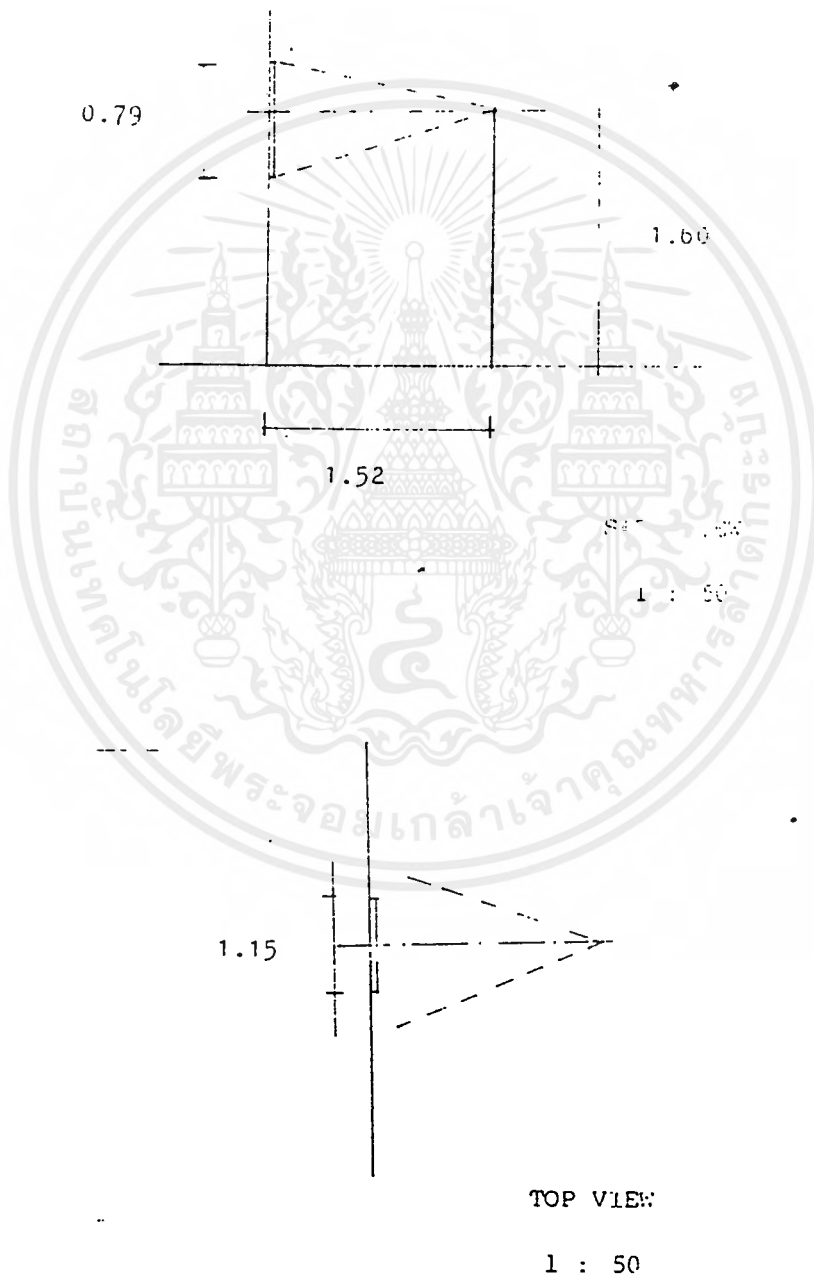
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

ตู้แสดงภาพประกอบแผนภูมิ ขนาดเล็ก ใช้พื้นที่จัดแสดง $1.80 \times 2.20 = 3.96$ ตร.ม. / ตู้

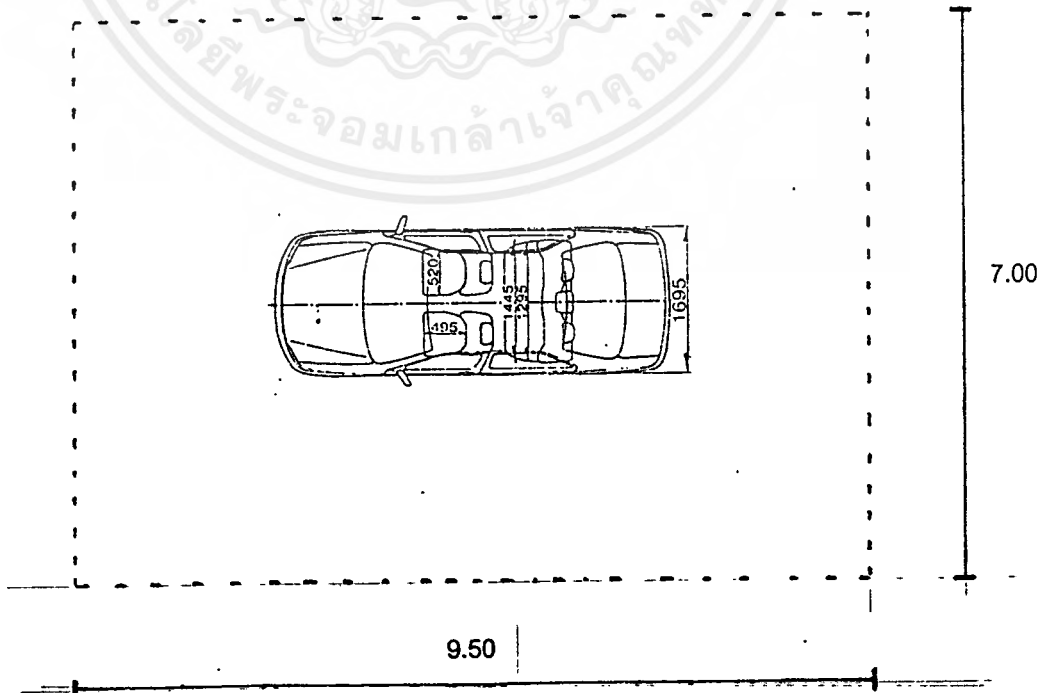
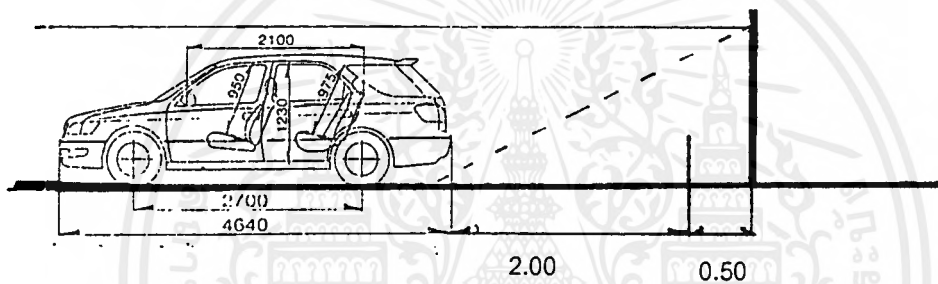
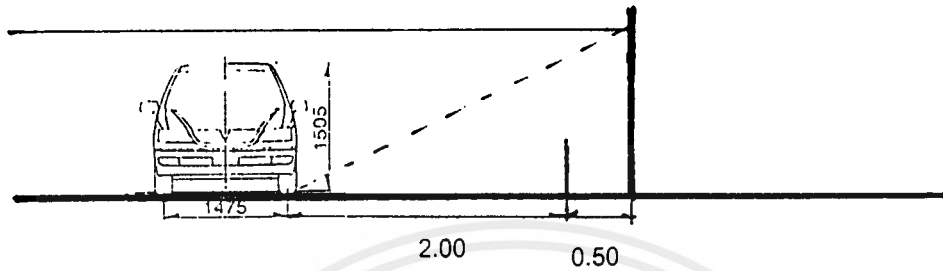
ตู้แสดงภาพประกอบแผนภูมิ ขนาดใหญ่ ใช้พื้นที่จัดแสดง $2.10 \times 5.00 = 10.50$ ตร.ม. / ตู้

เฉลี่ยการจัดแสดงแบบตู้แสดงภาพประกอบแผนภูมิ และ คำอธิบาย = 7.23 ตร.ม. / ตู้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

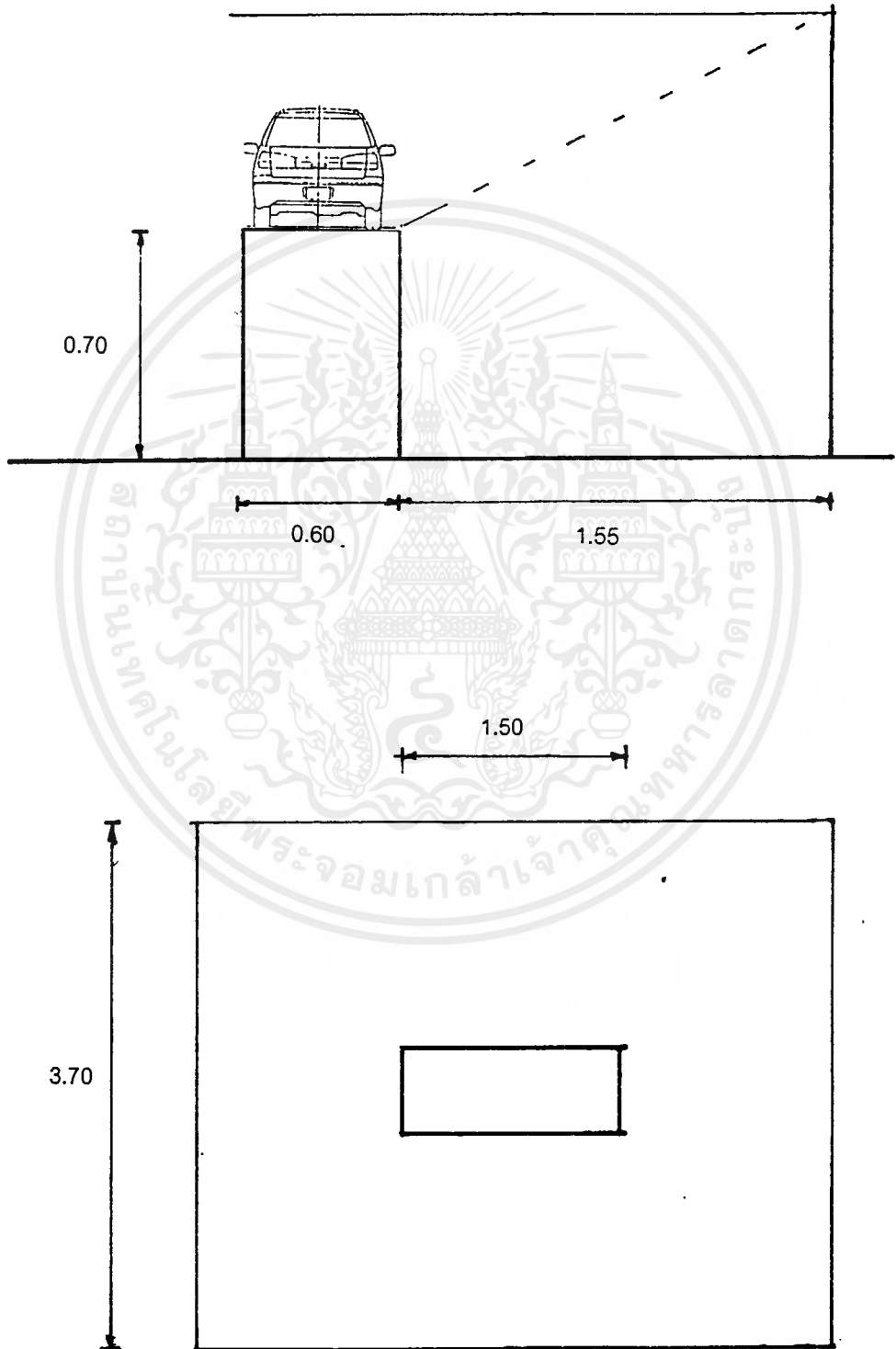
ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

จัดแสดงโดยใช้วัตถุจริง ใช้พื้นที่จัดแสดง $9.50 \times 7.00 = 66.5$ ตร.ม./ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

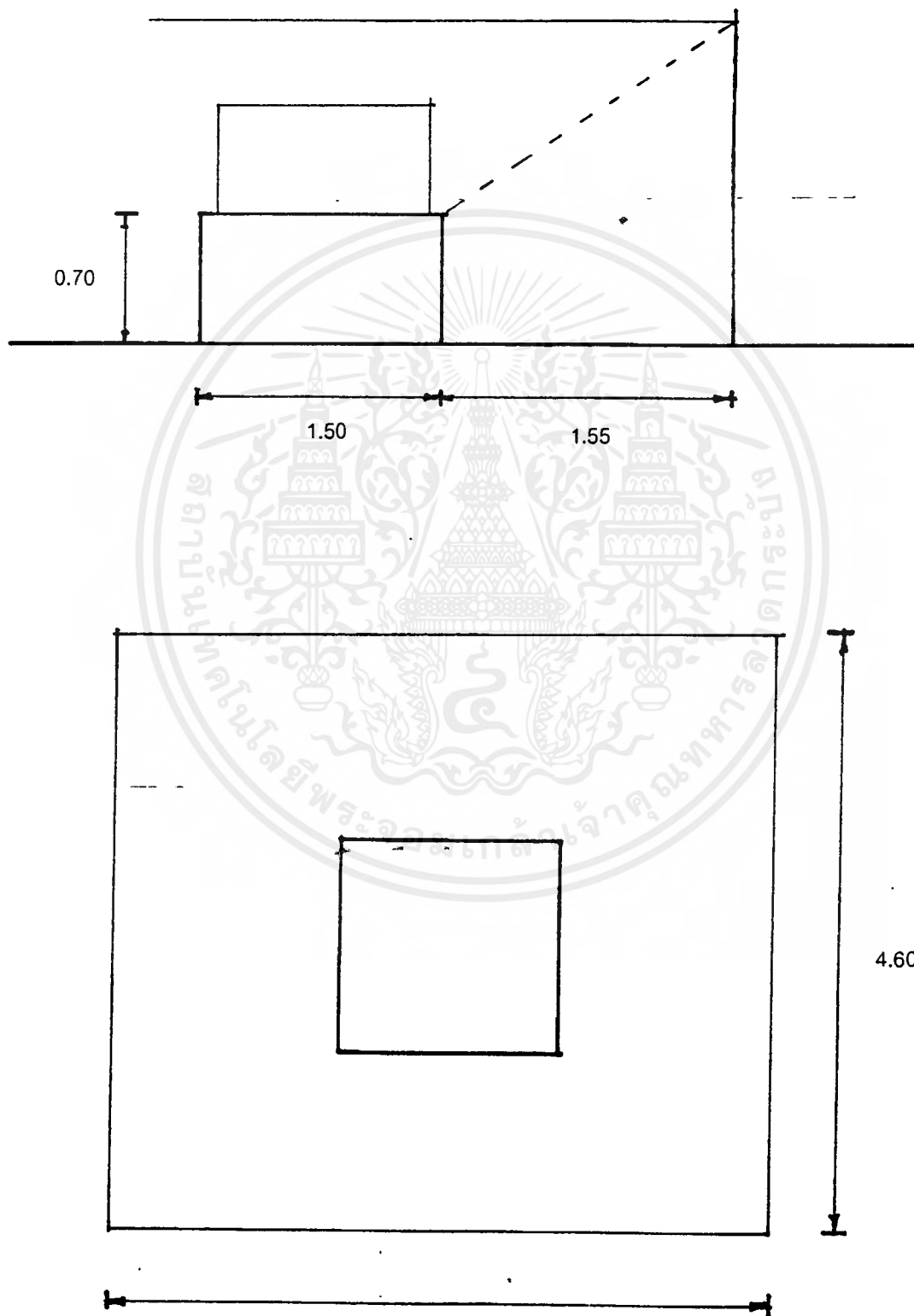
การจัดแสดงโดยใช้หุ่นจำลอง ใช้พื้นที่ $4.60 \times 3.70 = 17.02$ ตร.ม./ชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการหาพื้นที่จัดแสดงงาน

การจัดแสดงส่วนประกอบของรถยนต์ ใช้พื้นที่จัดแสดง $4.60 \times 4.60 = 21.16$ ตร.ม. / ชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 สรุปความคั่งการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
1	PUBLIC SERVICE							
1.1	ENTRANCE HALL			344	9.00-16.00	0.64	220.16	ANALYSIS FIG 1
	■ GENERAL LOBBY	1						
	■ INFORMATION	1	1		9.00-16.00	3.90	3.90	ANALYSIS FIG 2
	■ DEPOSITARY	1	2		9.00-16.00	2.60	5.20	CASE STUDY
	■ CIRCULATION BOARD	1		300	9.00-16.00	4.50	4.50	ANALYSIS FIG 5
	■ SOUVENIR & BOOK SHOP	1	2		9.00-16.00	4.50	9.00	ANALYSIS FIG 3
	■ PUBLIC TELEPHONE	2		1:200	9.00-16.00	0.64	1.28	ANALYSIS FIG 4
	■ SECURITY & CONTROL UNIT	1	2		24 HOURS	2.625	5.15	ANALYSIS FIG 7
	■ DRINKING FOUNTAIN	5		1:75	9.00-16.00	0.64	3.20	ANALYSIS FIG 6
	■ LOUNGE	1		35	9.00-16.00	1.00	35.00	ANALYSIS FIG 20
	■ TOILET			300				
	■ WC.	7				1.50	10.50	ANALYSIS FIG 8
	■ U.	3				0.56	1.68	ANALYSIS FIG 8
	■ LAV.	4				0.80	3.20	ANALYSIS FIG 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE	
			STAFF	VISITOR					
1.2	■ CIRCULATION					30%	4.61	GENERAL	
	TOTAL AREA						307.34		
	■ CAFETERIA								
	■ DINING AREA	1		110	9.00-16.00	1.55	170.5		ARCHITECT'S DATA
	■ SERVICE AREA	1			8.30-16.30	37.5% of DIN.	63.91		ARCHITECT'S DATA
	■ KITCHEN	1			8.30-16.30	25% of DIN.	42.625		ARCHITECT'S DATA
	■ COUNTER	1			8.30-16.30	10% of KIT.	4.26		
■ STORAGE	1			24 HOURS	25% of KIT.	10.65			
	TOTAL AREA						291.98		
1.3	■ PARKING								
	■ STAFF PARKING	18			8.30-16.30	15	270	ANLYSIS FIG 10	
	■ SERVICE PARKING	2			24 HOURS	32	64	ANLYSIS FIG 10	
	■ PUBLIC PARKING	93			9.00-16.00	15	2790	ANLYSIS FIG 10	
	■ MOTORCYCLE	25			9.00-16.00	2	50	ANLYSIS FIG 11	
	■ BUS PARKING	4		300	9.00-16.00	48	196	ANLYSIS FIG 12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
2.	■ CIRCULATION					50%	1685	ANALYSIS FIG 12
	■ TOTAL AREA						5055	GENERAL
	■ EXHIBITION SECTION							
	2.1 ■ PERMANENT EXHIBITION	1		1056	9.00-16.00		2496.2	ANALYSIS
	2.2 ■ TEMPORARY EXHIBITION	1		1056	9.00-16.00	25%	625	SUGGEST
2.3 ■ OUT-DOOR EXHIBITION	1		1056	9.00-16.00		750	EXPECTATION	
	■ TOTAL AREA						3871.2	
3	EDUCATION SERVICE							
3.1	LIBRARY							
	■ READING AREA	1		50	9.00-16.00	2.32	116	ARCHITECT'S DATA
	■ CIRCULATION DESK	1	2		9.00-16.00	3.30	6.60	ANALYSIS FIG 17
	■ CARD CATALOG	1			9.00-16.00	12	12	ARCHITECT'S DATA
	■ BOOK STRACK			18420	24 HOURS	164BOOK/m ²	112.32	ARCHITECT'S DATA
	■ COPY AREA	1	2		9.00-16.00	2.16	4.32	ANALYSIS FIG 13
	■ LIBRARIAN ROOM	1	1		8.30-16.30	14.40	14.40	ANALYSIS FIG 14
	■ TECHNICAL ROOM	1	2		8.30-16.30	18.48	18.48	ANALYSIS FIG 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m2)	TOTAL AREA (m2)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
3.2	■ AUDIO-VISUAL	1		10	9.00-16.00	3.00	30.00	ARCHITECT'S DATA
	■ STAFF COUNTER	1	1		9.00-16.00	6.00	6.00	
	■ STORAGE	1			24HOURS	30%	12.00	
	■ CIRCULATION						99.64	
	■ TOILET			50	9.00-16.00			
	■ WC.	5				1.50	4.5	ANSLYSIS FIG 8
	■ U.	2				0.56	10.12	ANSLYSIS FIG 8
	■ LAV.	2				0.80	1.6	ANSLYSIS FIG 8
	■ CIRCULATION					30%	3.99	GENERAL
	TOTAL AREA						451.98	
3.3	LECTURE ROOM							
	■ SEATING	2		50	9.00-16.00	0.6	60	ARCHITECT'S DATA
	■ CIRCULATION & STAND					30%	18	
	TOTAL AREA						78	
AUDITORIUM								
■ SEATING	1		300	9.00-16.00	1.05	315	ARCHITECT'S DATA + CIRCULATION	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
	■ STAGE	1			9.00-16.00		100	EXPECTATION
	■ WORK SHOP	1			9.00-16.00	10% of STAGE	10	ARCHITECT'S DATA
	■ PREPARATION	1			9.00-16.00		20	ANSLYSIS
	■ DRESSING	1			9.00-16.00		20	EXPECTATION
	■ PROJECTOR	1			9.00-16.00		40	ARCHITECT'S DATA
	■ TOILET			300	9.00-16.00			
	■ WC.	7				1.50	10.5	ANALYSIS FIG 8
	■ U.	3				0.56	1.68	ANALYSIS FIG 8
	■ LAV.	4				0.80	3.2	ANALYSIS FIG 8
	■ CIRCULATION					30%	4.61	GENERAL
	TOTAL AREA						524.99	
4.	ADMINISTRATIVE OFFICE							
	■ DIRECTOR	1	1		8.30-16.30	35	25	ARCHITECT'S DATA
	■ VICE DIRECTOR	1	1		8.30-16.30	25	25	ARCHITECT'S DATA
	■ MEETING ROOM	1	15		8.30-16.30	2.25	33.75	ARCHITECT'S DATA
	■ SECRETARY	1	1		8.30-16.30	15	15	ARCHITECT'S DATA
	■ DEPARTMENT HEAD'S ROOM	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'S DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
■	ASISTANT'S	1	1		8.30-16.30	10	10	ARCHITECT'S DATA
■	DOCUMENTATION	1	4		8.30-16.30	8	32	ARCHITECT'S DATA
■	FINANCE	1	2		8.30-16.30	8	16	ARCHITECT'S DATA
■	INFORMATION	1	1		8.30-16.30	3.9	3.9	ANALYSIS FIG 2
■	LOBBY	1		54	8.30-16.30	0.64	34.56	ANALYSIS FIG 1
■	TOILET			54	8.30-16.30			
■	WC.	4				1.5	6.00	ANALYSIS FIG 8
■	U.	2				0.56	1.12	ANALYSIS FIG 8
■	LAV.	4				0.80	3.2	ANALYSIS FIG 8
■	CIRCULATION					30%	3.09	GENERAL
■	FIRST AID	1		2	8.30-16.30	26.5	26.5	ANALYSIS FIG 18
■	STORAGE	1			24 HOURS	15.00	15.00	EXPECTATION
■	BUILDING KEEPER							
■	LOCKER	1	14		8.30-16.30	0.64	8.9	ANALYSIS FIG 9
■	CHIFE ROOM	1	1		8.30-16.30	10	10	ARCHITECT'S DATA
■	GUARD HOUSE	1	4		24 HOURS	4.2	16.8	ANALYSIS FIG 20
■	LOUNGE	1	19		8.30-16.30	15	18.5	ARCHITECT'S DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
5.	■ STORAGE	1			24 HOURS	12	12	EXPECTATION
	TOTAL AREA						328.32	
	EDUCATION OFFICE							
	■ DEPARTMENT HEAD'S ROOM	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'S DATA
	■ ASSISTANT'S ROOM	1	1		8.30-16.30	10	10	ARCHITECT'S DATA
	■ WORKING AREA	1	8		8.30-16.30	8	64	ARCHITECT'S DATA
	■ STORAGE	1			24 HOURS	12	12	EXPECTATION
	■ RESEARCH	1	2		8.30-16.30	8	16	ARCHITECT'S DATA
	■ AUDIO STAFF	1	3		8.30-16.30	8	14	ARCHITECT'S DATA
	■ TOILET		22		8.30-16.30			
	■ WC.	2			8.30-16.30	1.5	3.0	ANALYSIS FIG 8
	■ LAV.	2			8.30-16.30	0.8	1.6	ANALYSIS FIG 8
	■ CIRCULATION					30%	1.38	GENERAL
	■ LOBBY	1			8.30-16.30	1.5	33	ARCHITECT'S DATA
TOTAL AREA							166.98	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
6.	TECHNICAL SECTION & COLLECTION STORAGE							
6.1	TECHNICAL SECTION							
	■ DEPARTMENT HEAD'S ROOM	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'S DATA
	■ DESIGN & ART WORK	1	4		8.30-16.30	10	40	ARCHITECT'S DATA
	■ MODEL	1	2		8.30-16.30	15	30	ARCHITECT'S DATA
	■ WORKSHOP	1			8.30-16.30	250	250	CASE STUDY
	■ PHOTO LAB	1	2		8.30-16.30	40	40	CASE STUDY
	■ ELECTRONIC WORKING	1			8.30-16.30	40	40	CASE STUDY
	■ MECHANICAL	3				60	180	ANALYSIS
	■ AHU.	3				60	180	AIR CONDITION
	■ PUMPING ROOM	1				20	20	EXPECTATION
	TOTAL AREA						708	
6.2	COLLECTION STORAGE							
	■ CHIEF	1	1		8.30-16.30	12	12	ARCHITECT'S DATA
	■ ASSISTANT'S ROOM	1	1		8.30-16.30	10	10	ARCHITECT'S DATA
	■ RECEIVING	1	2		8.30-16.30	10	10	ARCHITECT'S DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	ELEMENT	AMOUNT	No. OF USER		TIME	AREA PER UNIT (m ²)	TOTAL AREA (m ²)	REMARK OR REFERENCE
			STAFF	VISITOR				
	■ WORKING AREA	1	4		8.30-16.30	8	32	ARCHITECT'S DATA
	■ LOADING	1			8.30-16.30	250	250	ANALYSIS
	■ COLLECTION STORAGE	2			24 HOURS	30%	450	SUGGEST
	■ PREPARATION ROOM	1			8.30-16.30	5%	135	EXPECTATION
	■ TEMPORARY STORAGE	1			24 HOURS		22.5	
	TOTAL AREA						921.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความต้องการพื้นที่ขององค์ประกอบ

1. PUBLIC SERVICE	
1.1 ENTRANCE HALL	307.38 M ²
1.2 CAFETRIA	291.98 "
1.3 PARKING	3370.00 "
TOTAL AREA OF PUBLIC SERVICE	3969.36 "
2. EXHIBITION SECTION	
2.1 PERMANENT EXHIBITION	2496.20 M ²
2.2 TEMPORARY EXHIBITION	625.00 "
2.3 OUT-DOOR EXHIBITION	750.00 "
TOTAL AREA OF EXHIBITION SECTION	3871.20 "
3. EDUCATION SERVICE	
3.1 LIBRARY	451.98 M ²
3.2 LECTURE ROOM	78.00 "
3.3 AUDITORIUM	524.99 "
TOTAL AREA OF EDUCATION SERVICE	1054.97 "
4. ADMINISTRATIVE OFFICE	
TOTAL AREA	328.32 M ²
5. EDUCATION OFFICE	
TOTAL AREA	166.98 M ²
6. TECHNIC SECTION & COLLETION STORAGE	
6.1 TECHNICAL SECTION	708.00 M ²
6.2 COLLECTION STORAGE	921.50 "
TOTAL AREA OF TECHNICAL SECTION & COLLECTION STORAGE	1629.50 "
CIRCULATION 30 %	2070.99 M ²
TOTAL AREA OF BUILDING	8970.43 M ²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ที่ตั้งและรายละเอียดการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

4.1 เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

หลักการในการเลือกที่ตั้งโครงการ จากหนังสือวิชาการพิพิธภัณฑ์ หน้า 169 - 170 สามารถสรุปข้อกำหนดในการพิจารณาแหล่งที่ตั้งที่เหมาะสม ดังนี้

- 1 แหล่งที่ตั้ง
 - 1.1 อยู่ในบริเวณที่กำหนดให้สร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้ ตามพระราชบัญญัติการผังเมือง นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดต่าง ๆ จากกฎหมายเทศบัญญัติอื่น ๆ ด้วย
 - 1.2 โครงสร้างประชากร ควรจะต้องมีความหนาแน่นสูงพอสมควร แต่ไม่เป็นแหล่งชุมชนแออัด เพราะจะทำให้การรักษาความปลอดภัย และการควบคุมสภาพแวดล้อมทำได้ยากลำบาก และ ยังต้องพิจารณาโครงสร้างทางอายุ และ ระดับการศึกษาด้วย
 - 1.3 ลักษณะความเป็นศูนย์กลาง ควรมีความเป็นศูนย์กลางของแหล่งชุมชน และ หมู่อาคารสถาบันอื่น ๆ เพื่อการติดต่อ และ บริการได้อย่างทั่วถึง
 - 1.4 ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมอื่น ๆ ควรอยู่ในย่านที่มีอาคารเกี่ยวกับศิลปะวัฒนธรรมมาก หรือ เป็นทางผ่านของนักท่องเที่ยว
 - 1.5 ความสัมพันธ์ และ ความสามารถเชื่อมต่อกับย่านต่าง ๆ คือ ความสะดวกจากแหล่งที่พักอาศัย แหล่งธุรกิจ และ แหล่งท่องเที่ยว
2. ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้ง
 - 2.1 ลักษณะของที่ดิน ควรมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับพื้นที่โครงการ
 - 2.2 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปไม่อยู่ใกล้ตลาด หรือ แหล่งอุตสาหกรรม ไม่เป็นบริเวณที่เป็มลภาวะต่าง ๆ
 - 2.3 คุณค่าทางทัศนียภาพ ควรมีมุมมองกว้างไกลสวยงาม ร่มรื่น และ มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจได้
 - 2.4 อิทธิพลจากสถาปัตยกรรมข้างเคียงไม่ควรมีดีกสูง หรือ อาคารที่มีความสำคัญอื่น ๆ ขนาบข้าง ที่ตั้งโครงการไม่ควรอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับที่ตั้งของอาคารที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ มีประวัติความเป็นมายาวนาน หรือ อาคารอนุรักษ์ เพราะจะทำให้การออกแบบมีข้อจำกัดมาก
 - 2.5 สภาพปัจจุบัน และ การปรับปรุงบริเวณ ตำแหน่งที่ตั้งที่มีอาคารเดิมอยู่มาก และ บริเวณที่ตั้งที่มีสภาพพื้นที่เป็นหลุมบ่อ หรือ คูคลอง จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเวนคืน ชดใช้ และ ปรับบริเวณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ความสามารถในการขยายตัวในอนาคต พื้นที่ตั้งของโครงการควรจะมีที่ยืดหยุ่น หรือ มีแนวทางในการขยายตัวในอนาคตได้

3. ลักษณะการเข้าถึงโครงการและสภาพการจราจร

3.1 ความสามารถในการดึงดูด และ จูงใจ ควรเป็นย่านที่รู้จักกันดี และสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย และ จากหลาย ๆ จุด

3.2 สภาพการจราจร ควรจะมีลักษณะอยู่ในสภาพดี มีขนาดความกว้างของผิวจราจรมากพอที่จะรองรับจำนวนยานพาหนะที่จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากโครงการ ได้โดยมีสภาพการจราจรคล่องตัวไม่ติดขัด และมีรถประจำทางผ่านหลายสาย และมาจากทุกแหล่งของชุมชน

3.3 ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ ควรจะมีความสะดวกทั้งทางเท้า ทางรถประจำทาง รถยนต์ส่วนตัว ระยะทางระหว่างป้ายหยุดรถประจำทางกับที่ตั้งโครงการ ไม่ควรไกลกันมากนัก ลักษณะของทางเท้าควรมีความกว้าง และ ความร่มรื่น นอกจากนี้หากมีทางสัญจรอื่นเข้าสู่โครงการได้อีก ก็ยิ่งเพิ่มความน่าสนใจ

4. ระบบสาธารณูปโภค และ สาธารณูปการ

โครงการควรจะต้องอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ระบบระบายน้ำอย่างพร้อมมูล และยังคงจะใกล้กับแหล่งสาธารณูปการอื่น ๆ เช่น สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง โรงเรียน เป็นต้น

5. ภาพพจน์ และ ความมั่นคงใจของที่ตั้ง

5.1 ความเหมาะสม ที่จะตั้งโครงการในบริเวณนั้น ๆ จะก่อให้เกิดผลกระทบทางดีและไม่ดีอย่างไร และความสำเร็จของโครงการที่จะเป็นไปได้

5.2 บรรยากาศเกื้อหนุนต่าง ๆ ของบริเวณ สามารถสอดคล้องกับพฤติกรรมและการกระทำต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในโครงการหรือไม่

6. การได้มาซึ่งที่ดิน ต้องพิจารณาถึงเจ้าของที่ดิน ราคาที่ดิน ซึ่งถ้าเป็นของเอกชนหลาย ๆ ราย ก็จะสามารถซื้อได้ยาก

4.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการพิจารณาพื้นที่อย่างกว้างๆ พบว่ากรุงเทพมหานคร เป็นที่ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับจัดตั้งโครงการ โดยมีเหตุผลดังนี้

1. กรุงเทพฯ เป็นที่ตั้งของหน่วยงาน องค์กร และสถาบันต่างๆ ทั้งของเอกชนและรัฐบาล สามารถติดต่อประสานงานกันได้สะดวก

2. กรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะในระดับสูง ดังนั้น หากพิพิธภัณฑสถานยนต์จัดตั้งขึ้นในกรุงเทพฯ ทำให้การติดต่อและการศึกษาค้นคว้าเป็นไปได้โดยสะดวก อันจะช่วยให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

3. การแพร่กระจายความเจริญทางสังคมของประเทศ มักจะกระจายจากเมืองหลวงไปสู่ภูมิภาค ดังนั้นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จึงควรอยู่ในส่วนกลาง

4. กรุงเทพฯ มีความพร้อมในปัจจัยสนับสนุนต่างๆ เพื่อให้โครงการได้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เช่น จำนวนประชากร ระดับความรู้ สถาบันและหน่วยงานสนับสนุนและยังมีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่ครบสมบูรณ์ที่สุดด้วย

พิจารณากรุงเทพมหานคร แบ่งการปกครองเป็น 37 เขต

การกำหนดเขตเมืองตามข้อกำหนดของผังเมือง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

4.3 การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการ

ตาราง LAND USE ในกทม.

เขต	LAND USE	คะแนน
1. ห้วยขวาง	ที่พักอาศัย , พักผ่อน	1
2. บางเขน	ที่พักอาศัย , พาณิชยกรรม	1
3. พระโขนง	ที่พักอาศัย , อุตสาหกรรม	0
4. ดุสิต	ที่พักอาศัยหนาแน่นสูง , สถาบันการศึกษา	0
5. ยานนาวา	ที่พักอาศัย , พักผ่อน	1
6. บางกะปิ	ที่พักอาศัย , พักผ่อน	1
7. บางกอกน้อย	ที่พักอาศัย , พักผ่อน	1
8. พญาไท	พาณิชยกรรม	0
9. ภาษีเจริญ	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
10. ธนบุรี	ที่พักอาศัย , พาณิชยกรรม	1
11. บางขุนเทียน	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
12. บางรัก	ที่พักอาศัย , พาณิชยกรรมหนาแน่นสูง	0
13. พระนคร	สถานที่ราชการ , ที่พักอาศัยหนาแน่น	0
14. ราชบุรีบูรณะ	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
15. ปทุมวัน	พาณิชยกรรม , ที่พักอาศัยสูง	0
16. บางกอกใหญ่	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
17. ดลิ่งชัน	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
18. มีนบุรี	ที่พักอาศัย , อุตสาหกรรม	0
19. ป้อมปราบ	พาณิชยกรรม , ที่พักอาศัยสูง	0
20. ลาดกระบัง	ที่พักอาศัย , อุตสาหกรรม	0
21. หนองแขม	อุตสาหกรรม , ที่พักอาศัย	0
22. คลองสาน	พาณิชยกรรม,ที่พักอาศัย	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. นองจอก	อุตสาหกรรม	0
24. สัมพันธวงศ์	พาณิชย์กรรมหนาแน่นมาก	0
25. บางพลัด	ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	0
26. บึงกุ่ม	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
27. สาทร	พาณิชย์กรรม	0
28. บางซื่อ	ที่พักอาศัย	1
29. จตุจักร	ที่พักอาศัย,พาณิชย์กรรม	1
30. บางคอแหลม	ที่พักอาศัย	0
31. ประเวศน์	ที่พักอาศัยเบาบาง	0
32. คลองเตย	อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	0
33. จอมทอง	ที่พักอาศัย	0
34. ดอนเมือง	ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย,การสาธารณูปการ	1
35. ราชเทวี	ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก,พาณิชย์กรรม	0
36. ลาดพร้าว	ที่อยู่อาศัย	1
37. บางซ้อ	ที่อยู่อาศัย	0
38. บางนา	ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง,อุตสาหกรรม	

การให้คะแนน

1. เป็นพื้นที่ที่สอดคล้องกับการพิจารณา คือเป็นย่านพาณิชย์กรรมที่ไม่หนาแน่น เป็นพื้นที่เหมาะแก่การพักผ่อน เป็นย่านที่พักอาศัยไม่หนาแน่น หรือเบาบางเกินไป เป็นย่านที่มีสถาบันการศึกษา

2. คือพื้นที่ที่ไม่สอดคล้องกับข้างบน

รูปเขตที่ควรนำมาพิจารณาคือ ห้วยขวาง บางเขน ดุสิต ยานนาวา บางกะปิ บางกอกน้อย ธนบุรี คลองสานบางนา

การกำหนดเขตเมืองตามข้อกำหนดของผังเมือง กทม. แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

1. เขตเมืองชั้นในมี 3 เขต ได้แก่

1. เขตพระนคร
2. เขตป้อมปราบ
3. เขตสัมพันธวงศ์

เป็นบริเวณฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยากับแนวคลองผดุงกรุงเกษม ซึ่งเป็นย่านศูนย์กลางของเมือง เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3 กิโลเมตร

การกำหนดเขต

- เป็นที่ตั้งของสถาบันการศึกษาและวัฒนธรรม ซึ่งได้ทำการอนุรักษ์ไว้เป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นสูง แหล่งพาณิชย์กรรม
- จราจรทั่วไปหนาแน่นมาก ผิวจราจร ไม่เหมาะสมกับความหนาแน่น ของประชากรและขยายตัวทางเศรษฐกิจ
- สภาพแวดล้อม มีคุณค่าทางวัฒนธรรมและสุนทรียภาพ แต่การใช้ที่ดินหนาแน่นไม่สามารถขยายตัว
- มีความเป็นศูนย์กลางเข้าถึงได้ทุกแห่ง
- ความดึงดูดเข้าสู่ที่ตั้งดีและพื้นที่รู้จักกันดี
- สาธารณูปการ สะดวก เพียงพร้อม
- กรรมสิทธิ์ที่ดิน ราคาที่ดินสูงมาก

2. เขตเมืองชั้นกลาง 10 เขต ได้แก่

เขตดุสิต, พญาไท, บางรัก, ธนบุรี, คลองสาน, บางกอกน้อย, บางกอกใหญ่, บางพลัด, สาทร, ราชเทวี ตั้งอยู่บริเวณรอบกลุ่มที่ 1 และมีเนื้อที่ 2 ฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา

การกำหนดเขต

- จัดเป็นเขตที่พักอาศัยหนาแน่นมากและปานกลาง ย่านพาณิชย์กรรมและบางส่วนเป็นสถาบันการศึกษา
- สภาพแวดล้อม มีคุณค่าทางวัฒนธรรมและดึงดูดประทับใจน้อยกว่าเมืองชั้นใน แต่สามารถเข้าถึงและติดต่อได้ง่าย ส่วนใหญ่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- สาธารณูปการ สะดวก และเพียงพร้อม
- กรรมสิทธิ์ที่ดิน โดยเฉลี่ยมีราคาถูกกว่าเมืองชั้นใน เพราะส่วนใหญ่เป็นที่พักอาศัยแต่ในย่านพาณิชย์กรรม อาจมีราคาสูงกว่าเขตเมืองชั้นใน

3. เขตเมืองชั้นนอก 23 เขต ได้แก่

เขตบางเขน, เขตตลิ่งชัน, เขตห้วยขวาง, เขตบางกะปิ, เขตพระโขนง, เขตยานนาวา, เขตหนองจอก, เขตมีนบุรี, เขตลาดกระบัง, เขตบางขุนเทียน, เขตราษฎร์บูรณะ, เขตหนองแขม, เขตภาษีเจริญ, เขตบึงกุ่ม, เขตบางซื่อ, เขตจตุจักร, เขตบางคอแหลม, เขตประเวศน์, เขตคลองเตย, เขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอมทอง , เขตดอนเมือง , เขตลาดพร้าว , เขตบางซื่อ ซึ่งตั้งอยู่ถัดจากเขตเมืองชั้นกลาง กระจายรอบเมืองและเชื่อมต่อกับเมืองรอบๆ

การกำหนดเขต

■ จัดเป็นเขตที่มีที่พักอาศัยหนาแน่นปานกลาง และน้อย เขตเมืองชั้นนี้มีหลายย่าน ทั้งพาณิชย์-กรรม (ไม่หนาแน่น) , ที่พักอาศัย , อุตสาหกรรม , กสิกรรม

■ การจราจร สะดวกมาก เพราะมีความเบาบางของประชากร และการขยายการจราจรในอนาคต มีโครงการด้านการคมนาคมรองรับหลายโครงการ

■ สภาพแวดล้อม มีที่ว่างสำหรับพัฒนาในอนาคต

■ สาธารณูปการ อยู่ในเกณฑ์ดี

■ กรรมสิทธิ์ที่ดิน ราคาถูกกว่าเขตเมืองชั้นกลาง

สรุปเขตที่ได้จากการพิจารณา

1. เขตชั้นกลาง มีทั้งหมด 10 เขต ได้แก่ ดุสิต , ญาไท , ปทุมวัน , บางรัก , ธนบุรี , คลองสาน , บางกอกน้อย , บางกอกใหญ่ , สาทร , ราชเทวี
2. เขตชั้นนอก ทั้งหมด 23 เขต ได้แก่ บางเขน , บางกะปิ , บางขุนเทียน , หนองแขม , พระโขนง , ห้วยขวาง , หนองจอก , ลาดกระบัง , ราษฎร์บูรณะ , ภาษีเจริญ , ดลิ่งชัน , บึงกุ่ม , บางซื่อ , จตุจักร , บางคอแหลม , ประเวศน์ , คลองเตย , จอมทอง , ดอนเมือง , ราชเทวี , ลาดพร้าว , บางซื่อ

แนวโน้มการพัฒนาที่ดินในอนาคต

พิจารณาจาก

1. การขยายตัวของแหล่งชุมชน
2. โครงการพัฒนาเส้นทางคมนาคม

1.การขยายตัวของแหล่งชุมชน การจัดสร้างชุมชนใหม่ ซึ่งหมายถึงบริเวณที่มีการพัฒนาในอนาคตของกทม.

- ถนนปิ่นเกล้า-นครชัยศรี (เขตบางกอกน้อย)
- ถนนบางนา-ตราด (เขตพระโขนง)
- ปากเกร็ด-นนทบุรี (เขตบางเขน , ดุสิต)
- รังสิต (เขตบางเขน)
- ถนนศรีนครินทร์ (เขตพระโขนง)
- รัชดาภิเษก- พหลโยธิน (เขตห้วยขวาง , บางเขน)

2. โครงการพัฒนาเส้นทางคมนาคม

โครงการรถไฟฟ้า

1. ห้วยขวาง-สามเสน (เขตห้วยขวาง , ดุสิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้วยขวาง-ดาวคะนอง (เขตรัฐบุรณะ , ธนบุรี)

3. ห้วยขวาง-พระโขนง (เขตพระโขนง)

โครงการถนนตัดผ่าน

1. เอกมัย-รามอินทรา (เขตพระโขนง , ห้วยขวาง)

2. สายเลียบแม่น้ำสามเสนนอก (ราษฎร์บูรณะ , บางกอกน้อย)

3. บุคคโล-ท่าพระ (เขตพระโขนง)

สรุปเขตที่น่าสนใจ

1. การขยายตัวของชุมชน เขตบางกอกน้อย , พระโขนง , บางเขน , ห้วยขวาง , จตุจักร

2. โครงการพัฒนาเส้นทางคมนาคม บางกอกน้อย , พระโขนง , ดุสิต , ห้วยขวาง , ราษฎร์บูรณะ

ดังนั้นจากหัวข้อนี้ได้เขตที่น่าสนใจไปพิจารณา คือ เขตบางกอกน้อย , พระโขนง , ห้วยขวาง

จากการพิจารณาทั้ง 4 หัวข้อ จึงนำมาทำการวิเคราะห์สรุปผลดังนี้

สรุปผลย่านที่ตั้งโครงการ (LOCATION)

เขต	URBAN LANDUSE	เขตเมืองชั้นกลาง ชั้นนอก	การพัฒนาใน อนาคต	สภาพต่อเนื่องทาง กิจกรรม
1. ปทุมวัน		/		
2. บางเขน	/	/	/	/
3. พระโขนง	/	/	/	/
4. ดุสิต		/	/	
5. ยานนาวา		/		
6. บางกะปิ		/		/
7. บางกอกน้อย		/	/	
8. บางพลัด		/	/	
9. สาทร		/		/
10. บางซื่อ		/		
11. พญาไท		/		
12. ภาษีเจริญ		/		
13. ธนบุรี		/	/	
14. ห้วยขวาง	/	/	/	
15. บางขุนเทียน		/		
16. บางรัก		/		

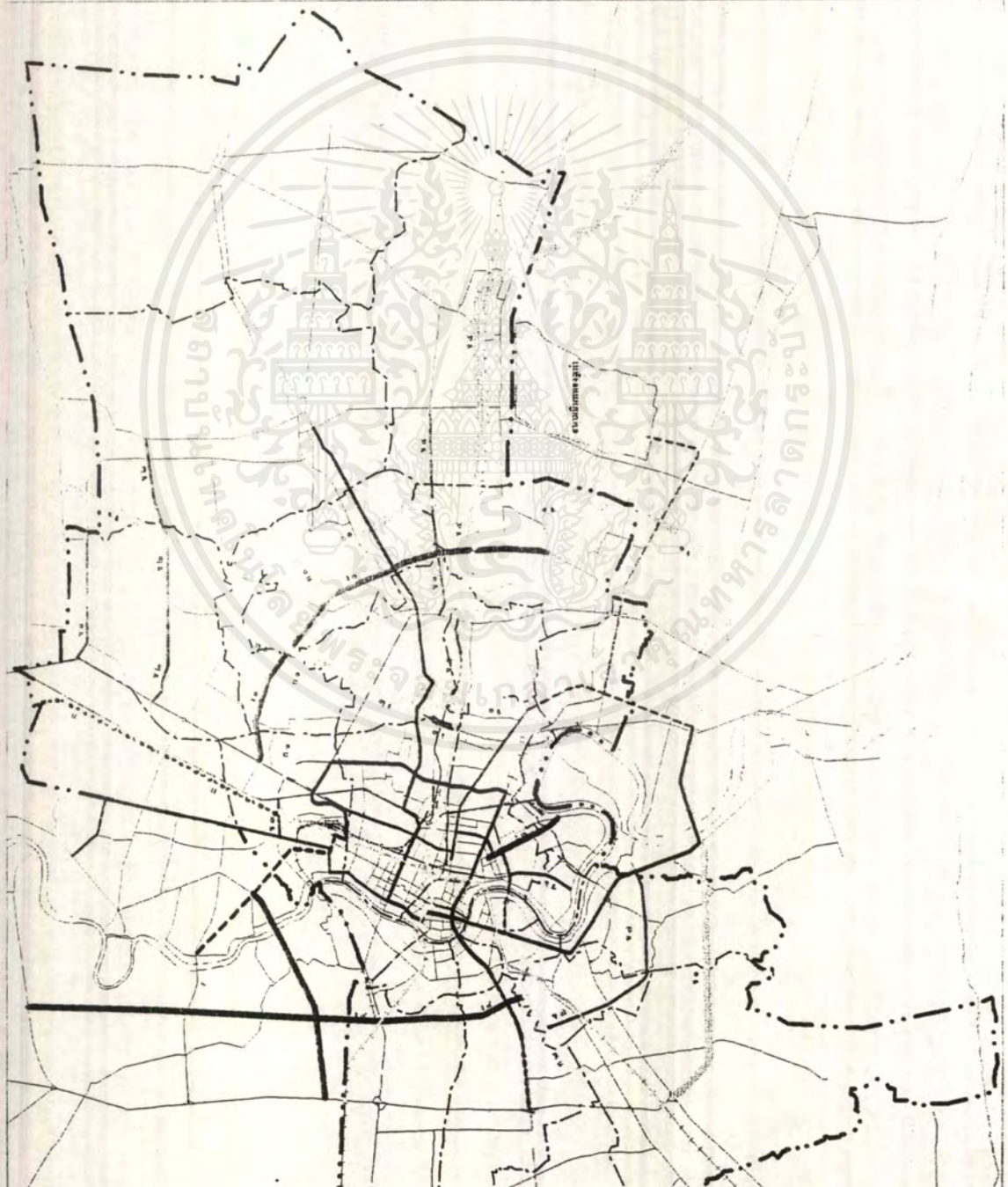
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. พระนคร				
18. ราษฎร์บูรณะ		/	/	
19. บางกอกใหญ่		/	/	
20. ดลิ่งชัน		/		
21. มีนบุรี		/		
22. ป้อมปราบ				/
23. ลาดกระบัง		/		
24. หนองแขม		/		
25. คลองสาน		/		/
26. หนองจอก		/		
27. สัมพันธวงศ์				/
28. บึงกุ่ม		/		
29. จตุจักร		/	/	
30. บางคอแหลม		/		
31. ประเวศน์		/		
32. คลองเตย		/		
33. จอมทอง		/		
34. ดอนเมือง		/	/	/
35. ราชเทวี		/		/
36. ลาดพร้าว		/		
37. บางซ้อ		/		
38. บางนา		/	/	/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่ แสดงโครงข่ายคมนาคมขนส่งในเขตกรุงเทพมหานคร



สัญลักษณ์

โครงข่ายแผนแม่บทขนส่งมวลชน

- โครงการรถไฟใต้ดิน (เฉพาะขบวน)
- โครงการรถไฟฟ้า
- โครงการรถเมล์
- สถานีเดิม

โครงข่ายคมนาคมตามผังเมืองรวม

- · · · · บริเวณเขตทาง 20 เมตร
- บริเวณเขตทาง 40 เมตร
- บริเวณเขตทาง 50 เมตร
- บริเวณเขตทาง 60 เมตร
- บริเวณเขตทาง 80 เมตร

- เขตจังหวัด
- เขตของเขต
- ถนนสายหลัก
- ทางรถไฟ
- แม่น้ำ ลำคลอง



มาตราส่วน 1 : 250,000

ฝ่ายแผนที่ กองสำรวจและแผนผังเมือง กรุงเทพมหานคร

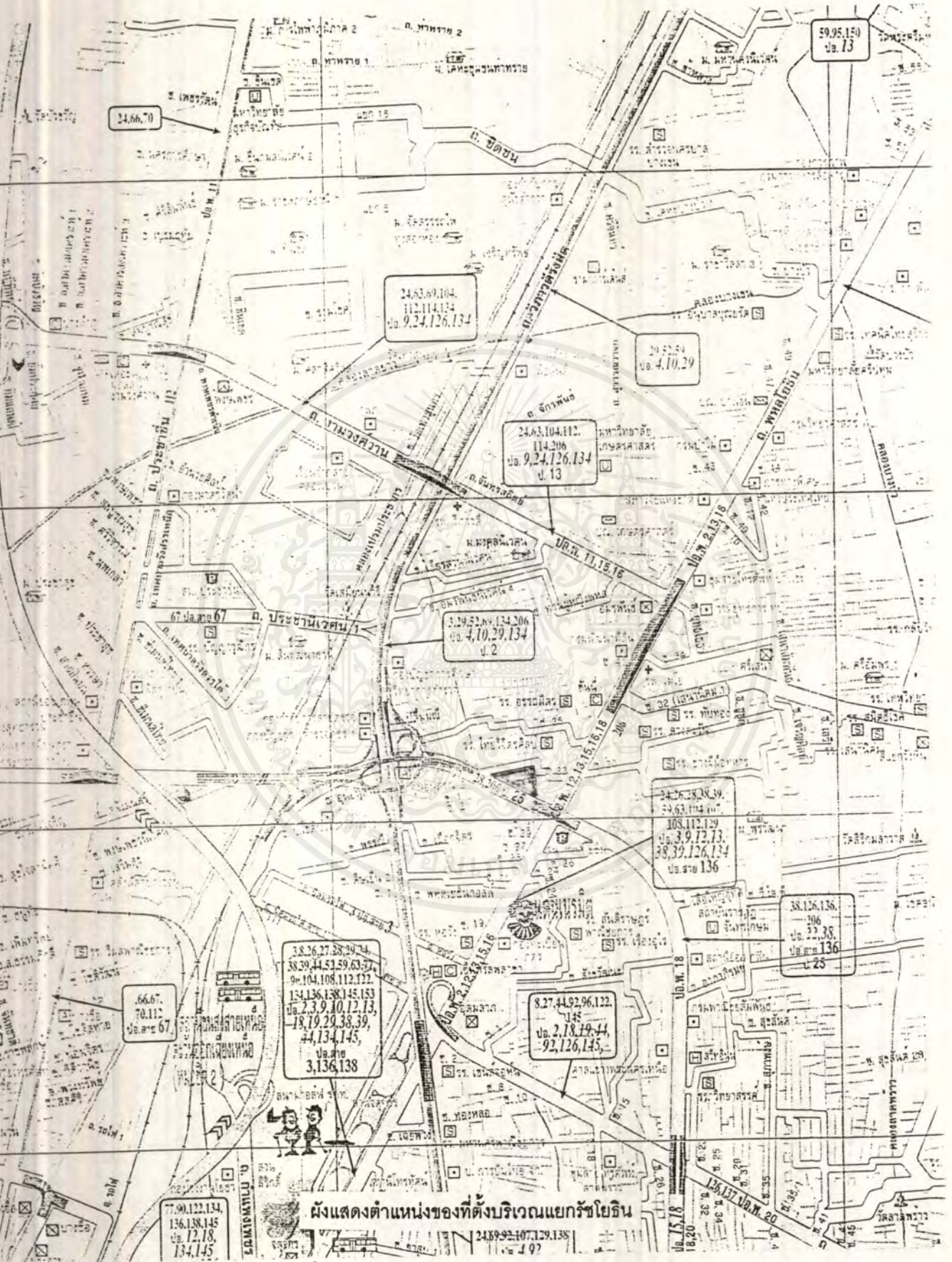
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์และสรุปเลือกที่ตั้งโครงการ

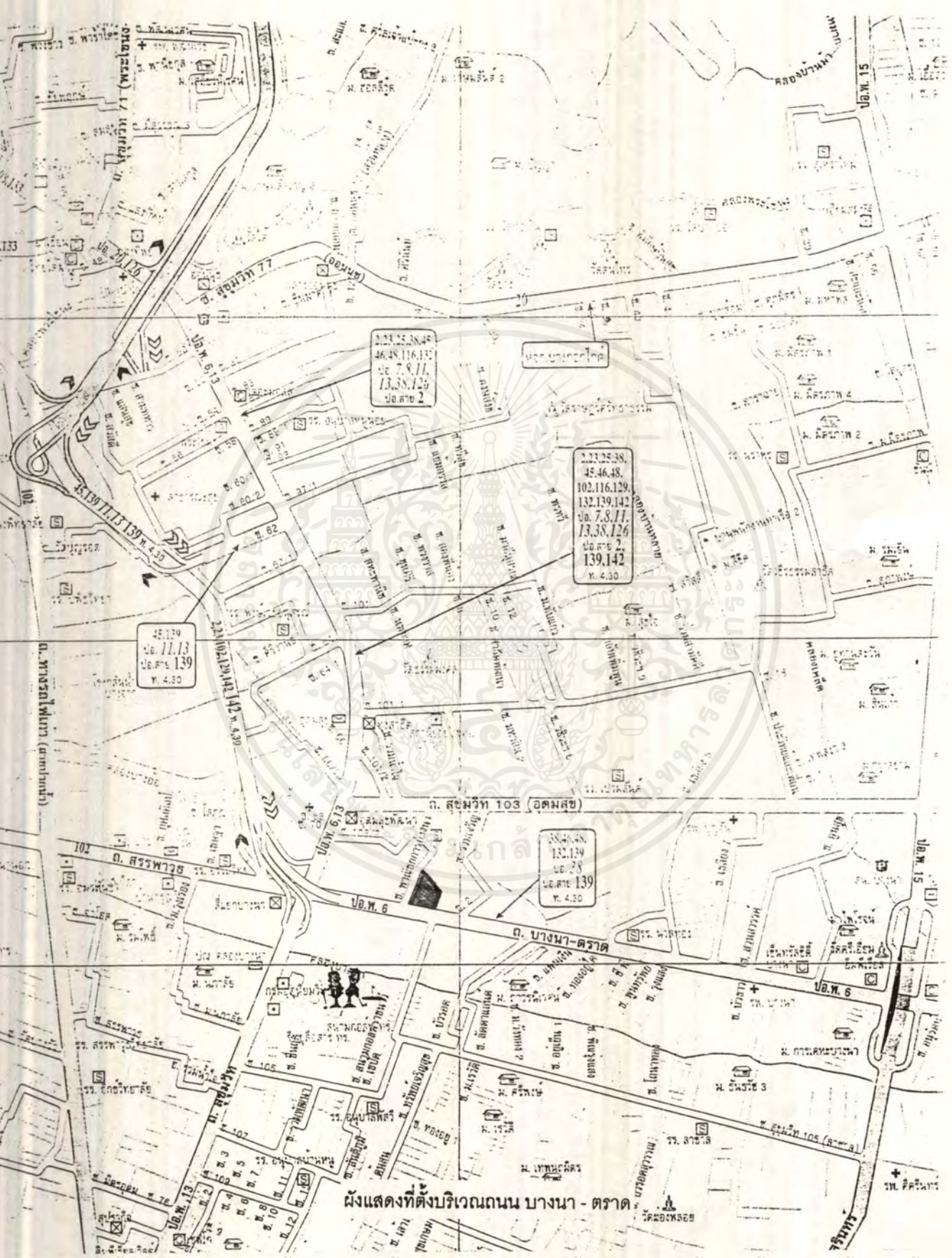
จากหลักเกณฑ์ที่ได้พิจารณามาข้างต้นมีพื้นที่ที่อยู่ในข่ายการพิจารณาอยู่ 2 แห่ง มีรายละเอียดดังนี้

1. พื้นที่บริเวณแยกรัชโยธิน ถนนรัชดาภิเษก ตรงข้าม ธนาคารไทยพาณิชย์
 - แหล่งที่ตั้ง อยู่ในเขตที่สามารถสร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้ตาม พระราชบัญญัติผังเมืองอยู่ในเขตที่พักอาศัยหนาแน่นปานกลาง
 - ลักษณะการเข้าถึง และ สภาพการจราจร อยู่ห่างจากถนนพหลโยธินไม่มาก เข้าถึงได้ง่าย มีรถประจำทางผ่านมาก การจราจรติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วน
 - ระบบสาธารณูปโภค และ สาธารณูปการ มีพร้อม
 - ความเป็นศูนย์กลาง และ หน่วยงานส่งเสริม ตั้งอยู่ใกล้กับราชยานยนต์สมาคมแห่งประเทศไทย
 - สภาพแวดล้อม อยู่ติดถนนรัชดาภิเษกตรงข้ามกับธนาคารไทยพาณิชย์ รอบข้างส่วนใหญ่เป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง มุมด้านตะวันออก ติดกับศูนย์การค้า เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์
 - การขยายตัวในอนาคต ค่อนข้างยากเนื่องจากรอบข้างเป็นที่อยู่อาศัย
 - ราคาที่ดิน เป็นที่ดินกรรมสิทธิ์ของเอกชน ที่ถูกศาลอุทธรณ์ตัดสินให้ขายทอดตลาด จะถูกกว่าราคาประเมินเล็กน้อย ราคาประเมินที่ดินในย่านนี้ประมาณตารางวาละ 73,000 บาท
2. พื้นที่บริเวณถนนบางนา-ตราด ตรงข้าม BI - TEC
 - แหล่งที่ตั้ง อยู่ในเขตที่สามารถสร้างอาคารทางวัฒนธรรมได้ตาม พระราชบัญญัติผังเมืองอยู่ในเขตที่พักอาศัยหนาแน่นปานกลาง
 - ลักษณะการเข้าถึง และ สภาพการจราจร อยู่ติดกับถนนบางนาตราด และมี ซอยขนาด 8 เมตรด้านข้างทางทิศตะวันตก มีรถประจำทางผ่านมาก การจราจรติดขัดบ้างในช่วงเวลาเร่งด่วน
 - ระบบสาธารณูปโภค และ สาธารณูปการ มีพร้อม
 - ความเป็นศูนย์กลาง และ หน่วยงานส่งเสริม ตั้งอยู่ตรงข้ามกับศูนย์แสดงสินค้านานาชาติ BI-TEC ซึ่งใช้จัดงาน มอเตอร์โชว์ และ อยู่ใกล้กับ ศูนย์ค้าอะไหล่รถยนต์ เชียงกง 2
 - สภาพแวดล้อม อยู่ติดบางนา-ตราด ตรงข้ามกับ ศูนย์แสดงสินค้านานาชาติ BI - TEC รอบข้างด้านทิศตะวันตกติดกับซอยกว้าง 8 เมตร ถัดออกไปเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และสนามฝึกซ้อมกอล์ฟ ทิศเหนือติดกับที่อยู่อาศัยความหนาแน่นน้อยและทุ่งนา ทิศตะวันออกติดกับที่อยู่อาศัยความหนาแน่นปานกลาง ซึ่งด้านหน้าติดถนนเป็นอาคารพาณิชย์ ทิศใต้ติดกับถนนบางนาตราด
 - การขยายตัวในอนาคต สามารถเป็นไปได้
 - ราคาที่ดิน เป็นที่ดินกรรมสิทธิ์ของเอกชน ราคาประเมินประมาณ ตารางวาละ 96,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

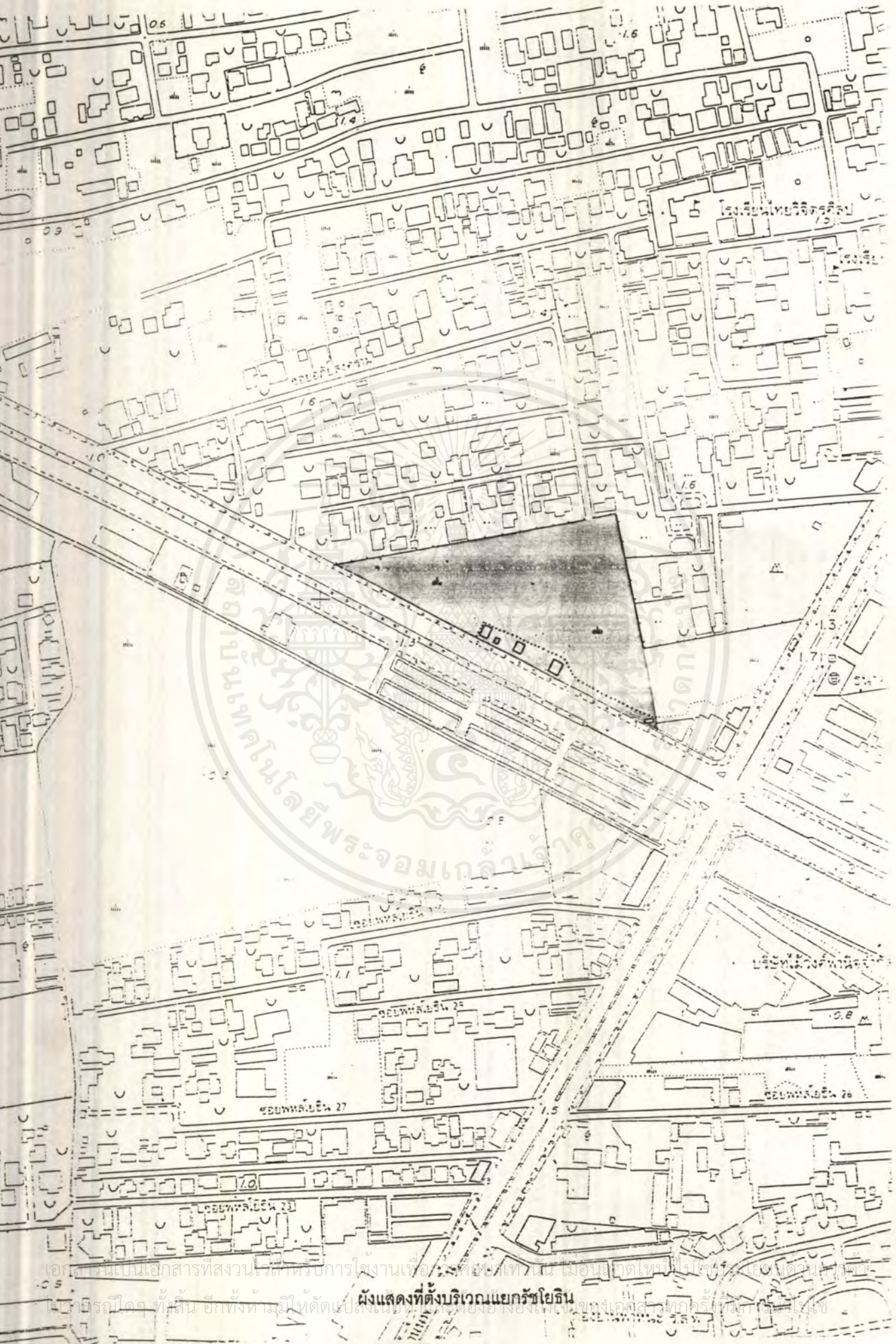


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงที่ตั้งบริเวณถนน บางนา - ตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

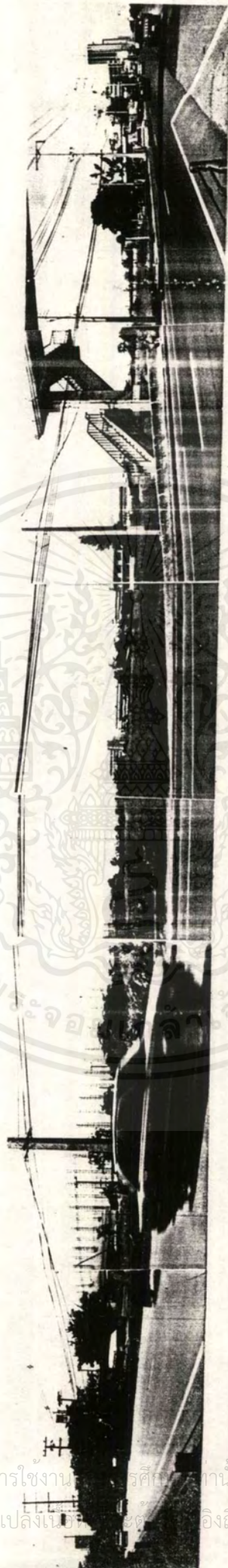


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ผู้แสดงที่ตั้งบริเวณแยกรัชโยธิน



ภาพแสดงบริเวณที่ตั้งถนนบางนา - ตราด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ชั้ลีน อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงบริเวณที่ตั้งถนนบางนา - ตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา... ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการเลือกที่ตั้ง

ข้อพิจารณา	ความสำคัญ	บริเวณที่ตั้ง			
		ราชโยธิน		บางนา - ตราด	
		การให้ค่า	คะแนน	การให้ค่า	คะแนน
แหล่งที่ตั้ง	2	3	6	3	6
ลักษณะทางกายภาพ	2	2	4	3	6
ลักษณะการเข้าถึงและการจราจร	6	3	18	3	18
ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ	2	3	6	3	6
ความเป็นศูนย์กลาง	2	4	8	4	8
สภาพแวดล้อม	4	3	12	4	16
การขยายตัวในอนาคต	3	3	9	4	12
ราคาที่ดิน	3	4	9	3	9
รวม	-	คะแนน = 72		คะแนน = 87	

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าที่ตั้งโครงการควรจะอยู่บริเวณติตริมถนนบางนา - ตราด

4.5 การศึกษารายละเอียดของที่ตั้งโครงการ

- ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ริมถนนบางนา - ตราด ตรงข้ามกับศูนย์แสดงสินค้า BI - TEC เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
- แนวเขตที่ดิน การติดต่อกับบริเวณข้างเคียง
 - ทิศใต้ติดกับถนนบางนาตราด
 - ทิศตะวันตกติดกับซอยพาณิชย์บางนากว้าง 8 เมตร ถัดออกไปเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และสนามฝึกซ้อมกอล์ฟ
 - ทิศเหนือติดกับที่อยู่อาศัยความหนาแน่นน้อยและทุ่งนา
 - ทิศตะวันออกติดกับซอยบัวเกิด 1 กว้าง 8 เมตร ถัดไปเป็นที่อยู่อาศัยความหนาแน่นปานกลาง ซึ่งด้านหน้าติดถนนเป็นอาคารพาณิชย์
- การได้มาซึ่งที่ดิน ที่ดินในบริเวณที่ตั้งโครงการเป็ทรัพย์สินของเอกชน ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ว่าง
- การคมนาคม
 - ทางรถยนต์ ทางรถยนต์ที่เข้าสู่โครงการ สามารถเข้าได้จากถนนบางนา - ตราด ซึ่งเชื่อมต่อกับถนน สุขุมวิท และ เชื่อมต่อกับทางด่วน ชั้นที่ 1 โดยตรง การจราจรอาจติดขัดบ้างในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน แต่สามารถระบายรถได้เร็วเนื่องจากมีผิวการจราจรที่กว้างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางรถประจำทาง จากทางถนนสุขุมวิท มีรถประจำทางสาย 38 ,46 ,48 ,132 ,139 รถประจำทางปรับอากาศ ปอ. 38 ปอ.สาย 139 , ปอพ. 6 และ จากทางด่วนที่ 1 มีรถประจำทางสาย 2 ,23 ,102 ,129 ,142 รถประจำทางปรับอากาศสาย ปอ. 142 นอกจากนี้ยังมีรถสองแถวซึ่งวิ่งในถนนสายบางนา - ตราด ,รถสองแถวรับจ้าง อีกทั้งยังมีรถของบริษัทขนส่งซึ่งมาจากต่างจังหวัด ทางภาคตะวันออกเฉียงใต้
- 5. ระบบสาธารณูปโภค และ สาธารณูปการ จากนโยบายการขยายพื้นที่การพัฒนาเมืองออกไปยังเขตชั้นนอกทำให้มีการขยายตัวของระบบสาธารณูปโภค และ สาธารณูปการต่าง รองรับพื้นที่แถบชานเมือง โดยเฉพาะบริเวณที่ตั้งโครงการ เป็นเขตที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว จึงมีความพร้อมและสะดวกทุกประการ
- 6. สภาพทางกายภาพโดยรอบที่ตั้งโครงการ จากการกำหนดเขตน้ำท่วมของ กทม. ปรากฏว่าบริเวณที่ตั้งโครงการไม่อยู่ในเขตน้ำท่วม สภาพการทรุดตัวของดินไม่อยู่ในระดับที่อันตราย

4.6 การวิเคราะห์ทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

จากตำแหน่ง และ ลักษณะของที่ตั้งโครงการ สามารถทำการพิจารณาผลกระทบ และ อิทธิพลต่าง ๆ ที่มีกับบริเวณที่ตั้ง ซึ่งได้แก่ อิทธิพลจากสภาพทางกายภาพ และ อิทธิพลจากธรรมชาติ

1. อิทธิพลทางกายภาพ

- 1.1 ทางด้านมุมมองของที่ตั้ง และทัศนียภาพทั่วไป ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี มีมุมมองที่ กว้าง เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นบริเวณเปิดโล่ง และ ไม่มีตึกสูงบริเวณนั้น
- 1.2 ลักษณะภูมิประเทศและพืชพรรณต่าง ๆ ต้นไม้บริเวณดังกล่าวมีขนาดเล็ก และ เป็นชนิดที่หาได้ง่าย จึงไม่จำเป็นต้องรักษาไว้
- 1.3 สถาปัตยกรรมข้างเคียง ในบริเวณพื้นที่รอบ ๆ ส่วนใหญ่จะเป็นที่อยู่อาศัยความหนาแน่นปานกลาง และ สิ่งก่อสร้างชั่วคราวที่ สามารถรื้อถอนได้
- 1.4 เสียงรบกวน ส่วนใหญ่ได้แก่เสียงรถยนต์ จากถนนด้านหน้าโครงการ

2. อิทธิพลทางธรรมชาติ

2.1 สภาพทางภูมิศาสตร์

■ สภาพผิวดิน โดยทั่วไปกรุงเทพ ฯ เป็นดินดอนปากแม่น้ำ ดินจึงเป็นดินอ่อนเป็นชั้นของดินเหนียวปนทรายลงไปถึงระดับประมาณ 165 เมตร จึงเป็นหินแข็ง แบ่งเป็น ชั้นดินเปลือกโลกสี 1 - 2 เมตรจากผิวดิน ชั้นดินเหนียวสีลงไป 20 เมตร จากชั้นดินเปลือก ที่ระดับสีลงไป 36 เมตร เป็นชั้นของทรายละเอียดทรายหยาบ และ กรวดต่าง ๆ ซึ่งเป็นดินที่แข็งพอสมควร เรียกว่าชั้นดินดาน มีคุณสมบัติในการรับน้ำหนักสูง เป็นชั้นดินที่รับเสาเข็ม (Bearing Pile)

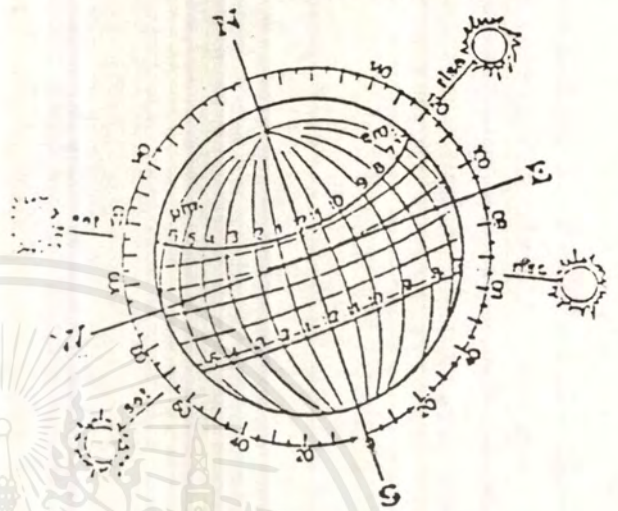
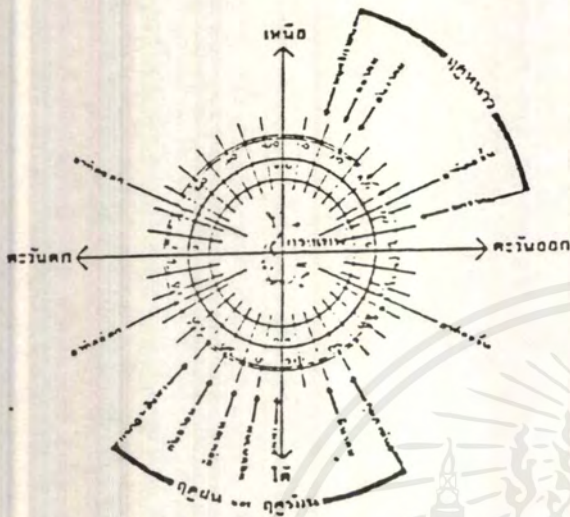
■ การทรุดตัวของดินในกรุงเทพมหานครและพื้นที่โดยรอบ ในปัจจุบันกรุงเทพ ฯ มีอัตราการทรุดตัวเฉลี่ย ปีละ 10 ซม.

2.2 สภาพภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

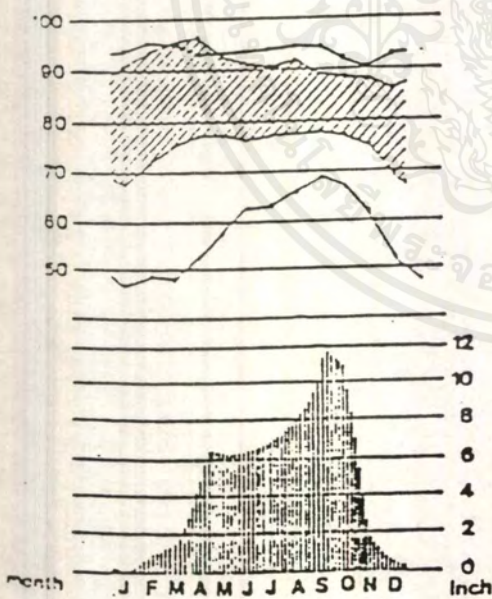
- ลมและทิศทาง กรุงเทพมหานครตั้งอยู่บนเส้นรุ้งที่ 13 องศา 45 ลิปดา เหนือ เส้นแวงที่ 10 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก อยู่ในเขตอิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดมาระหว่างเดือน ตุลาคม - มกราคม และ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - กันยายน
- แดด เนื่องจากกรุงเทพมหานครตั้งอยู่บนบริเวณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ ซึ่งเป็นเขตร้อนชื้น ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก เดินทางข้ามสิริระอ้อมไปทางทิศใต้ และตกทางทิศตะวันตก มีช่วงที่ดวงอาทิตย์เดินอ้อมทางเหนือเล็กน้อย คือ ช่วงเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม และดวงอาทิตย์จะอ้อมมากที่สุดในเดือน ธันวาคม
- อุณหภูมิ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 25 - 32 องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยสูงสุดประมาณ 32 - 37 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือน เมษายน และค่าเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 25 - 27 องศาเซลเซียส
- ความชื้น ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 75 - 80 % ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในเดือนกันยายน ประมาณ 83 % และ ต่ำสุดในเดือน ธันวาคม ประมาณ 74 %
- ปริมาณน้ำฝน โดยเฉลี่ยจะตกมากที่สุดในเดือน กันยายน ประมาณ 350 ม.ม. น้อยที่สุดในเดือนมกราคม ประมาณ 15 ม.ม. ซึ่งปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 100 - 200 ม.ม.

LATITUDE 14° N
14° Sun chart



แผนภูมิแสดงทิศทางการลมประจำกรุงเทพฯ ฯ

แผนภูมิแสดงทิศทางการแดดของกรุงเทพฯ ฯ



Relative Humidity max %

ค่าความชื้นสูงสุด

Temperature Range max - min °F

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด

Relative Humidity min %

ค่าความชื้นต่ำสุด

Rainfall

ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี

แผนภูมิแสดงค่าความชื้น อุณหภูมิ และ ปริมาณน้ำฝนของกรุงเทพฯ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบ

5.1 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบหลัก

5.1.1 การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับส่วนจัดแสดง

รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับห้องแสดงนิทรรศการ

ส่วนแสดงนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบหลักของอาคารที่สำคัญ จึงควรพิจารณาองค์ประกอบย่อยของส่วนแสดงนิทรรศการเป็นหลัก รวมทั้งงานระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ใช้ประโยชน์อาคารได้เต็มที่ และความสวยงามของอาคาร

รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับส่วนนิทรรศการ ประกอบด้วย

- การปรับและขยายตัวของพิพิธภัณฑ
- การจัดกลุ่มของห้องแสดงนิทรรศการ
- การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง
- การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง
- ลักษณะของการแสดงชิ้นงาน
- การให้แสงสำหรับห้องแสดง (กล่าวถึงในเรื่องระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ)

ประเภทของการจัดแสดง

ส่วนการจัดแสดงโดยทั่วไปมีแบบอย่างที่เป็นหลักการสำคัญ 3 ประเภทคือ

1. การจัดการแสดงถาวร (PERMANENT EXHIBITION) ได้แก่ การจัดพื้นที่ของส่วนแสดงไว้สำหรับจัดเป็นนิทรรศการประจำ โดยเลือกผลงานและศิลปวัตถุต่างๆตามหัวข้อที่ตั้งหรือกำหนดขึ้น โดยพิจารณาถึงประโยชน์ที่จะเกิดแก่ นักเรียน นิสิต นักศึกษา และผู้ชมทั่วไป เป็นหลัก การจัดการแสดงแบบถาวร สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้แล้วแต่สถานการณ์และนโยบายของแต่ละพิพิธภัณฑ

2. การจัดการแสดงแบบชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION) หรือการจัดการแสดงแบบหมุนเวียน เป็นส่วนที่จัดแสดงผลงานและศิลปวัตถุชั่วคราว ใช้ระยะเวลาสั้นๆ แต่ต้องสามารถชักจูงความสนใจแก่ผู้ชมทั่วไปได้ดี ทั้งนี้อาจใช้เทคนิคพิเศษอื่นๆ เข้าช่วย เช่น ให้แสง สี และ เสียง ประกอบการแสดงด้วย โดยทั่วไปแล้ว การจัดการแสดงแบบ

ชั่วคราว จะเป็นส่วนที่ดึงดูดผู้ชมและสร้างความประทับใจแก่ผู้ชม และหมุนกลับมาชมนิทรรศการในคราวต่อไปได้ ปกติระยะเวลาในการจัดการแสดงแบบชั่วคราว จะเป็นช่วงสั้นๆ ราว 1-2 เดือน แต่ทั้งนี้ต้องแล้วแต่ประเภทของผลงานและนโยบายของแต่ละแห่งด้วย

หลักสำคัญที่พึงระมัดระวังก็คือ ต้องไม่มีการจัดแสดงของจริงปนกับของจำลอง ถ้าจะจัดแสดงของจำลอง ต้องแยกออกเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก ซึ่งถือเป็นหลักของอาคารแสดงงานและพิพิธภัณฑ์โดยทั่วไป

หลักในการจัดแสดงโดยทั่วไป

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ
2. การให้เรื่องราว ความรู้เกี่ยวกับวัตถุจัดแสดง
3. การจัดแสดงวัตถุแสดงต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
4. ก่อให้เกิดความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญ และคุณค่าของวัตถุ
5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย (SIMPLICITY)
6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ

การออกแบบห้องแสดง (EXHIBITION HALL PLANNING)

ห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงอยู่บ่อยๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้น เป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานมากยิ่งขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อยๆ เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ดูและห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดง ไม่ว่าจะเป็นนิทรรศการประจำ หรือนิทรรศการพิเศษก็ตาม สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ดีที่สุดนั้นคือ แผง (PANEL) ซึ่งทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือแผงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้า และทาสีด้วยแบบต่างๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเหมาะสมของเรื่องราว

หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่อย่างน้อยตามเรื่องราวที่จัดแสดงนั้นๆ โดยปกติแผงตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในแผงเดียวกัน เพราะจะทำให้ประชาชนเกิดความสับสนในการชม แผงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสเล็กๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นแบบต่างๆ หลากๆรูป แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลักฐานสำคัญต่างๆ เช่น

1. การจัดตู้ หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้ว เป็นการดึงประชาชนให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็วโดยไม่พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่างๆ มากเท่าที่ควร ท้ายที่สุดเมื่อเดินจบห้องแสดงแล้ว จะไม่ได้อะไรจากการแสดงนั้น แต่การวางแผงอย่างน้อยเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาในหัวข้อย่อยในเรื่องใหญ่มีอย่างน้อยเพียงใด และมีวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดดเดี่ยวเพื่อเพิ่มเติมความสง่างาม
2. การวางแผงยกเยื้อง ไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภัณฑารักษ์และมัณฑนากร (ถ้ามี) ว่าอะไรเป็นเรื่องที่ 1 อะไรเป็นเรื่องที่ 2 และที่ 3 ฯลฯ ตามลำดับ จนถึงที่สุดการแสดงผล

3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผง จะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่างๆบ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นชา สบายใจและชวนแก่การมอง
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดอัดเยียดกันเดิน หากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปได้ด้วยแบบรูปของแผง โนม้นำคนโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนี้ ภัณฑารักษ์ จะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะสรุปผล เพราะหากการจัดรูปห้องแสดงบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนว่าถูกขังตัวเองอยู่ในคุก และเคลื่อนไหวไปตามแถวแบบนักโทษ
5. มังของห้องแสดง แม้จะมีการยกเยื้องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมแล้วก็ตาม แต่ต้องไม่ยกเยื้องมากเกินไป จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าตนเอง อยู่จุดไหนของอาคารและห้องแสดง เพราะหากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้น จะขาดความตั้งใจในการดูวัตถุทันที
6. ควรจะให้แผงห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแผงแต่ละแผง ควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนหรือแหวกการจราจรภายในได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่ามีกรบิบบังคับ ทั้งนี้เพราะตระหนักต่อความจริงที่ว่า ผู้ที่เข้าชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษา เรื่องราวตามที่สนใจ

บรรยากาศของห้องจัดแสดงงาน (GALLERY'S ATMOSPHERE)

การจัดแสดงที่ดี ควรมีการคำนึงถึงบรรยากาศของห้องแสดงไปพร้อมกับการจัดวางวัตถุแสดง จากหลักความจริงที่ว่า กลุ่มผู้ชม ที่เข้าชมนิทรรศการแต่ละครั้ง มีหลายจุดมุ่งหมายและมีรสนิยมที่แตกต่างกันมาก ดังนั้นห้องแสดงที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วยบรรยากาศต่างๆ ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ชมเหล่านั้นได้ ซึ่งสามารถสรุปคุณสมบัติต่างๆของห้องแสดงงานได้ดังนี้

1. ให้ความรู้ในด้านความงาม (ESTHETIC)
2. ให้ความรู้ให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC)
3. ให้ความรู้ให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ (INTELLECTUAL)

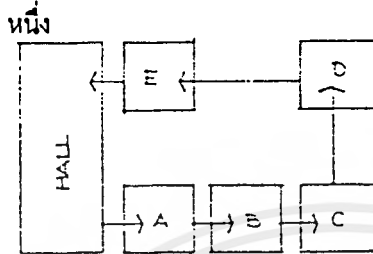
การกระตุ้นให้เกิดคุณสมบัติทั้ง 3 ประการข้างต้น ทำได้หลายประการ เช่น

1. การออกแบบห้องแสดงให้เข้าใจ เป็นชั้นตอน ไม่อ้างว้าง หรือโล่งจนเกินไป เมื่อเดินเข้าไปในห้อง ตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ห้องแสดงเป็นแถวยาว โดยไม่มีชั้นตอนก็ไม่ชวนแก่การเข้าชมด้วย
2. คำอธิบายสำหรับวัตถุแสดง เป็นส่วนสำคัญที่ให้ความอยากรู้อยากเห็น เช่น การตั้งปัญหาเป็นคำถามแก่ผู้ชม เพื่อหยุดอ่านคำถาม และหาคำตอบจากการแสดง เป็นต้น

ระบบการจัดห้องแสดง

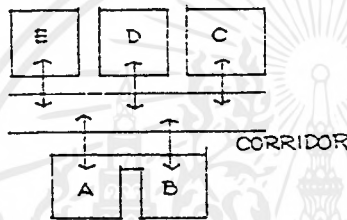
การจัดห้องแสดงลักษณะต่างๆ ย่อมจะขึ้นอยู่กับชนิด ประเภท และลักษณะของพิพิธภัณฑ์ การกำหนดว่าห้องแสดงจะต่อเนื่องกันอย่างไร ย่อมมีอิทธิพลต่อผู้ชมมาก โดยทั่วไป การจัดห้องแสดงสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดให้ผู้ชมจากห้องหนึ่งไปสู่อีกห้อง



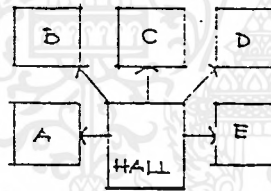
เรื่อยไปจนครบ โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ผู้ชมได้ชมอย่างทั่วถึงตามลำดับ แต่เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะทำให้เกิดความติดขัด และทำให้เบื่อน่ายาง

2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT แบบมีเฉลียงด้านยาวเป็นทางเดินแยกเข้า



ห้องแสดงงาน หรืออาจเป็นแบบมี COURT อยู่ตรงกลางแต่ละห้องจะมีทางเข้าออกโดยตรงไม่ผ่านห้องอื่น ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งจะไม่กระทบกระเทือนยังห้องอื่น

3. NAVY TO ROOM ARRANGEMENT



ตรงกลางเป็นห้องโถง มีห้องแสดงงานอยู่โดยรอบ เหมาะสำหรับเข้าชมเป็นกลุ่มซึ่งจะแยกเข้าชมงานแสดงในแต่ละห้องได้ตามต้องการ

การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุกๆพื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอน สำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทาง จะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่ม คือ

- ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงาน มีการจัดลำดับและระเบียบของการแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด
- ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางเลือกเล็กๆน้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการ หรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมน้อย อาจจัดเป็นลักษณะของ ORIENTATION SPACE สำหรับอ่านหรือทบทวนเรื่องราวที่สนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดง กำแพงด้านขวาจะเป็นการจัดแสดงส่วนใหญ่ที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้ จัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ ROBINSON, MELTON พบว่า พื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกห้องแสดง จะเป็นการแสดงสิ่งที่มีความสำคัญน้อย

ดังนั้น ในการออกแบบห้องแสดง ควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชมแต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังที่กล่าวแล้ว ก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ CIRCUTATION ภายในห้องแสดงงาน เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งได้ 2 ระบบ คือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่จัดแสดงก่อนนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาชมอยู่โดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางเลือกไหลของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้น จนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ได้

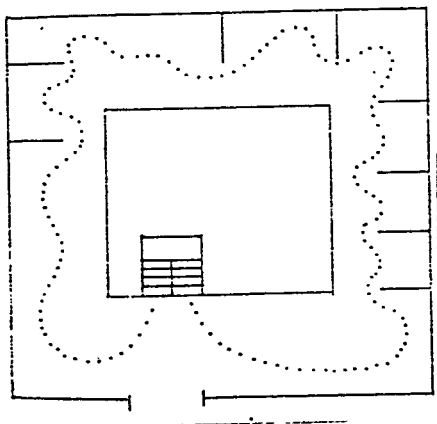
ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

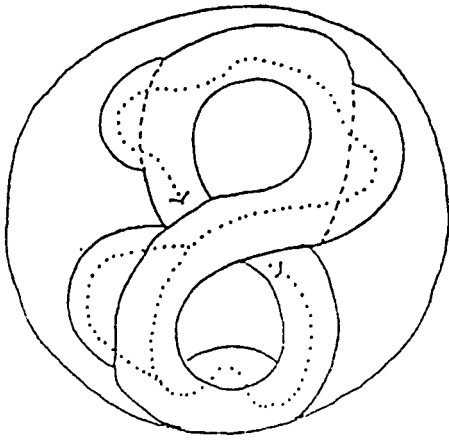
1. A RECTILINEAR CIRCUIT
คือ การเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง



2. A TWISTING CIRCUIT

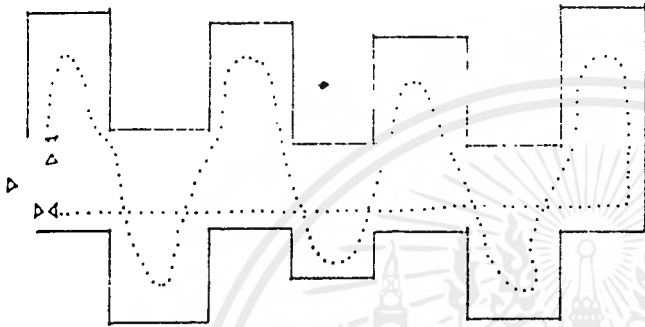
คือเส้นทางเดี ที่เป็นวงจรรอบโรงกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จะเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือ มีหลายชั้น





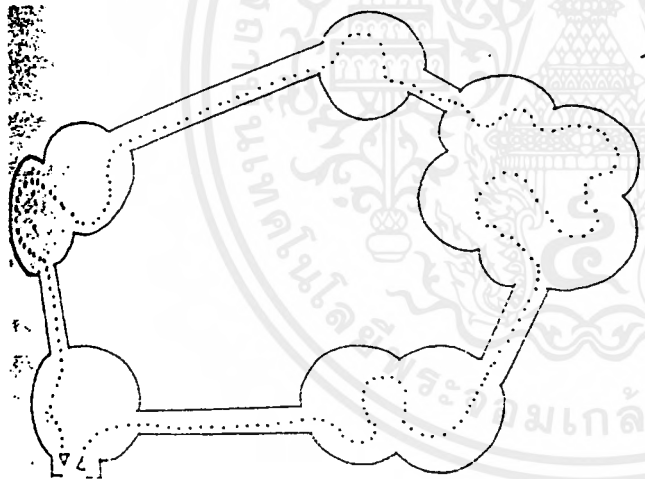
3. WEAVING FREELY LAYOUT

ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



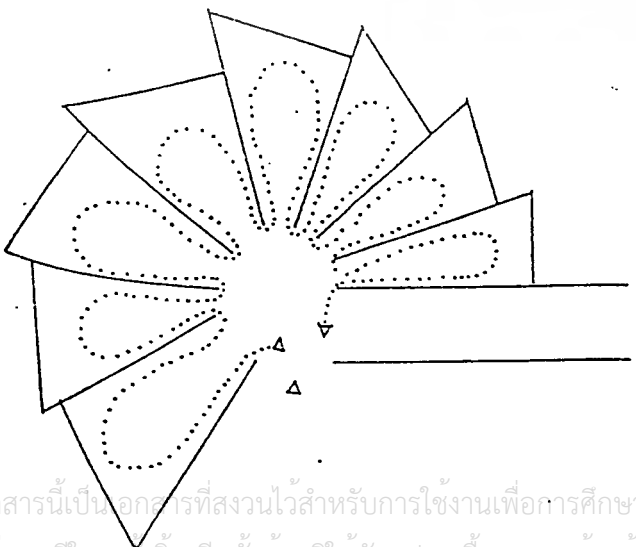
4. COMB TYPE LAYOUT

เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านซ้ายด้านใดด้านหนึ่งหรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



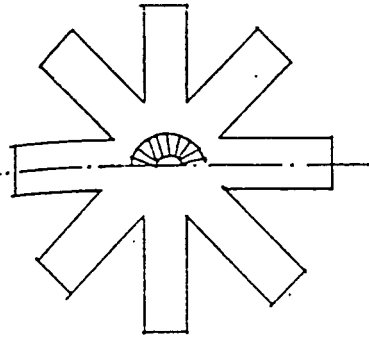
5. CHAIN LAYOUT

การวางผังแบบต่อเนื่อง เป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมติดกัน



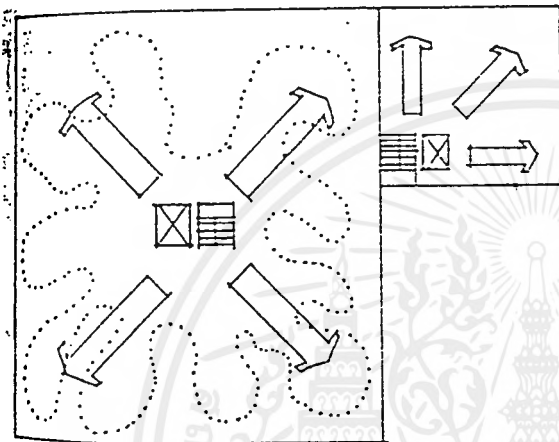
6. FAN SHAPE

ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะว่ารู้สึกว่าจะเป็นการบีบบังคับเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่ยุ่งวุ่นวาย



7. STAR SHAPE

การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความลม ดุลย์ของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



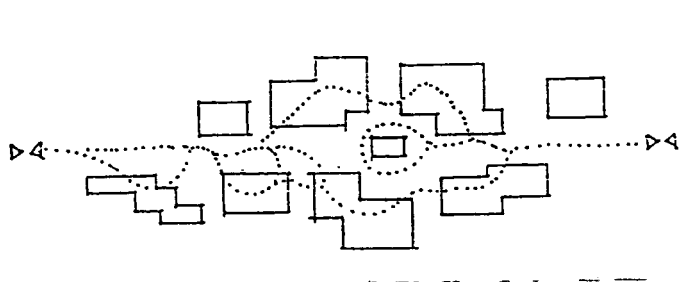
8. BLOCK ARRANGEMENT

การเข้าสู่การจัดแสดง มีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

- A. บล็อกใหญ่ เลือกความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง
- B. บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริม เพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่

DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้ มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถที่จะเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางใจเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก แม้กระทั่งปัจจุบันนี้ก็ตาม ประโยชน์ทางด้านสังคมจิตวิทยาที่จะพึงได้นั้น ก็ยังมีอาจทำให้เกิดผล ในทางปฏิบัติ จากการจัดองค์ประกอบอย่างสับสน (จิตวิทยาเกี่ยวกับการเข้าชม) ยังมีข้อเสนอนะกล่าวถึงอยู่เสมอเกี่ยวกับจุดประสงค์ในทางปฏิบัติ โดยทฤษฎี และในการประชันขันแข่ง ยังคงมีอยู่ อย่างไรก็ตามยังคงมีอยู่ในทางปฏิบัติ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ "ถนนนิทรรศการ"



การติดต่อภายในห้องจัดงาน

แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของกลุ่มผู้ใช้ ดังนี้

1. การติดต่อทั่วไป ได้แก่ การติดต่อของผู้ชมทั่วไป ซึ่งมีทั้งนิสิต นักศึกษา ประชาชน และผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าต่างๆ เพื่อบริการแก่ผู้ชมกลุ่มนี้ จำเป็นต้องสร้างความต่อเนื่องระหว่างส่วนโถงและห้องนิทรรศการ รวมทั้งการติดต่อระหว่างห้องประชุมกับห้องจัดงานด้วย สำหรับการเข้าชมเป็นหมู่คณะ การจัดการไหลเวียนภายในห้องแสดง ควรเป็นแบบตรงไปตรงมาและสามารถชมงานได้ครบในเส้นทางนั้นๆ จัดบริการพักริยบท มีการจัดเป็นเส้นทางหลัก และเส้นทางรองเป็นทางเลือกสำหรับผู้ชมบางกลุ่มที่มีความต้องการนอกเหนือจากกลุ่มผู้ชมทั่วไป การจัดจุดทางเข้า ออก ของห้องจัดงาน ควรเร็วและจบที่โถงรวม จะทำให้การควบคุมเป็นไปได้โดยง่าย
2. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ ในอาคารเล็กๆทางติดต่อของเจ้าหน้าที่สามารถให้ร่วมกับผู้ชมได้ แต่ในโครงการที่มีห้องจัดงานขนาดใหญ่ ควรมีเส้นทางสำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อสามารถดำเนินงานได้โดยไม่รบกวนแก่ผู้ชม
3. การติดต่อของส่วนบริการ ได้แก่ เส้นทางบริการของวัตถุแสดง ซึ่งอาจจะจัดให้อยู่ด้านข้างหรือด้านหลังของอาคาร อาจเป็นการบริการทั้งแนวตั้งและแนวราบ สามารถเชื่อมต่อกับส่วนเก็บของ ส่วนซ่อมแซม ส่วนจัดงานทุกส่วน ได้โดยตรง ในกรณีที่ใช้เส้นทางบริการร่วมกับเส้นทางของผู้ชม จำเป็นต้องกำหนดเวลาในการใช้เส้นทางบริการ เพื่อหลีกเลี่ยงและป้องกันการสับสนภายในห้องแสดง

การออกแบบผนังสำหรับจัดแสดง

หน้าที่สะดวกที่สุดสำหรับการจัดแสดงศิลปกรรมนั้น ควรยึดด้วยโครงสร้างของอาคารแต่ในทางปฏิบัติแล้ว เราควรที่จะเปลี่ยนแปลงผนังเหล่านั้นได้ เช่น เปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนสี เพิ่มพื้นที่ผิว ทั้งนี้เพื่อปรับให้มีความเหมาะสมกับการแสดงในแต่ละแบบ

ซึ่งโดยปกติแล้ว การออกแบบห้องแสดงในทุกๆครั้ง ผู้ออกแบบจะคำนึงถึงความเป็นไปได้และสอดคล้องกับระบบเทคโนโลยี ระบบบริการต่างๆของห้องแสดงด้วย

หน้าที่หลักที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบผนัง คือ

- เป็นค้ำยัน และเป็นแบคกราวนด์ สำหรับวัตถุแสดง
- แบ่งเป็นที่ว่างภายในห้องแสดง จัด CIRCULATION ให้กับห้องแสดง
- สามารถใช้เป็นส่วนที่เพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับจัดแสดงได้

นอกจากหน้าที่หลักดังกล่าวแล้ว ยังมีการออกแบบผนังสำหรับจัดแสดงในรูปแบบอื่นๆที่แตกต่างกันได้

อีก

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

การกำหนดขนาดกว้าง ยาว ของห้องแสดง ไม่สามารถกำหนดให้แน่นอนได้ตามหลักการแล้ว ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับปริมาณของวัตถุแสดง ขนาด และลักษณะการจัดแสดงซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูล เกี่ยวกับวัตถุแสดง

เพื่อหาค่ากลางมาเป็นตัวกำหนดขนาด แต่ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดง สามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากระบบกริด (GRID SYSTEM) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์

นอกจากนี้ การกำหนดขนาดของห้องแสดง ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกของผู้ชมที่มีต่อพื้นที่เหล่านี้ด้วย เพราะ SPACE ที่มีขนาดหรือปริมาตรใหญ่ หรือเล็กเกินไป ก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ดีแก่ผู้ชมได้ ทั้งนี้การกำหนดขนาดจึงขึ้นกับความรู้สึกทางความงามด้วย (SENSE OF BEAUTY)

ขนาดความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดาน อาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE ใด เหมาะสำหรับการจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหนนอกจากนี้ความสำคัญของฝ้าเพดานยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่างๆสำหรับห้องแสดง มักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบ แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการใช้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก่วัตถุแสดง

ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอน เพราะต้องขึ้นกับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัวแล้ว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดาน สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่างๆดังนี้

- ทางเดินของท่อปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดงที่ FLEXIBILITY และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล่อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

สรุป การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งจำเป็นต้องใช้การเปรียบเทียบและการศึกษาจากอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน และมีการหาข้อมูลสนับสนุนเพื่อให้ห้องแสดงสามารถสนองประโยชน์ใช้สอยได้อย่างกว้างขวาง และมีบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการจัดแสดงเป็นอย่างดี

การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์

อาคารพิพิธภัณฑ์เป็นที่รวมปัญหาของขบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคาร ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้น การพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคาร จึงต้องหาหนทางแก้ แยกไว้ล่วงหน้าด้วย

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. ADAPTABILITY การออกแบบเป็นพิเศษ ให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยได้ในอนาคต
2. EXTENSIBILITY หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้ตั้งแต่เริ่มแรก

ข้อพิจารณาจากทั้ง 2 สิ่ง มีความแตกต่างกัน การขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน (EXTENSIBILITY) อาจเป็นไปได้ในรูปของ

- การขยายตัวขึ้นโดยไม่มี การเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่มเตรียมการไว้ตั้งแต่แรกของการวางผังซึ่งจะทำให้การขยายตัวไม่รบกวนความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น
- พิพธิภณท์ไม่มีการขยายตัวเลย แต่มีการปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อความเหมาะสม

ส่วนปัญหาของการ ADAPTABILITY มีความสำคัญอย่างมาก ในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจําแนบได้แน่นอน ในกรณีของพิพธิภณท์ที่ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสงที่ให้กับการจัดแสดง

การปรับและขยายตัวที่จะเป็นไปได้จะต้องพิจารณาดังนี้

1. การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการสะสมเดิม ซึ่งต้องการให้เกิดขึ้นโดยไม่มีผลต่อโครงการเดิม จะกระทำได้โดยการขยายไปกับวงจรเดิมจากบริเวณกลางของทางเข้าหรือทางสัญจรหลัก โดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวน และอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไปโดยไม่ทำลายความสัมพันธ์เดิม อาคารที่สร้างใหม่อาจกินเวลาการก่อสร้างนาน และโครงสร้างวัสดุจะก่อให้เกิดความ CONTRAST ด้านความเก่าใหม่อยู่บ้าง
2. การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรกๆ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารเป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไป เพื่อวางแผนเอาไว้เป็นลำดับ การขยายตัวจากกึ่งกลางของโครงการเก่า ควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดกับแกนสัญจรและระบบความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการขยายตั้งจากศูนย์กลางแบบดาวหรือพัดนี้

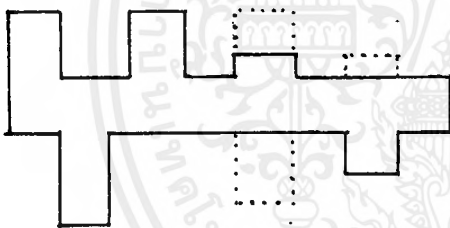
ดังนั้น การวาง LAY-OUT ที่ไม่ CENTRALIZED มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่า ดังนั้นเส้นทางหลักของโครงการจึงอาจจะอยู่ในรูปของ COMB หรือ ANNULAR เช่น แบบลูกโซ่ ซึ่งในแต่ละส่วนมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. การที่ขยายตัวในอนาคตไม่สามารถคาดเดาได้ การเลือกโครงสร้างและรูปทรงแบบ UNIFORM และ NEUTRAL เท่าที่เป็นได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

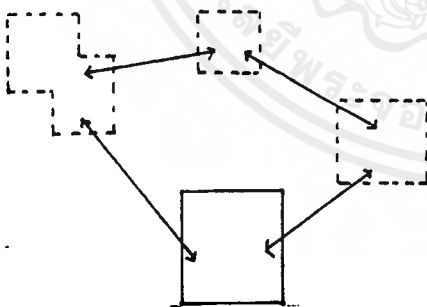
4. การเติบโตของอาคาร โดยการเลือกวิธีที่จะทำให้มีการหมุนเวียน และเตรียมโครงแบบ (FRAME WORK) เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้น การจัดให้โครงสร้างของอาคารเติมลงตัว และสามารถอยู่ได้ด้วยตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้
5. ในกรณีที่หากโครงการจะต้องเติบโตออกไปเรื่อยๆ โดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใดๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาใหม่ขึ้น จะเหมาะสมกว่าการสร้างอาคารในแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางด้านสรีรวิทยาของมนุษย์ไม่คุ้นกับความสูง
6. การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่นๆของอาคาร ที่มีแนวโน้มจะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วนเฉพาะ การที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็โดยการแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็นหน่วยอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวมของอาคาร การเหลือที่ว่างเผื่อขยายตัวก็มีความจำเป็น

ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้ โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ CELL ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้น การวาง LAY OUT ที่ต่างๆ กันก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกัน ด้วย

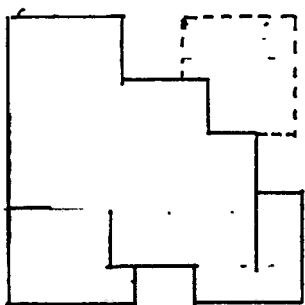
รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่างๆ



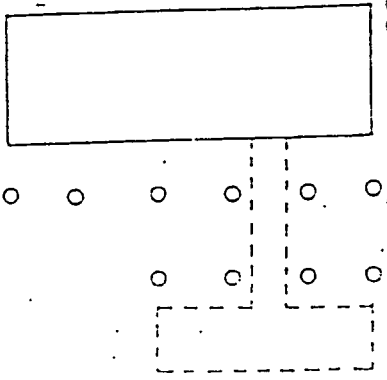
การต่อเติมแบบ COMB TYPE เป็นการต่อเติมที่ยังคงระบบเดิมไว้ แต่ขยายพื้นที่ออกโดยอาศัยทางสัญจรหลักเดิมที่ยาวขึ้น



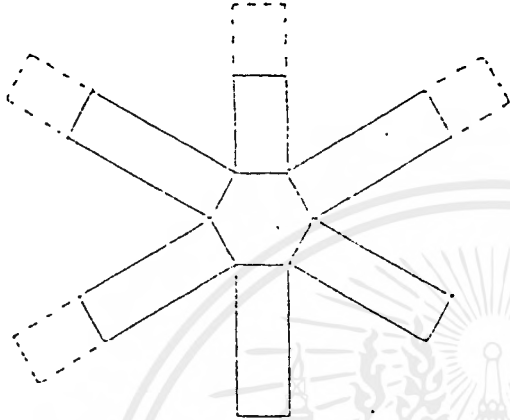
การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHAIN LAY-OUT ซึ่งง่ายต่อการขยายตัว เพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเอง การวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น



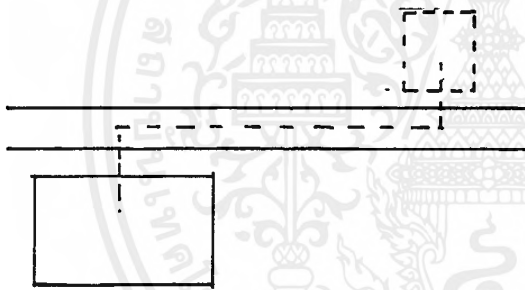
การขยายตัวแบบต่อเติม OPEN PLAN โดยมีพื้นฐานการกำหนด GRID สี่เหลี่ยมจัตุรัส



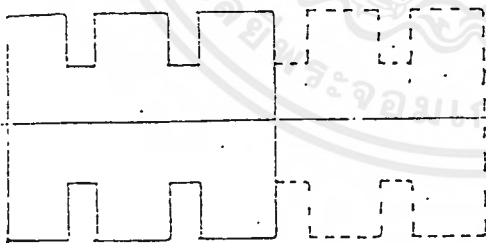
การเพิ่มเติมแบบสร้างชิ้นใหม่



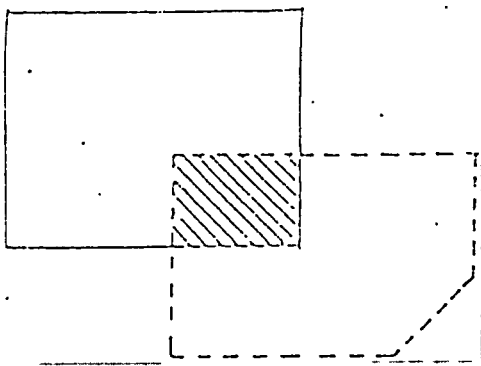
การเพิ่มเติมโดยการต่อเติมจากจุดศูนย์กลางที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น



การขยายตัวแบบเพิ่มสาขาอื่นๆ ในกรณีที่ดินมีบังคับการเลือกหาที่ดินโดยความสัมพันธ์ทางการเจริญเติบโตของระดับเมือง



การเพิ่มเติมแบบต่อเนื่อง



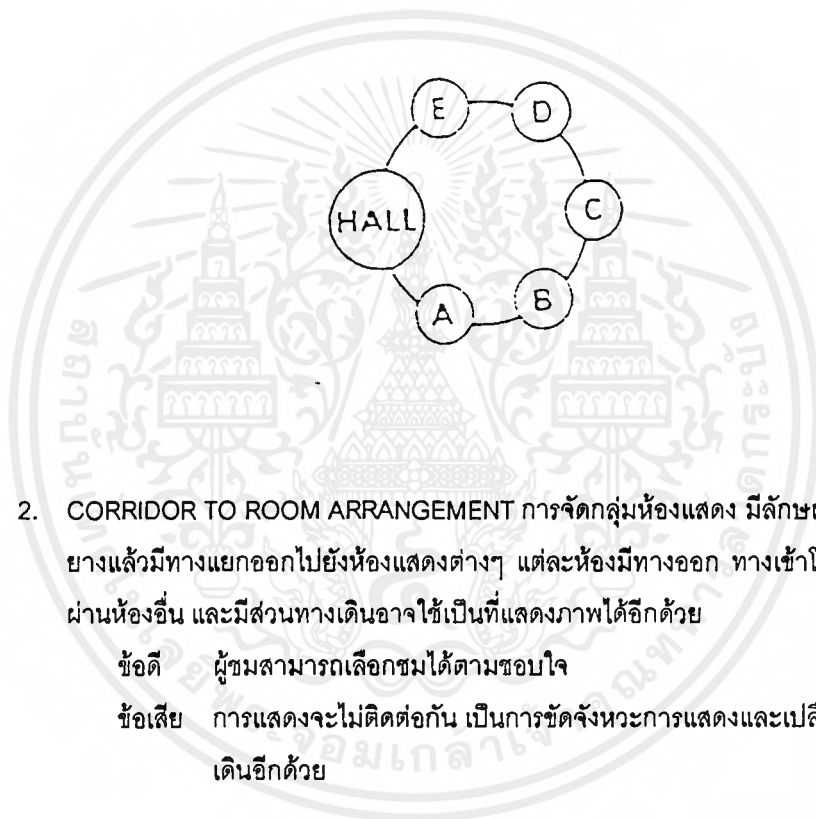
การเพิ่มเติมโดยการปรับเปลี่ยนบางส่วน

2. การจัดกลุ่มของห้องแสดง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

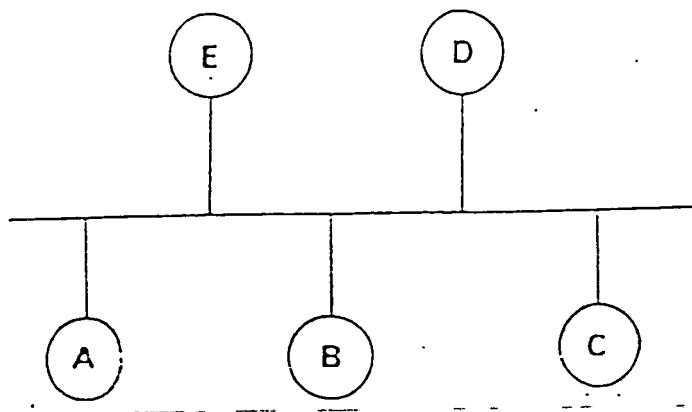
ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดง มีลักษณะเป็นทางเดินยาวแล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และมีสวนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

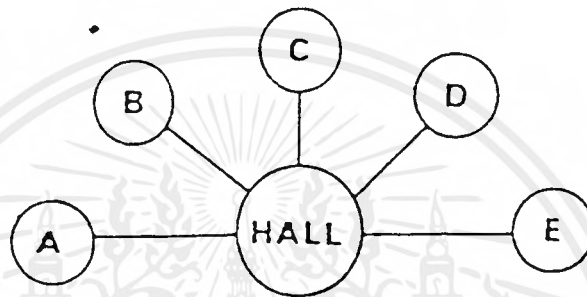
ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลืองเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย

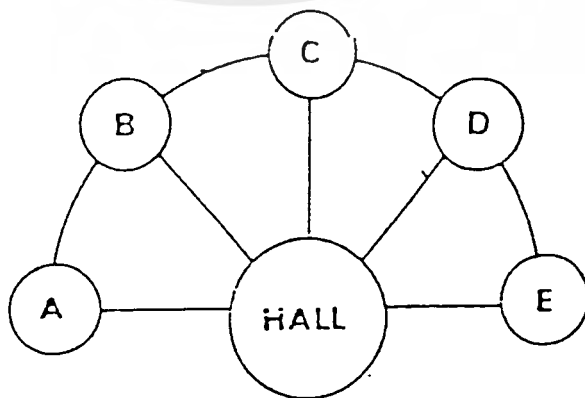


3. NAVY TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจจะจัดการแสดงหลายๆ ชั้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากลักษณะที่ 1 และ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจและประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วยในกรณีที่มีคนมาก



4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดการทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกออกสู่น้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถมาใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมด หรือเปิดให้เข้าชมบางส่วน เมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดง หรือเปลี่ยนเนื้อหาพิพิธภัณฑ์

5.1.2 รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับส่วนการศึกษา

5.1.2.1 ห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จำเป็นสำหรับพิพิธภัณฑ์ในปัจจุบัน ที่จะเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ใช้เป็นที่สำหรับค้นคว้าศึกษาพิพิธภัณฑ์ในเรื่องของการจัดแสดงและการทำงานทั้งยังเป็นที่เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ในการเปิดให้คนภายนอกเข้ามาใช้ค้นคว้า

การวางตำแหน่งของห้องสมุดในพิพิธภัณฑ์จะต้องพิจารณาถึงความสะดวกของผู้ที่จะมาใช้ความสะดวกในการเข้าออก และการติดต่อภายนอก สื่อความรู้ในห้องสมุด นอกจากหนังสือ สิ่งพิมพ์แล้ว ยังมีอุปกรณ์โสตทัศนอื่นๆ อันได้แก่ สไลด์ ภาพยนตร์ เทปบันทึก สำหรับบริการอีกด้วย

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

- ตำแหน่งที่ตั้ง ไม่ให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกได้
- มีการควบคุมดูแลโดยเจ้าหน้าที่หรือบรรณารักษ์ห้องสมุด
- การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
- สามารถขยายได้เมื่อนั่งหนังสือเพิ่มขึ้น
- มีการควบคุมอุณหภูมิความชื้นเพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยระบบปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอ และยังให้ความสบายแก่ผู้ใช้ห้องสมุดอีกด้วย
- การให้แสงธรรมชาติ เพื่อช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า

การป้องกันเสียงในห้องสมุด

การป้องกันเสียงภายในห้องสมุดเองขึ้นกับการเลือกใช้วัสดุที่ช่วยลดเสียงสะท้อน เช่น เสียงสะท้อนจากพื้นห้องจะถูกดูดซึมไว้ 3% อีก 97% จะสะท้อนออกมา จึงต้องเลือกพิจารณาเลือกวัสดุพื้นที่จะเพิ่มความสามารถในการดูดกลืนเสียงไว้ เพื่อให้เสียงสะท้อนลดลง

วัสดุที่ใช้ดูดเสียง มีอยู่หลายชนิด เช่น กระเบื้องยาง กระดาษอัด ผ้าม่านหนาๆ เป็นต้น ส่วนการป้องกันเสียงจากภายนอกขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่เหมาะสมของห้องสมุดเอง ส่วนการใช้ระบบปรับอากาศจะเป็นการช่วยกันเสียงภายนอกที่สมบูรณ์เนื่องจากเป็นห้องปิด ข้อควรระวังคือ เสียงดังที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศเอง

การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด

เป็นปัญหาที่สำคัญในการออกแบบ รายละเอียดที่ต้องคำนึง คือ ความเข้มของแสง การสะท้อนของแสง การตัดแสง การเกิดเงาเนื่องจากแสงสะท้อน การใช้แสงสว่าง โดยธรรมชาติ ควรหลีกเลี่ยงแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ และแสงที่แรงกล้าจากท้องฟ้า เนื่องจากมีความสว่างจำทำให้สายตาอ่อนล้า เพราะกล้ามเนื้อตาต้องหริ่ม่านตามากเมื่อใช้เวลายาวนาน

เงาและแสงสะท้อนจะรบกวนประสาทตามาก การหลีกเลี่ยงโดยการใช่วัสดุที่ทำฝ้าเพดานและฝ้าผนังที่มีความสว่างแต่ความเข้มของแสงที่เพดานและผนังจะต้องน้อยกว่าบริเวณที่อ่านหนังสือ เนื่องจากหากเกิดการตัดกันของแสง จะเป็นผลร้าย เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งมองและเกิดความล้าในการใช้สายตา

การปรับอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุดให้เกิดความสบาย และอากาศที่เหมาะสมเป็นสิ่งที่ไม่ได้ หากอากาศภายในห้องมีความชื้นหรือหนาวเกินไป จะเป็นสิ่งรบกวนสมาธิในการอ่านอย่างมากและยังสร้างความหงุดหงิดรำคาญขึ้นด้วย หากห้องสมุดมีอากาศสบายพอเหมาะแล้วผู้ใช้สามารถใช้เวลาในห้องสมุดได้ยาวนานโดยไม่เบื่อหน่าย

การปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมคงที่ยังเป็นการรักษาสภาพหนังสือที่เก็บไว้ในห้องสมุดอีกด้วย ดังนั้นหากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในห้องสมุดโดยวิธีธรรมชาติแล้ว จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศเข้าช่วย

5.1.2.2 ห้องบรรยายและฉายภาพยนตร์

เป็นห้องสำหรับแสดงการบรรยายหรือปาฐกถาในโอกาสที่พิพิธภัณฑสถานได้จัดรายการไว้ รวมทั้งจัดฉายภาพยนตร์ประกอบด้วย เพื่อการเผยแพร่ทางด้านวิชาการ หรือใช้เป็นที่ประชุม อบรมทางวิชาการ ซึ่งอาจจัดขึ้นตามแต่โอกาสอันควร การใช้งานคล้ายโรงภาพยนตร์ ลักษณะทั่วไปได้แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบมี BALCONY
2. แบบไม่มี BALCONY

ในโอกาสที่เหมาะสมที่สุดไม่ควรทำ BALCONY เพราะถึงแม้ว่าแบบมี BALCONY จะสามารถจุคนได้มากกว่าในการใช้พื้นที่เท่าๆกัน แต่มีข้อเสียในด้านระบบเสียงที่ลดความดังลงไป สำหรับที่นั่งบริเวณใต้ BALCONY เพราะเสียงจะถูกกั้นไว้จนเข้าได้น้อย

การจัดแถวที่นั่งห้องประชุม โดยทั่วไปมี 3 ชนิด

1. COMMON ONE BANK เป็นการจัดที่นั่งตอนเดียวตลอด มีทางเดิน 2 ข้าง กว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องขนาดเล็ก จัดได้ 2 แบบ

■ STRAIGHT ROW แบบแถวตรงตลอด คนที่นั่งริมแถวมองเวทีไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CURVED ROW แบบแถวโค้ง รัศมีความโค้งอย่างน้อย 20 ฟุต คนนั่งสามารถมองเห็นได้ทั่วถึงกันหมด

ซึ่งทั้งสองแบบไม่เหมาะกับห้องที่มีขนาดกว้างมาก เพราะที่นั่งแต่ละแถวจะยาวจนบริเวณตอนกลางเข้าออกลำบาก ระหว่างแถวควรกว้างไม่ต่ำกว่า 0.80 เมตร แต่ละแถวมีที่นั่งไม่เกิน 14 ที่นั่ง

2. TWO BANK ROW แบบที่นั่ง 2 ตอน มีทางเดินตรงกลาง และทางเดิน 2 ข้างเป็นแบบที่นิยมใช้มากในประเทศไทย ซึ่งจัดได้ 2 แบบ

- STRAIGHT ROW สามารถนั่งได้มาก แต่ริมแถวจะมองไม่สะดวก

- CURVED ROW ดีกว่าแบบแรกเพราะผู้นั่งชมได้รับความสะดวก

3. THREE BANK ROW ในแต่ละแถวมี 3 ตอน มีทางเดิน 2 ข้างของตอนกลาง ส่วนริมที่นั่งชิดผนัง การจัดแบบนี้ใช้กับห้องขนาดใหญ่ ซึ่งจัดได้ 3 แบบคือ

- STRAIGHT ROW ซึ่งคนนั่งริมมองได้ลำบากมาก

- STRAIGHT CENTER SIDE BANK ลักษณะคล้ายแบบแรก

- CURVED ROW เป็นการปรับที่จะจัดทำให้ผู้นั่งชมได้รับความสะดวกที่สุด

การจัดระยะห่างระหว่างแถว (SPACING)

ระยะห่างระหว่างแถว จะต้องกว้างพอที่จะให้คนเดินเข้าออกได้อย่างสบาย ไม่รบกวนผู้ที่นั่งอยู่ในแถวเดียวกัน

SPACING จากพนักพิงถึงพนักพิง แบบเก้าอี้พับได้ นิยมใช้ในอเมริกา 31" - 34" ใช้เนื้อที่ประมาณ 7 - 8 ตร. ฟุต ต่อ 1 ที่นั่ง

SPACING แบบในยุโรป 36" -42" เก้าอี้พับไม่ได้ ต้องคำนึงถึงความสะดวก ในการเข้าออกของผู้ชม ใช้เนื้อที่ประมาณ 8 - 9 ตร. ฟุต ต่อ 1 ที่นั่ง

ชนิดของแถวที่นั่ง (TYPE OF ROW)

แถวที่นั่งวางขวางกับห้อง เอียงข้างเข้าหาเวทีบ้าง เพื่อมุมมองหรือการจัดแบบแถวโค้งทั้งหมด ซึ่งทุกที่นั่งในแถวจะหันตรงไปหาเวที แบบหลักๆ มีดังนี้

1. STRAIGHT ROW
2. COMPOUND ROW
3. CURVED ROW
4. FAN ROW

รัศมีความโค้งของแถวที่นั่งนั้น ยาวอย่างน้อย 20 ฟุต โดยมีจุดศูนย์กลางที่ห่างจากกึ่งกลางฉาก 1/8 ของความยาวฉากหลังเวทีทางนอน

การออกแบบพื้นและความเอียงลาด

สำหรับการมองเห็นของผู้ชม มีความยุ่งยากน้อยกว่าเรื่องของเสียง สามารถตรวจสอบได้ง่ายกว่าการออกแบบระดับพื้น เพื่อการมองเห็น มีวิธีตรวจสอบดังนี้

1. โดยใช้เส้นสายตามองข้ามศีรษะคนข้างหน้า โดยวัดไปยังจุดต่ำสุดที่ต้องการให้เห็นสำหรับแบบที่นั่งแถวตอนตรงกัน
2. โดยใช้เส้นสายตามองข้ามไหล่ของคนที่นั่งข้างหน้า สำหรับการจัดแบบนี้เก้าอี้จะอยู่เอียงกัน ระดับความลาดชันจะน้อยกว่าแบบแรก
3. จะเป็นการพิจารณาสัดส่วนของร่างกายคนด้วยความมาตรฐาน ในที่นี้ที่จะมองเห็นโดยกำหนดให้คำนึงถึงที่นั่งเดียวเป็นมุมกับจอ ซึ่งจะปรากฏผลอย่างไร

ประเภทของพื้นลาด สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ทางลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรมิตั้งไม่เกิน 22 แถว จอจะมีขนาด 12-16 ฟุต ขอบล่างสูงกว่าระดับพื้นราว 72" ระยะแถวแรกห่างจากจอ 15 ฟุต แถวที่ 1-6 ไม่จำเป็นต้องลาด แถวที่ 7 ขึ้นไป ความแตกต่างของความลาดประมาณ 3" ต่อ 1 แถว
2. ทางลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) ชนิดนี้ ความแตกต่างความลาดมากกว่าแบบแรก คือ ประมาณ 8" ต่อ 1 แถว

เสียงในห้องบรรยาย-ฉายภาพยนตร์

เสียงเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบห้องประชุมหรือบรรยายความบกพร่องของเสียงในห้องประชุมหรือบรรยาย มีหลายลักษณะคือ

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

เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟังใน 2 ลักษณะคือ

- เสียงทางตรง
- เสียงที่สะท้อนมา

1. เสียงก้อง (ECHO) ถ้าระยะที่เสียงทางตรง และเสียงสะท้อนเดินทางห่างกันกว่า 65 ฟุต ซึ่งเป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที เสียงที่เดินทางถึงผู้ฟังด้วยเวลาต่างกันนี้ จะเกิดเป็นเสียงก้อง อาการก้องจะ

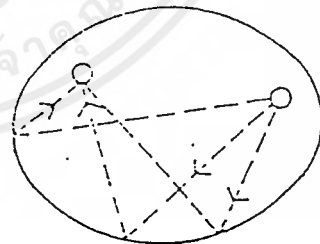
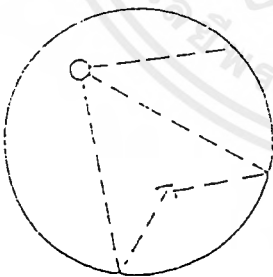
รุนแรงมาก หากผนังห้องเป็นผนังแก้ว ที่จะทำให้เสียงที่สะท้อนมารวมกัน และในทางตรงข้ามผนังที่นูนออกก็จะลดการก้องของเสียงให้น้อยลง

2. เสียงรวมเป็นจุด (SOUND FOCUSING) เนื่องจากผนังและเพดานเป็นส่วนเว้าจะทำให้เสียงที่สะท้อนออกมาไปรวมกันจุดๆหนึ่ง ทำให้เกิดเสียงดังในบริเวณนั้นเป็นจุด ซึ่งสามารถแก้ไขโดยการผนังที่นูนออกเพื่อกระจายเสียงสะท้อนออกจากกัน
3. เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดเสียงจากผู้ที่อยู่ไปกระทบผนัง แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก เสียงจึงดังออกมาทางลำโพงเกิดเป็นเสียงกระซิบขึ้น
4. จุดอับเสียง (DEAD POINT) เกิดจากพื้นที่เว้าลง ทำให้เสียงทางตรงและเสียงสะท้อนไปไม่ถึง มักจะเกิดกับห้องประชุมขนาดใหญ่
5. การสะท้อนกลับไป-มา (ROOM FLUTTER) มักจะเกิดกับห้องที่มีกำแพง
6. ขนานกันโดยที่ห้องยิ่งยาว จะสังเกตได้มากขึ้น ผนังที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงคู่หนึ่ง หากห่างกันตั้งแต่ 50" ขึ้นไปจะเกิดการสะท้อนกลับไป-มา เป็นจังหวะ แล้วจางหายไป การสะท้อนจะเป็นจังหวะห่างถ้าผนังยิ่งห่างกันมากขึ้น สามารถแก้ไขโดยการเปลี่ยนวัสดุผนังให้ดูดเสียงหรือบังเสียงได้ หรือการทำผนังที่ไม่ขนานกัน

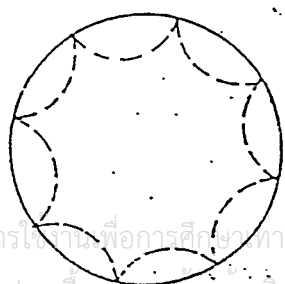
การออกแบบรูปร่างห้องบรรยาย ฉายภาพยนตร์

การออกแบบรูปร่างห้องต้องคำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้ และระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น การปรับอากาศ และการแก้ปัญหาระบบเสียง นอกจากนี้ก็ควรคำนึงถึงรูปร่างของอาคารด้วย

รูปร่างห้องบรรยายที่เป็นวงรี หรือวงกลม จะเกิดปัญหาเสียงก้อง เป็นจุดในบริเวณใดบริเวณหนึ่งไม่สม่ำเสมอทั่วห้อง



การแก้ปัญหาโครงการทำผนังห้องให้นูนออกเพื่อกระจายเสียง ไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว



การเลือกใช้รูปร่างห้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีกำแพงต่างออกทั้งสองข้างจะเป็นการช่วยเพิ่มกำลังของเสียงหลังห้องให้ได้ยินชัดเจนขึ้น ผนังห้องจะมีส่วนช่วยในการกระจายเสียงไปยังห้อง ในลักษณะคล้ายลำโพงขยายเสียง

ข้อพิจารณาในการออกแบบรูปร่างของห้อง

1. จัดวางตำแหน่งของเก้าอี้ภายใน AUDITORIUM ให้มีปริมาณใกล้เคียงกับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. จัดวางกำแพง เพดาน และเวทีให้เหมาะสมที่จะทำให้เกิดทิศทางของเสียงตามที่ต้องการมากที่สุด ดังนั้น AUDITORIUM ที่กว้างและตื้น จึงดีกว่าแคบและลึก และ AUDITORIUM ที่มีผนังเรียบสะท้อนเสียงอยู่ใกล้จุดกำเนิดเสียง จะมีรูปร่างดีกว่า AUDITORIUM ที่มีผนังโค้งเว้าและอยู่ห่างจากจุดกำเนิดเสียงและผู้ฟัง
3. อัตราส่วนของความกว้างของ AUDITORIUM ไม่ตายตัวแน่นอน ขึ้นอยู่กับการจัดขนาดของแถวที่นั่ง ซึ่งสะดวกสบายและให้ทุกสิ่งที่นั่งได้ยินเสียงชัดเจนทั่วกัน และขึ้นอยู่กับระบบการขยายเสียงที่นำมาใช้อัตราส่วนโดยประมาณคือ ความยาว:ความกว้าง เท่ากับ 2:1 หรือ 1:2:1 (ความยาว:ความกว้าง ของ ROYAL FESTIVAL HALL เท่ากับ 1:7:1)
4. AUDITORIUM ที่มี PLAN เป็นรูปวงรี CIRCULAR OR ELLIPTICALLY SHAPE มักจะทำให้เกิด FOCUSING EFFECTS คือเสียงจะไปรวมกันที่ จุดๆหนึ่งไม่กระจายสม่ำเสมอ ทำให้เกิดเสียงก้องขึ้น แต่จะแก้ไขโดยฝาแบบ CONVEX SURFACE เป็นช่วงๆ ในกรณีที่ต้องใช้ PLAN รูปนี้
5. PLAN ที่ดีที่สุดของ AUDITORIUM ต้องเป็นรูปคล้ายพัด (FAN - SHAPED PLAN) เพราะผนังด้านข้างซึ่งผายออก ทำหน้าที่เป็นฉากสะท้อนเสียงได้เป็นอย่างดี จะช่วยสะท้อนเสียงไปอยู่ด้านหลังของ AUDITORIUM แต่ต้องระวังไม่ให้ระยะระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนต่างกันเกินกว่า 50-65 เพราะจะทำให้เกิดเสียง ECHO ขึ้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนที่นั่งใกล้เวที ถ้าเกิน 65 ฟุต จะเกิดเสียง ECHO ขึ้นทันที
6. PLAN ที่ไม่ควรนำมาใช้คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงเพราะจะเกิด FLUTTER ECHO แต่จะแก้ไขได้บ้างโดยกรุผนังและเพดานด้วยวัสดุดูดเป็นอย่างดี และเหมาะสมตามส่วนที่เกิดเสียง ECHO นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยง ECHO ที่จะทำให้เกิด FOCUSING OF SOUND คือดังมากบางแห่ง และเกือบจะไม่ได้ยินเลยในบางแห่ง และหลีกเลี่ยง PLAN ที่จะก่อให้เกิดเสียง ECHO ขึ้น (ใน ROYAL FESTIVAL HALL) ใช้กำแพงขนานกัน ช่วยให้เกิด INTERFLECTION จำนวนคงที่จึงช่วยให้มีเพลงกังวานไพเราะหลังจากที่ใช้วัสดุดูดเสียงป้องกันเสียง ECHO ตามส่วนต่างๆ ตามที่ต้องการแล้ว)
7. การจัดแถวที่นั่งของห้อง การจัดให้ STAGE ได้มีความสัมพันธ์กับที่นั่งนี้เพื่อ VISIBILITY และ DISTRIBUTION OF SOUND (ให้มีการกระจายเสียงอย่างทั่วถึงกัน) RATIO ของความกว้างต่อยาว ควรอยู่ระหว่าง 1:1:1 หรือ 1:1:4 จึงควรออกแบบ FLOOR PLAN ให้มีรูปร่างที่เหมาะสม FLOOR

PLAN ที่มีรูปร่างเป็นวงรี (CORCULAR SELLIPICAL) มักจะทำให้เกิด FOCUSING EFFECT คือ
เสียงไปรวมกันเป็นจุดไม่กระจายไปทั่วห้อง

แสงสว่าง

หลักเกณฑ์ในการใช้แสงสว่างภายใน AUDITORIUM มีอยู่ 3 วิธีคือ

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

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จึงต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่าง แยกกันเป็นส่วนๆ และจะรวมกันเฉพาะ แต่เมื่อ
กฎเกณฑ์นั้นๆ เป็นที่พอใจแล้ว

VISIBILITY นับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการมากเท่าบริเวณที่
ต้องการได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ BUNCH LIGHT , CHANDALIER SOURCE เป็นเครื่อง
ตกแต่งได้ด้วย แต่ถ้าแสงสว่างเกินไปคนดูจะมองอะไรไม่เห็นนอกจากแสง

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงให้พอมองเห็นที่นั่งอ่านรายการแสดงเท่านั้นไม่ควรให้เกิดเงา จึง
นิยมซ่อนตรงไฟที่มีแสงอ่อนติดอยู่ใต้แสงผ่านรอยครุเล็กๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสงควรประมาณ 3-4
ฟุตแรงเทียน ซึ่งเพียงพอแล้วแสงสีขาวดีที่สุด แสงสว่างที่จัดนี้จะไม่ทำให้ภาพของ AUDITORIUM เสียไป อาจจะ
ให้แสงสลัวๆ และคนดูก็มองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากจะแขวนขึ้นมองแต่ก็ไม่ค่อยมีใครหันดูเพดานนัก

นอกจากนี้ควรจัดแสงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัย กฎเกณฑ์บัญญัติอยู่เพื่อความปลอดภัย เช่น ตาม
ริมเก้าอี้หรือแนวทางเดิน จัดวางไม่ให้ใกล้ๆ พื้นที่เก้าอี้ทุกตัวสลับกัน เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดิน
หรือชั้นบันไดเท่านั้น

จำนวนไฟฟ้าเท่าที่กล่าวมาแล้วนี้ มากเกินความจำเป็นสำหรับ VISIBILITY จำนวนไฟฟ้าต่ำสุด และการ
วางแสงไฟก็คือ ให้มีแสง-ไฟทุกๆ 3 แนวสลับข้างและที่ทางตัดที่ปลาย AISLES และ CROSS OVERS ให้มีดวงไฟ
ทั้ง 2 ข้าง GUIDE LINES ซึ่งทำจากพวก ULTRAIDET จะทำให้ปลอดภัยดีขึ้น ตามประตูทางออกทุกๆ บานจะต้อง
มีแสงไฟอยู่ข้างบน อันเป็นข้อบังคับในเรื่องการป้องกันอัคคีภัย DISTRACTION

DECORATIVE LIGHT

แสงไฟตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งอยู่ในโครงการตกแต่ง ไปในตัวและการที่แสงไฟให้ความสว่าง จะ
ทำให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจขึ้นโดยอาศัยหลักดังนี้

- การให้แสงที่กำพวง เพดาน และ PROCONIUM ควรทำให้แสงไฟกลมกลืนกันระหว่าง
BLACKBOARD กับคนนั่งดู มีความสว่างพอควร และสีที่ให้ควรจะช่วยส่งเสริมสีของผนัง
หรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น
- เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ ตามโครงการที่ต้องการตกแต่งหรือ ต้องการให้เด่น
เช่น ตามช่องกำพวง ศิลปวัตถุ หรือเครื่องประดับที่นำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เช่น โคมระย้า หรือโคมอื่นๆ เป็นการให้แสงสว่างโดยตรง โคมเหล่านี้ต้องสวยงามมาก และไม่ควรให้แสงสว่างมากเกินไป จนทำให้เกิดความรำคาญถ้าเป็นเช่นนั้น เราอาจซ่อนดวงไฟเพื่อให้แสงได้ฉายไปยังเพดาน หรือผนังลึกของโรงและเพดานลง การให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่งๆ จะต้องใช้ DIMMER ส่วนแสงไฟแบบ OPER LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง (บางครั้งอาจใช้ CHANDELIER เพื่อประโยชน์ทาง ACOUSTICS) ถ้าหากคนดูส่วนมาก มองเห็นได้ แต่ให้ใช้แสงไฟที่สว่างเกินไปก็รู้สึกว่ารำคาญมาก ดังนั้นพวกเหล่านี้จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าใช้ให้แสงสว่างจริงๆ และก็อาจซ่อนดวงไฟในวัตถุพวกนี้ เพื่อประโยชน์ทาง VISIBILITY DECOR LIGHTING หรือก็ได้ ยังไม่ได้กำหนดให้แน่นอนลงไปได้ว่า การให้แสงสว่างใน ที่จะทำให้เกิดอารมณ์นั้นเป็นอย่างไร โดยทั่วไปมักจะมีการให้แสงไฟจากหน้าเวที (FOOT LIGHT) โดยเปลี่ยนสีไปมาต่างๆ สีกัน ดังนั้น จากเพดานมักจะใช้สีกลางเพื่อรับแสงที่ส่องจาก FOOT LIGHT นี้

แม้ว่าทฤษฎีนี้จะเอนเอียงไปทางนั้น และผู้อำนวยการโรงมหรสพทุกท่าน ถ้ามีโอกาสก็พยายามที่จะแสงไฟดังกล่าวข้างต้น

กำแพงด้านข้าง (SIDE WALL)

หน้าที่ของกำแพงด้านข้าง คือ ช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) ซึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับ AUDITORIUM ที่ไม่ใช่ SOUND AMPLIFICATION SYSTEM ควรตรวจสอบกำแพงด้านข้างด้วยวิธี มุมเท่ากับมุมสะท้อนก็ได้ สิ่งที่ต้องระวังคือ ต้องตรวจเสียงว่า PITCH จะต้องไม่เกินระดับ อันก่อให้เกิดเสียง ถ้ากำแพงส่วนใดทำให้เกิดอาการเช่นนี้ก็ต้องทำให้เป็น DIFFUSION เสีย หรือไม่ก็ใช้ ABSORPTION MATERIAL บุษเสียง อาจเกิดขึ้นเพราะกำแพงด้านข้างบ่อยๆ เหมือนกัน จึงป้องกันโดย

1. เบนกำแพงเสียงเข้าหากัน
2. ทำให้ไม่เป็นกำแพงขนาน

เบมกำแพงออก

กำแพงที่เบนออกหรือเข้า ไม่ได้จะช่วยแก้ G FLUTTER แต่ช่วย REFLECT DIFFUSION เสียง ด้วยระยะ 5/8' /10' นับว่าได้ผล

กำแพงด้านหลัง (REAR WALL) ไม่ควรเป็น R FOCUSING CONCAVE

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เรื่องการสะท้อนเสียงที่ทำให้เกิดการสะท้อนจากผนังหลัง แบบนี้มักจะทำให้เกิดเสียงดังรวมที่จุดใกล้ MICROPHONE เสียงเลยเข้าไปอีก ครั้งหนึ่งเรียกว่าเกิดจาก FEED BACK แต่อาจแก้ไขได้โดยการ SPRAY เพดานตอนติดกับผนัง

แต่อย่างไรก็ตาม จากเหตุผลในเรื่องการทำกรทลดจะเอียง SLOPE ตรงจุดใกล้เวทีก็ได้

พื้นเสียงในโรงภาพยนตร์ อาจเอียงไม่ต่ำกว่า 8" แต่ในอาจเอียงไม่ต่ำกว่า 15" เพราะระดับยังสูงยิ่งฟังถนัด แต่ทั้งนี้ต้องคิดถึงความปลอดภัยสบายในการเดิน ตรงทางที่เดินถ้าสูงเกินไปก็เดินไม่ถนัด ตาม

เทศบัญญัติ มุมราบต้องไม่เกิน 16" ถ้าเกินต้องทำชั้น แต่การประหยัดทำได้อีกวิธีหนึ่ง โดยจัดแถวเก้าอี้เอียงกัน (STARGGERING ARRANGEMENT)

เพดาน(CEILING)

เพดานและกำแพงอาจใช้เป็นเครื่องช่วยสะท้อนเสียงไปถึงผู้ฟังแถวหลังและบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อ DIFFUSION แต่ถ้าทำทึบและกำแพงบางส่วนเป็นอยู่แล้วก็น่าจะใช้เพดานทำหน้าที่เป็น DIFFUSION

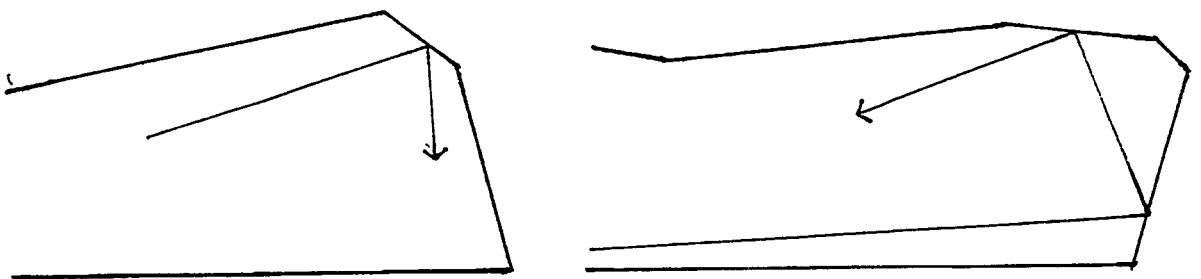
ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่า เพดานควรสูงเท่าไร แต่ก็อาจถูกบังคับโดยปริมาตรของห้อง ซึ่งเรากำหนดตามความเหมาะสมทั่วไป เพดานห้องที่ใช้ฟังเครื่องดนตรี ปาฐกถา ควรประมาณ 1/3 หรือ 2/3 ของความกว้างของห้อง RATIO 1/3 เหมาะกับห้องใหญ่ 2/3 เหมาะกับห้องเล็ก เช่น ตัวอย่างห้อง 100" 150" เพดานควรเป็นแนวสะท้อนสู่แถวหลังได้จะดีมาก

กำแพงแถวหลัง กำแพงควรทำเป็นมุมสะท้อนเสียงลงสู่พื้นแถวหลัง

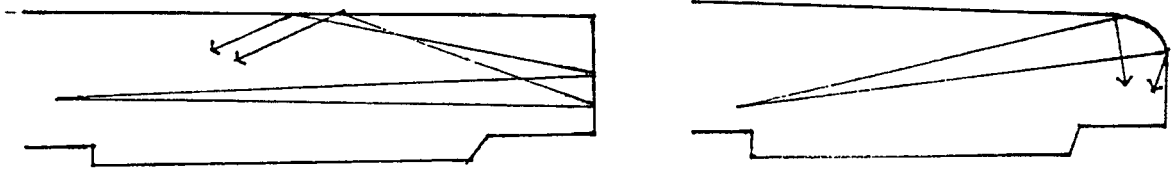


BALCONY SOFFIT ควรจะช่วย REFLECT เสียงลงสู่ผู้ฟัง ส่วนหลังอาจทำให้เกิดได้โดยใช้ VOLUME PERCENT เป็นธรรมดาที่จะต้อง DESIGN AUDITORIUM ให้มีขนาดที่ประหยัดที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าประหยัดจนไม่สบาย หรือไม่เกิดความงาม

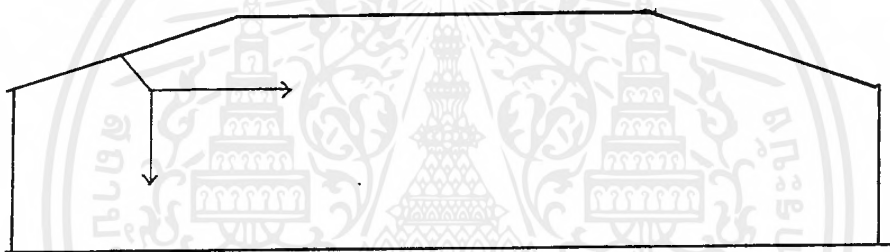
การประหยัดปริมาตรของห้อง เป็นการประหยัดงบประมาณการก่อสร้างค่าดูแลรักษา ค่าไฟฟ้า ค่าทำความสะอาด ค่าตกแต่ง ค่าทำ AIR CONDITION และยังช่วยในการ ACOUSTIC ยิ่งขึ้นเพราะว่ามีปริมาตรน้อย การที่ใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อให้มี REVERBERATION TIME น้อยลง ตามอัตราที่เหมาะสมก็พลอยน้อยตามไปด้วย เพราะที่นั่ง พรมปูพื้น ม่าน และเสื้อผ้าดูดเสียงอยู่แล้ว ซึ่งบางครั้งอาจไม่ต้องใช้วัสดุดูดเสียงเลยก็ได้



BALCONY RECESS SESING ที่ตึ้นนั้น ควรจะตึ้น และเพดานควรสูงตามเกณฑ์ที่ทำกันส่วนลึกไม่เกิน 2 เท่าของส่วนสูง และ REVERBERATION TIME ก็ควรเท่ากับ เนื้อที่ส่วนใหญ่ของ AUDITORIUM

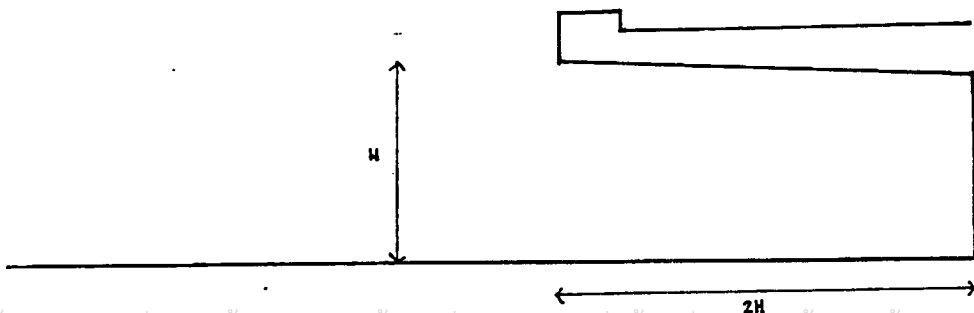


จากรูปที่ 1 จะเห็นการ FEED BACK และรูปที่ 2 จะเห็นการเสียงออก บางครั้งการเอียงเพดานกับกำแพงด้านข้าง ช่วยให้ผู้ฟังส่วนใกล้ได้ยินดีขึ้น



ถ้ากำแพงส่วนใดสะท้อนจนกลายเป็นทำให้ ECHO จะแก้อาการเช่นนี้ได้โดยใช้วัสดุดูดเสียง หากยังมี การสะท้อนเหลืออยู่บางส่วน มันก็จะไม่มากพอที่จะทำให้เกิดผลเสียหายขึ้น

การทำกำแพงห้องให้เท ก็มีส่วช่วยทำให้เกิดเสียงดีขึ้น และเป็นการแก้ ECHO แต่สำหรับ AUDITORIUM ที่มีความลาดสูง จะต้องมีการทำกำแพงห้องให้เท ก็อาจทำให้กลายเป็นช่วย REFLECT เสียง กลับเข้าไปข้างหน้าอีกก็ได้ถ้าพื้นลาดสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการก็คือ อากาศก้องของเสียงส่วนต่างๆ ภายใต้ BALCONY จะต้องมีการกำหนดให้หายไปในเวลาเท่ากัน ถ้า OPENNING ต่ำ และ RECESS ลึก ระดับของเสียงจะค่อยเกินไปในเนื้อที่ส่วนนี้ โดยเฉพาะเนื้อที่ส่วนหลัง ใน AUDITORIUM ใหญ่จะต้องอาศัยกำแพงห้องเป็น DIFFUSION เพื่อช่วยกระจายเสียงให้ได้ยินทั่วเนื้อที่ BALCONY , RECESS ตียิ่งขึ้น ถ้ายังกำแพงห้องเป็น CONCAVE SURFACE ด้วยแล้วยิ่งทำให้เสียงไม่สม่ำเสมอยิ่งขึ้น ถ้ายังใช้กระจกบังทางเขตทางเดินส่วนหลัง ถ้าใช้เรื่องที่เพิ่มความเสียหายในเรื่องเสียงอีก

ส่วนที่เป็น BALCONY ส่วนหน้ามัก เป็น CONCAVE SURFACE เพราะฉะนั้นจะช่วยให้เขตกัน และอาจทำให้เกิดได้ด้วยเหมือนกัน อาจแก้ไขด้วยการ DOWN หรือไม่ก็ TREAT ให้เป็นวัสดุดูดเสียง หรือทำให้ช่วย DIFFUSE เสียงด้วย FIRE PROTECTION

AUDITORIUM เป็นสถานที่ชุมนุม อาจเกิดไฟไหม้ได้ง่าย เช่นจาก พรหม แก้วอี หรือสไลด์ อาจเกิดขึ้นจาก ไฟฟ้าช็อต จากขั้วบุหรี่ หรือความร้อนจากแสงไฟ

บริเวณที่ป้องกันมากที่สุด คือ

- | | |
|--------------|---|
| - เวที | - ห้องแต่งตัว |
| - ฉาก | - ห้องควบคุมไฟ |
| - ห้องใต้ดิน | - บริเวณผู้นั่งชม |
| - ห้องดนตรี | - ห้องเครื่องภาพยนตร์ , เช่นเครื่องกำเนิด |
| - คลังพัสดุ | ไฟฟ้าและเครื่องทำความเย็น |

การควบคุมและป้องกัน

- โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุกันไฟ
- วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่างๆ ควรเป็นวัสดุทนไฟทนความร้อน คือไม่ลุกไฟ การไหม้เกรียมมีรัศมีเป็นวงขยายไม่เกิน 5 " และเมื่อถูกเปลวไฟควรระดับภายใน 2 นาที คือหยุดการไหม้เกรียม
- เวทีแสดงควรมีฉากทนไฟ (FIRE CURTAIN) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็ง หรือม้วนไว้ก็ได้ จาก ASBESTOS หรือผ้าหนาๆ ขุนน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมากั้นระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดูแก่ผู้ชม ขณะที่กำลังพยายามรีบออกจากสถานที่
- ส่วนเหนือเวที ควรติดตั้งเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) ปล่อยน้ำลงมาเวทีเพื่อดับเพลิงและลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วย
- เวทีแสดง ควรมีปล่องควัน และ GAS ออกมาในขณะเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ ความร้อน และ GAS จะได้พุ่งออกก่อนที่เพลิงจะลุกลามต่อไป
- เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่างๆ ควรมีหัวต่อกับท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (SPRINKLER HEAD) ที่ จะปล่อยน้ำออกมาเป็นฝอยคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ได้

ทางออกฉุกเฉินสำหรับ AUDITORIUM จะต้องมีย่างพอพเพียงและเปิดง่าย 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" - 8" เป็นได้ง่ายและมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด
- การทำให้แสงหรือมีหลักการสองประการ
 1. ใช้ไฟฟ้า
 2. ใช้ไฟแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง
- นอกจากนี้ตามหลวมุม หรือที่ซับซ้อน ควรมิลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ควรโล่ง ไม่มีเก้าอี้เสริม หรือของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่เป็นบันได หรือเป็นชั้นควรทำให้สังเกตง่าย เช่น ใส่ไฟไว้หรือทาสีขาว

การจัดที่นั่งบุหรี โดยการทำให้เป็นตุง ภายในบรรจุทรายสำหรับดับ ควรมีฝาปิดเรียบร้อย จัดวางไว้ตามจุดต่างๆ ให้นห่างจากเครื่องประดับ หรือสิ่งห้อยแขวน นอกจากนี้ตลอดเวลากการแสดง ควรมีเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่มีความชำนาญประจำ 1 คน

วัสดุไวไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาเก็บไว้ใน AUDITORIUM หากทำได้บริเวณหลังจากเวทีควรดูดซับบุหรีเด็ดขาด และต้องให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงของทางกรไปตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมออย่างน้อย 3 เดือน ต่อ 1 ครั้ง

5.1.3 รายละเอียดส่วนห้องอาหาร

ระบบการบริการอาหาร โดยทั่วไป แบ่งออกได้ดังนี้คือ

1. แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือการจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นร้านๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหาร และบริเวณขายอาหารของตนเอง โดยวิธีสั่งอาหาร แล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่

ข้อดี

1. สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอคิว
2. บริการส่งถึงโต๊ะ
3. การชำระเงินครั้งเดียว บริการจะนำเงินไปจ่ายตามร้านที่ส่งให้
4. แต่ละร้านจะรับผิดชอบความสะดวกสะอาดของโต๊ะอาหารในบริเวณของตน
5. มีการแข่งขันในด้านการบริการและคุณภาพ

ข้อเสีย

1. ลำบากในการส่งอาหาร
2. เลือกที่นั่งลำบาก
3. ยุ่งยากในการสั่งอาหาร
4. การชำระเงินยุ่งยาก เพราะคนคิดเงินอาจจะไม่ทราบราคาอาหาร ร้านอื่นที่มีไซ้ของตน
5. การบริการไม่สะดวก อาจช้าและมีการหลงลืม
6. ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
7. แย่งกันจำหน่ายอาหาร
8. ต้องใช้บริกรมมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้ จะสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อยและผู้ใช้บริการไม่ใช่

2. จัดขายแบบเป็นช่องๆ คือ การจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหาร ภายในห้องอาหารออกเป็นช่องๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารที่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็กๆน้อยๆ เช่น ก๋วยเตี๋ยว หรือสำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณชำระล้างจานอยู่ด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้บริการระบบนี้ ผู้ใช้บริการต้องช่วยตัวเอง คือ เดินซื้ออาหารและชำระเงินให้เรียบร้อยในแต่ละช่อง

ข้อดี

1. เลือกเดินซื้อได้ตามต้องการ
2. ชำระเงินได้ทันที
3. เลือกที่นั่งได้ตามต้องการ
4. ทุกร้านรับผิดชอบเรื่องความสะดวกสะอาดของบริเวณรับประทานอาหาร
5. ไม่มีการแย่งกันให้บริการอาหาร
6. ไม่มีการแข่งขันเรื่องคุณภาพและราคา
7. ประหยัดคนบริการส่งอาหาร
8. ไม่เสียเวลาเข้าแถวซื้ออาหาร

ข้อเสีย

1. ต้องเดินหลายช่องกว่าจะได้ครบตามต้องการ
2. ต้องชำระเงินหลายหน
3. เกิดความวุ่นวายเมื่อเดินเลือกซื้ออาหาร
4. ลำบากในการเลือกซื้ออาหารหลายๆอย่าง
5. ยุ่งยากในการจัดเก็บภาชนะ

สรุป วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้เป็นจำนวนมากๆ และมีความต้องการอาหารแตกต่างกันไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเข้าแถว และมีความสะดวกในการหาที่นั่ง และผู้จำหน่ายแต่ละช่องจะแข่งขันในด้านคุณภาพของอาหาร ปริมาณ ราคา

3. จัดแบบคาเฟ่เรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้รับบริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นของเคาน์เตอร์ และเดินไปจนสุดปลายเคาน์เตอร์ และชำระเงิน

ในคาเฟ่เรียจะมีเคาน์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหาร ซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการบริการอาหารทุกอย่าง จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ที่เป็นเจ้าหน้าที่ ผู้จัดการคาเฟ่เรีย ดังนั้น การจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การให้บริการเริ่มด้วยผู้ให้บริการหยิบถาดใส่อาหาร เวียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์ แล้วจึงยกถาดไปยังโต๊ะตัวเครื่องปรุง รัช้อน ส้อม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกที่นั่งรับประทาน เมื่อรับประทานเสร็จต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางยังที่กำหนด

ข้อดี

1. ไม่เปลืองแรงงาน ใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2-3 คน
2. เป็นการเตรียมอาหารไว้ล่วงหน้า
3. ให้ผู้ใช้บริการช่วยตนเอง
4. เป็นมารยาทในสังคม
5. ประหยัดเวลา
6. บริการอาหารได้ที่ละมากๆ
7. สะดวกในการชำระเงิน
8. เลือกที่นั่งได้ตามชอบใจ
9. ไม่มีความวุ่นวายในการเลือกซื้อ

ข้อเสีย

1. คุณภาพอาหาร เพราะเป็นการผูกขาด
2. ด้านราคาอาหาร
3. เสียเวลาเข้าคิว
4. ผู้บริการต้องตักอาหารให้ทันและชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา
5. คนคิดเงินจะต้องชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ระบบการบริการแบบคาเฟ่ที่เรียกเป็นแบบประหยัดเวลา แรงงาน สะดวกสบายแก่ทุกฝ่าย ใ้ตะอาหาร ไม่เกะกะ นอกจากใ้ตะวางภาชนะเครื่องปรุง เป็นวิธีที่เหมาะสมในห้องอาหารเพื่อใ้ผู้ใช้บริการ

4. การจัดเป็นแบบแคนทีน (CANTEEN) การบริการอาหารแบบแคนทีน ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนัก และเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่าง จำหน่ายได้ตลอดวัน เหมาะสำหรับสถานศึกษาที่มีชั่วโมงพัก ระหว่างเรียน แคนทีนจะมีที่ขายอาหารที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม มีอุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่ายๆ

บริเวณจัดแบบแคนทีน

- มุมหนึ่งของห้องอาหาร
- ตามจุดต่างๆของสถานที่
- ตามจุดพักผ่อนของโครงการ

การจัดใ้ตะ อาจใ้ใ้ตะที่สามารถพับเก็บได้ วางใ้เป็นจุดๆ อาจมีร่มใ้บังแดด

ข้อดี

1. สามารถบริการอาหารได้ตลอดวัน
2. ผู้บริการได้รับความสะดวกในการสั่งอาหารมารับประทาน ไม่ต้องเสียเวลารอคอย
3. สามารถตั้งหน่วยบริการได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ข้อเสีย

1. ไม่มีการแข่งขันในด้านการบริการ เพราะในสถานที่หนึ่งๆ เจ้าของบริการมีเจ้าคนเดียว เป็นเอกเทศ อาจใ้ราคาสูงกว่าปกติ
2. ผู้ใช้บริการมีเป็นจำนวนมาก อาจใ้ใ้บริการ ใ้บริการแก่ผู้ใ้บริการไม่ทัน และอาจเกิดความวุ่นวายขึ้นได้
3. ประเภทของอาหารมีจำนวนใ้เลือกน้อย

จากตัวอย่าง การจัดระบบการบริการอาหารในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ใ้กล่าวมาแล้ว เมื่อใ้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของใ้ใช้โรงอาหาร และระยะเวลาของใ้ใช้ เราสามารถจะเลือกระบบการจัดบริการที่สามารถสนองความต้องการใ้ดีที่สุดคือ การจัดระบบคาเฟ่ใ้เรียก โดยมีเหตุผลประกอบดังนี้

1. เพื่อบริการอาหารใ้ใ้ละหลายๆ เนื่องจากใ้ใ้มีจำนวนมาก
2. เป็นระบบใ้ประหยัดเวลา และสะดวกในการใ้บริการ
3. มีความเหมาะสมสำหรับโครงการนี้มาก เพราะใ้ใ้มีทั้งนักเรียน นักศึกษาและประชาชน

ขนาดและเนื้อที่ใ้ต้องการสำหรับออกแบบคาเฟ่ใ้เรียก

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นกรแสดงความสัมพันธ์ของขนาดเนื้อที่ใ้จำเป็นเพื่อกรเขียนแบบคาเฟ่ใ้เรียกและครัว ซึ่งไม่ใช่ตัวเลขแสดงขนาดใ้แน่นอนในการออกแบบครั้งสุดท้าย เพราะแต่ละงานย่อมมีลักษณะพิเศษและความแตกต่างกันออกไป สำหรับครัว ควรจะมีความรู้ใ้ใ้เพียงพอก่อนที่จะเขียนแบบสำเร็จ ข้อมูลดังต่อไปนี้ใ้ได้มาจากการศึกษาเปรียบเทียบจากมาตรฐานการจัดครัวของหนังสือ Building and Design Standard และหนังสือ Time Saver Standard และจากการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการของไทย ได้แก่ มล.เติบ ชุมสาย ผู้จัดการคาเฟ่ใ้

ยขององค์การซีไอ และคาเฟ่ที่เรียนอาคารกรุงเทพฯ หัวหน้าฝ่ายโภชนาการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และโรงพยาบาลรามาริบัติหลายท่าน สามารถสรุปพื้นที่โดยประมาณของระบบการบริการแบบคาเฟ่ที่เรีย ได้ดังนี้

เนื้อที่ที่ต้งก้ของบริเวณรับประทานอาหาร 1.10-1.40 ตารางเมตร/คน เนื้อที่ที่ต้งก้การของส่วนบริการ (ครัว) 20% ของพื้นที่ที่รับประทานอาหาร โดยแยกละเอียดออกเป็น

1. ที่เตรียมอาหาร		
เตรียมของแห้ง	-4%	ของเนื้อที่ครัว
เตรียมผัก	-7%	"
เตรียมเนื้อสัตว์	-4%	"
2. ที่ประกอบอาหาร		
ของหวาน (รวมทั้งผลไม้และเครื่องต้ม	-12%	"
ของคาว (รวมทั้งหุงข้าว)	-20%	"
3. เก็บอาหารเตรียมบริการ	-6%	"
4. ล้างจาน	-10%	"
5. ทางเดิน	-37%	"
รวม	100%	"

เนื้อที่ส่วนบริการของครัว

1. ที่รับอาหาร	10%	ของเนื้อที่ครัว
2. ที่เก็บอาหาร		
เก็บของแห้ง	10%	"
เก็บผัก	6%	"
เก็บเนื้อสัตว์	4%	"
เก็บเครื่องต้ม	5%	"
3. ชยะ	5%	"
4. ห้องทำงาน	5%	"
5. ส่วนบริการอื่นๆ	20%	"
รวม	65%	

เนื้อที่ของบริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหาร

ใช้เนื้อที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่เตรียมอาหาร

หรือถ้ามีแถวบริการอาหาร 2 แถว ใช้เนื้อที่ 80 ตารางเมตร

การจัดสวนต่างๆ

1. Service Counter ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้า เพื่อให้เนื้อที่เหลือเป็นทางเดิน ไม่ควรให้เกิดการพลุกพล่านตรงทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดโต๊ะ ควรจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่จุคนได้มากและสะดวก
3. ห้องครัวควรอยู่ติดกับ Service Counter
4. ห้องเก็บของ(Storage) ควรเข้าโดยตรงจากห้องครัวได้ และใกล้กับทางติดต่อกับทางจอดรถจ่ายของ (Service Drive way)

ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสง แสงสว่างจากธรรมชาติ ห้องอาหารมักกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้าน แสงวิทยาศาสตร์กำหนดให้แสงไว้ดังนี้
ที่รับประทานอาหาร 50 กำลังเทียน ครัว 20 กำลังเทียน
2. การให้สี สีของห้องอาหารนี้ ควรให้เป็นสีอ่อนๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ขอรับประทาน สีที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ สีเหลือง
3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วย ทั้งในห้องอาหารและห้องครัว
4. ที่น้ำดื่ม ติดตั้งในที่ที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย
5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้ และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของโภชนาการ

เนื่องจากโภชนาการ เป็นจุดศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมรับประทานอาหาร ดังนั้น การจัดวางตำแหน่งที่ตั้ง ของโรงอาหารจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อความเหมาะสมและความสะดวก ตำแหน่งของโรงอาหารไม่จำเป็นจะต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงได้อย่างสะดวก ทั้งจากตึกอำนวยการ จากห้องนิทรรศการ จากห้องสมุด โภชนาการนี้จะต้องอยู่ในทำเลที่เหมาะสมในการรับประทานอาหาร และพักผ่อนคลายอารมณ์จากความตึงเครียด และต้องพอจะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

สำหรับหลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโภชนาการ เราขอแจกพิจารณาได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของครัว
 - 1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา และไกลจากบริเวณห้องแสดงนิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงของการทำงานและกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
 - 1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการส่งอาหารแต่ละวัน โดยทั้งอาหารแห้ง เช่น ข้าวสาร ซึ่งหนักมาก ถ้ารถเข้าส่งถึงที่ไม่ได้ต้องสิ้นเปลืองแรงงานและเวลาของคนมาก
 - 1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโภชนาการ
 - 2.1 ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไปถึงได้ง่าย
 - 2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณของสถาบันจะปิด
 - 2.3 ควรจะติดต่อได้โดยตรงกับเวทีกลางแจ้ง
3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโรงอาหาร
 - 3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหาร ควรสร้างให้ด้านยาวขวางทางลมที่พัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและโรงอาหารไม่ร้อน เป็นที่พอใจของผู้ทำงานและผู้บริโภค
 - 3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควร เพื่อกันแดดและฝน

5.1.4 รายละเอียดส่วนดำเนินการ

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารพิพิธภัณฑ์ อันจะทำให้กิจการดำเนินไปด้วยดี ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานนี้แบ่งออกได้เป็น

- ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เป็นส่วนทำงานตั้งแต่ระดับบริหาร ซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัว เพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงาน และมีความโอ้อ่าเป็นพิเศษ มีห้องประชุมวางแผนบริหาร ห้องรับแขกต้อนรับบุคคลสำคัญ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกมาถึงส่วนสำนักงานก็แบ่งกันส่วนบริหารจากส่วนงานต่างๆ โดยจัดการติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีการปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ต้องแยกควบคุมเป็นพิเศษ
- ส่วนงานที่ต้องการมีการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อ ได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขก เพื่อกันไม่ให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่อาจมีผู้คนเข้ามาติดต่อบ่อยๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาน์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายใน เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนงานนี้จะต้องการเป็นห้องที่อยู่ในชั้นใกล้พื้นดิน เพื่อเปิดให้เห็นได้ชัดจากผู้สัญจรผ่านไปมา

การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ

1. ระบบจัดเป็นห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM LAY-OUT SYSTEM) เป็นระบบที่ประเทศยุโรปนิยมมาก มีกฎคือ การกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆ ลักษณะนี้มีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) และสบาย แต่ข้อเสียคือ มีราคาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบการจัดแบบเปิด (OPEN PLAN LAY-OUT SYSTEM) ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (CORRIDOR) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ในการจัดเป็นส่วนทำงานต่างๆ โดยไม่มีผนังห้องมาบัง ราคาจึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณภาพสูง และระบบไฟฟ้าที่กระจายได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพด้วย

ในการจัดผังบริเวณส่วนสำนักงาน มักจะขึ้นกับสัดส่วนของห้อง โดยจะมีเส้นแบ่งเนื้อที่ภายในห้องเอาไว้ โดยถือหลักการใช้น้ำของพนักงาน 1 คน เป็นเกณฑ์ แล้วแบ่งเนื้อที่ออกเป็น

กำหนดช่วงหนึ่งๆทำงานได้กี่คน โดยก่อนที่จะกำหนดส่วนต่างๆ จะต้องแน่ใจถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่าจะไม่มีการผิดพลาดเกิดขึ้นภายหลัง พื้นที่สำหรับพนักงานกับเจ้าหน้าที่อาวุโส ควรจะแยกจากกันเป็นส่วนๆ โดยเฉพาะในกรณีที่ดีที่สุด บางครั้งอาจใช้มาตรฐานนี้ในการหาพื้นที่ใช้สอยมากที่สุดของส่วนทำงานหนึ่งๆ

การจัดผังแบบเปิดเป็นที่นิยมมากในอเมริกา การจัดแบบนี้มักจะขึ้นกับการแบ่งพื้นที่ห้องในชั้นที่จะจัดสำนักงาน ซึ่งมักจะมีพื้นที่กว้างขวาง และการที่จะจัดเป็นห้องเล็กๆจะไม่ทำกัน มีก็แต่ห้องของระดับผู้จัดการ หรือห้องสำหรับผู้อาวุโสเท่านั้น การจัดแบบเปิดเป็นการจัดที่ประหยัดในด้านราคา และมีความเหมาะสมในด้านการใช้น้ำ เนื้อที่ผนังที่แบ่งส่วนก็มักจะทำให้เคลื่อนที่ได้ (REARRANGE MOVABLE PARTITION) เพื่อความยืดหยุ่น ในการจัดสำนักงาน การจัดแบบเปิดมีความสะดวกในการควบคุมการทำงาน และประหยัดไฟฟ้าแสงสว่างแต่มีข้อเสียในเรื่องเสียงรบกวน เพราะส่วนทำงานเปิดโล่ง อาจแก้ไขโดยการใช่วัสดุป้องกันเสียง ที่เพดานแต่ก็ไม่สามารถแก้ไขได้ทั้งหมด

การจัดแบบนี้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมาว่าจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานทั้งหมดสูงขึ้นหรือน้อยลงกว่าการจัดแบบเป็นห้องๆ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับความเคยชินของพนักงาน คนในยุโรปนิยมเป็นห้องๆ เพราะมีความรู้สึกเป็นส่วนตัว ไม่ต้องกังวลกับพนักงานในแผนกอื่นๆ การจัดแบบเป็นห้องมักไม่นิยมกันเพราะมีราคาสูงมาก ถึงแม้จะมีข้อดีในการดำเนินงานบางอย่างก็ตาม

การจัดผังแบบเปิดเป็นห้องขนาดใหญ่นี้ นับว่าเป็นการยกเลิกการใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคารโดยสิ้นเชิง จะมีแต่ทางติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้น ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดผังแบบเปิด ก็คือการประหยัดเนื้อที่ซึ่งเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที่ ขนาด 7.5-8.5 ตารางเมตรต่อ 2 คน และอาจจะต่ำถึง 4-5 ตารางเมตร กรณีการวางผังแบบเปิดที่ใช้เนื้อที่ระหว่าง 6-8 ตารางเมตรต่อ 2 คน จะรวมเนื้อที่ตู้เอกสารเข้าไปด้วย และระยะกำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.0 เมตร หรือ 1.3 เมตร ขนาดของโต๊ะเท่ากับ 0.80 x 1.50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึก

สำหรับเนื้อที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 14 ลบ.ม. โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร นั่นคือต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 3.8-6 ตารางเมตรต่อคน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่พอสำหรับโต๊ะเก้าอี้ และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากต้องติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วย เนื้อที่ต้องเพิ่มขึ้นอีก 1.8 ตารางเมตร และระยะหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตร เป็นอย่างต่ำ ส่วนทางเดินเท่ากับตัวคน 0.50-0.55 เมตร

5.1.5 คลังพิพิธภัณฑ์

คลังพิพิธภัณฑ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ คลังพิพิธภัณฑ์จะมีพื้นที่เท่าใดขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพื้นที่การจัดแสดงสำหรับพิพิธภัณฑ์ โดยใช้อัตราส่วนเฉลี่ยจะมีพื้นที่ประมาณ 20% ของพื้นที่แสดงงานบางส่วนของพิพิธภัณฑ์อาจจะจัดเป็นส่วน Study Collection ซึ่งเป็นห้องศึกษาค้นคว้า จำแนกประเภทอย่างมีระบบพร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นอำนวยความสะดวก และอาจแยกส่วนเป็นห้องเก็บของมีค่า (Storage Vault) ซึ่งใช้เก็บศิลปวัตถุโบราณที่หายากและมีค่า จะนำออกแสดงเมื่อมีโอกาสสำคัญเท่านั้น

คลังพิพิธภัณฑ์ควรมีการปรับอากาศและควบคุมความชื้น ติดต่อกับได้สะดวกและรวดเร็วโดยตรงกับส่วนแสดงงาน และส่วน Service จากภายนอก ประตูเข้าออกควรรกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร (สำหรับวัตถุแสดงทั่วไป) 25% ของพื้นที่ส่วนนี้ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับ Heavy Load ได้ประมาณ 1000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

สิ่งสำคัญของคลังพิพิธภัณฑ์ คือ ความปลอดภัย ฉะนั้นผู้ที่เข้าออกในส่วนนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่โดยตรงคอยควบคุม ในบางโอกาสอาจจัดบริการแก่ผู้สนใจจริงๆ ที่จะขอเข้าทำการศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบคลังพิพิธภัณฑ์คือ การเผื่อพื้นที่สำหรับการขยายตัวในอนาคตด้วย

การเก็บศิลปวัตถุโบราณในคลังพิพิธภัณฑ์ อาจจัดทำได้หลายวิธีตามชนิดของศิลปวัตถุโบราณ สำหรับพิพิธภัณฑ์ ยานยนต์ นี้วัตถุที่มีขนาดเล็ก และเป็นวัสดุที่เสื่อมสภาพได้ง่าย เช่น ผ้า รูปภาพ จะทำหารจัดเก็บในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

ส่วนวัตถุขนาดใหญ่ได้แก่ พวกอาวุธหนัก ยานพาหนะที่มีความทนทานเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวอยู่แล้ว จะจัดเก็บไว้ในส่วนโรงงาน เพื่อให้พื้นที่ใช้งานมีความยืดหยุ่นตัวสูง

5.2 ระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

5.2.1 ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติของแต่ละชนิดด้วย พอจะสรุปได้ดังนี้

1. อาคารช่วงสั้น (SHORT SPAN)
2. อาคารช่วงยาว (WIDE SPAN)
3. โครงสร้างพิเศษ (SPECIAL STRUCTURE)

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในโครงการ

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE)

ได้แก่ระบบเสาคาน มีระยะที่เหมาะสมของระยะระหว่างเสาประมาณ 6-9 เมตร เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทย มีข้อดีในการก่อสร้างระบบเสาคาน ดังนี้

- ทำให้อาคารเปิดโล่ง เพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่างหรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตูหน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆภายในอาคาร
- สามารถต่อเติม ขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้าง ทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างสูงมากนัก

วิธีการก่อสร้างระบบเสาคาน มีหลายรูปแบบกล่าวคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก , ส่วนสำนักงาน , ร้านอาหาร , โรงปฏิบัติงาน หรือสวนบริการอื่นๆ

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (WIDE SPAN STRUCTURE)

เหมาะกับอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ

2.1 TRUSS

หลักการทั่วไป จะเหมือนกับระบบเสาคาน คือรับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายน้ำหนักสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาคาน แต่ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ ช่วยเปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมากๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง TRUSS คือ ไม้ , เหล็ก , อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรง นิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟตามที่กำหนด การ TRUSS มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ้งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อม

เหล็ก ต้องทำอย่างปราณีต ระวังมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายลงง่าย ๆ

2.2 SPACE FRAME

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง TRUSS โดยการยึดกันของ TRUSS สองทางให้เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6-1/12$ ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก (เช่น เป็นโครงหลังคา) จะมีความลึก $1/20-1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง SPACE FRAME

- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และ TRUSS
- ลดวัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัด
- ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างทำได้รวดเร็วขึ้น
- TAKE SPAN ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสาเกาะเกาะ

ข้อจำกัดของ SPACE FRAME การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชิ้นส่วนโครงสร้างทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำ และมีความแข็งแรง ป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าต้องการเทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

จะเห็นว่าทั้ง TRUSS และ SPACE FRAME มีความเหมาะสมในการสร้างอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้าง ดังนั้นจึงเหมาะสมในการสร้างห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม และโรงปฏิบัติงานขนาดใหญ่

5.2.2 ระบบไฟฟ้า

สำหรับการใช้ไฟฟ้าภายในโครงการนี้ต้องการใช้ไฟฟ้าจำนวนมากในการให้แสงในการจัดนิทรรศการ ระบบปรับอากาศ และ ระบบเทคนิคต่าง ๆ ระบบไฟฟ้าปกติจะต่อจากสายไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้านครหลวง ~~และจะจ่ายด้วยหม้อแปลงในหอโถงใต้ดินเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าที่ชั้นล่างของอาคาร~~ โดยจะมีค่าความต่างศักย์สำหรับ กำลังไฟฟ้าขนาด 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบต่อวินาที สำหรับ ~~ใช้ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องใช้สำนักงานอื่น ๆ~~ โดยจะมีตู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างให้กับอาคาร ระบบ การเดินสายจะเดินในท่อร้อยสายไฟ ใช้อุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติของแต่ละส่วนออกจากกันอย่างรัดกุม ตาม มาตรฐานของการไฟฟ้าแห่งประเทศไทย

จากการประมาณการใช้ไฟฟ้า ได้กำหนดใช้ไฟฟ้าขนาด 160 KVA. แบ่งการใช้กระแสไฟฟ้าดังนี้

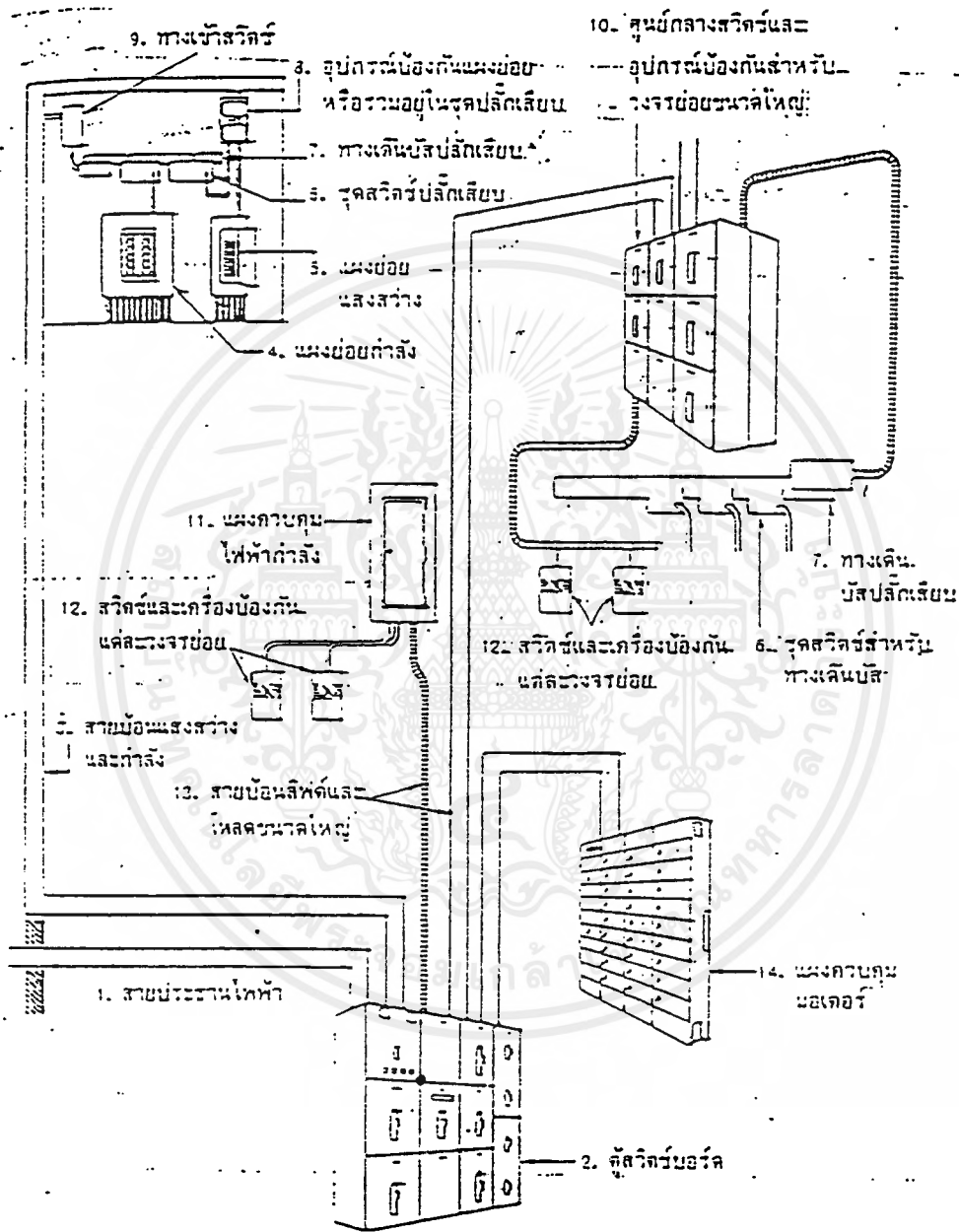
- | | |
|-------------------------------------|----------|
| 1. Lighting Service Outlets | 20 KVA. |
| 2. Air Condition / Ventilation | 100 KVA. |
| 3. Plumbing System , Pumping , Etc. | 40 KVA. |

สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ซึ่งมีไฟฟ้าขนาด 160 KVA. มีขนาดใหญ่ และเป็นกระแส ไฟฟ้าแรงสูง จึงต้องอยู่ภายนอกอาคาร และปรับแรงดันต่ำลง โดยติดตั้งเครื่องภายในห้องควบคุมไฟฟ้า (Sub Station) โดยปรับแรงดันให้เท่ากับ 380 โวลท์ และ 220 โวลท์ ตามลักษณะการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ส่วนไฟฟ้ากำลังสำหรับระบบปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาลใช้ไฟขนาด 380 V.
- ส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ และไฟแสงสว่างทั่ว ๆ ไปใช้กระแสไฟฟ้าขนาด 220 V.

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน มี 2 ระบบ

1. ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เป็นเครื่องยนต์ดีเซล จะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้า ปกติดับ เครื่องจะติดโดยไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และจะจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้แก่ เครื่อง สูบน้ำดับเพลิง ไฟทางเดิน ไฟบอกทางหนีไฟ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องชุมสายโทรศัพท์ ห้องควบคุม อาคาร
2. ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ จะให้แสงสว่างในช่วงก่อนที่ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะ จ่ายเข้ามาใช้งาน หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองสตาร์ทไม่ติด หรือ ไม่ทำงาน ระบบนี้จะ ติดตั้งในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัย เช่น ทางหนีไฟ ไฟฉุกเฉินในลิฟท์ ไฟในห้องเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า ใช้แบตเตอรี่ที่อัดกระแสไฟเองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ และทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อ ไฟฟ้าปกติดับ จะใช้แบบติดตั้งอิสระ หรือจ่ายแก่ดวงโคมหลายจุดก็ได้



รูปแสดงการจ่ายกำลังไฟฟ้าเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 ระบบการให้แสงสว่าง

โดยทั่วไปการให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับการให้แสงในอาคารอื่นๆ เว้นแต่ส่วนแสดงงานเท่านั้น ที่ต้องการลักษณะพิเศษ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงให้มาก โดยจะต้องจัดให้มีความเหมาะสมเพื่อการมองเห็นได้ชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้ การเลือกใช้ชนิดของพลังแสงยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมสิ่งแสดง และโดยที่ไม่ทำความเสียหายแก่สิ่งแสดงด้วย

แสงสว่างนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ โดยทั่วไปนั้นแบ่งออกเป็น แสงตามธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ การให้แสงในพิพิธภัณฑ์นั้นจำเป็นต้องพิจารณาให้เป็นไปตามแนวความคิดในการจัดแสดง และความต้องการพื้นฐานให้เหมาะสม อย่างไรก็ตามการให้แสงในพิพิธภัณฑ์นั้นไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน เพราะการใช้ระบบแสงสว่างวิธีใดวิธีหนึ่งย่อมมีข้อดีและข้อเสีย จะต้องนำมาพิจารณาใช้ให้ถูกต้องกับเจตนาของการจัดแสดง การศึกษารายละเอียดของแสงสว่างแต่ละประเภทก็เพื่อจะได้มีแนวทางในการพิจารณาในการใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดัดแปลงให้ใช้งานร่วมกับระบบอื่นได้เป็นอย่างดี

เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

1. แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติ และมีชีวิตชีวา บังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา ฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมีดครึ้ม แสงจากทิศต่างๆ ก็ไม่เหมือนกันเช่น แสงจากทิศเหนือ จะให้สีน้ำเงินมากที่สุดในทุกฤดูร้อน

การให้แสงสว่างธรรมชาติ ในห้องแสดงงานมี 4 วิธี คือ

- 1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือแสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องแสดงแคบลงไป แก้ไขด้วยการทำเพดานให้สูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจก จะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่นิยมใช้ แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

ข้อเสียของหลังคากระจก

- คุมปริมาณแสงสว่างได้ยาก ในวันที่อากาศมีดครึ้มต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ช่วย ถ้าแดดจัดแก้ไขได้โดยมีม่านเปิดปิดได้หลังคา
- การกระจายแสงทางเหนือและทางใต้มีปริมาณและคุณภาพไม่เหมือนกัน ส่วนกลางห้องจะได้รับแสงสว่างมากกว่าแถบมุมห้อง แก้ไขโดยทำแผงกันแสงขวางอยู่ใต้หลังคา หรืออาจทำกระจกสองชั้นคู่เป็นกระจกกระจายแสงชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้นล่างเป็นกระจกสีนวล โดยเป็นกระจกกระจายแสงทั้งคู่ แม้มีอากาศมีดครึ้ม คุณสมบัติของกระจกธรรมดา แสงผ่านได้ 79% กระจกสีนวลแสงผ่านได้ 50% กระจกฝ้าแสงผ่านได้ 40%
- หลังคากระจกต้องทำสูงมาก เพื่อกันนัยน์ตาพารา เพราะแสงจ้ามากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2 การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ ผู้ชมนัยตาพร่า เมื่омองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่ วัตถุ นอกจากนี้การเปิดช่องหน้าต่างมาก ๆ ทำให้เป็นการเสียพื้นที่จัดแสดงไป

การแก้ไขปัญหาลักษณะเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่มากก็ตาม
- ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่าระดับสายตาของผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่มีอะไรมากั้นหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ตี อยู่ระหว่าง 45 -70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้อง และมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง

เมื่อแก้ไขจากเทคนิคการแก้ไขที่กล่าวมาแล้ว แต่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ ควร

- ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วรูปสามเหลี่ยมเล็กๆที่ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก
- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง แต่กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมาก

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้วเราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการ ใช้ กระจกแยกแสงหรือ THERMOLUM ตัดแสงเฉพาะส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

- 1.3 การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกทำมุม 45 องศา และ กระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยตาพร่า แสงจากด้านข้างที่ สูงนี้ อาจใช้ไฟเต้านหรือจากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อการกระจายแสง ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้น โดยการ ทำหลังคาเอียง ทำด้วยกระจก เพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ หรือมีผนังตั้งได้ฉากอยู่บน หลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียง แสงสะท้อน ทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ

- 1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติ เพื่อมิให้สายตาดำพร่า

- ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาว จะส่องสว่างมาก ถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%
- อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ่อนอยู่หลายชั้น แบบนี้กับประเทศที่มีแสงแดดจัด
- ใช้กระจกหนา 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมาก ต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้ หน้าต่าง

2. แสงสว่างประดิษฐ์

ข้อดีของการใช้แสงสว่างประดิษฐ์

- มีความเป็นไปได้ที่จะจัดแสงแบบต่าง ๆ ให้มีความเข้มของแสงต่าง ๆ กัน
- ต้นกำเนิดของแสงจัดให้ยืดหยุ่นได้ และสามารถจัดให้เน้นแก้ววัตถุได้ตามต้องการ ซึ่งเปิดโอกาสให้จัดผังได้อย่างอิสระ

ข้อเสีย

- เกิด MONOTORY ทำให้ปฏิกิริยาทางกายภาพของมนุษย์ลดลงไป
- มีผลให้อุณหภูมิห้องสูงขึ้น
- การ DISTRIBUTE CONTRAST ในมุมมองไม่น่าพอใจนัก

แสงประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- แสงไฟฟ้ายารธรรมดา (INCANDESCENT) มีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสีแดงมากกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้ว ไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงเสียไป
- แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT) เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับการปฏิมากรรม เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีความชัดของเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมากและอาจดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

ฟลูออเรสเซนต์ ได้เปรียบในเรื่องการกระจายแสง ซึ่งกระจายออกทางด้านกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่ง อินแคนเดสเซนต์ให้ TONE ที่นุ่มนวลและชัดกว่า จึงเหมาะในการให้แสงสว่างเป็นจุดสำคัญ-

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อน และตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

1. ไฟฟ้ายารธรรมดา ที่มีโ้ปะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใช้การสะท้อนจากจากอีกทีหนึ่ง
2. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไฟฟ้าแบบนี้ไม่เหมาะกับภาพเขียน แต่ถ้าใช้วางเรียงเป็นแนวด้านบนก็พอใช้ได้ แต่อาจทำให้ผู้ชมตาพร่าได้ การใช้ไฟแบบนี้บางครั้งอาจมีเครื่องกันอยู่นำไฟ และปล่อยให้แสงส่องไปรอบ ๆ วัตถุ

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้ายารธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนวไฟฟ้าตามยาว และใช้จากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอก ส่องผ่านหน้าต่างโปร่งแสง แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงในทางไฟฟ้า ในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และปรับปรุงให้แสงทาง SKY LIGHT แสงธรรมชาติจากตอนกลางวัน ทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมัน รวมทั้งสีที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่างๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในการนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร การใช้แสงวิทยาศาสตร์ก็นำมาใช้โดยปรับปรุงเพื่อการแก้ไขข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอ จำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการต่างๆ โดยมองผ่านไปยังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งแสดง โดยมองผ่านไปยังภายนอกได้ ซึ่งอาจจะออกแบบให้มีมุมมองไปรับแสงธรรมชาติ หรือความสวยงามของธรรมชาติ

เปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

เพดาน	80 %
ผนังตอนบนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80 %
ตอนใต้หน้าต่างลงมา	50-60 %
โต๊ะอุปกรณ์	25 %
พื้น	20-30 %

ข้อสังเกต

- เพดานควรสีอ่อนที่สุด
- พื้นควรใช้สีแก่ที่สุด
- ผนังใช้สีปานกลาง

ตารางแสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการเลือกใช้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อนแสง(%)
1. ขาว	80-90
2. เหลือง ครีม	65-75
3. เหลืองออกน้ำตาล	55-75
4. ชมพู	40-70
5. เทา	35-50
6. เขียวอ่อน	25-50
7. เขียวแก่	15-25
8. น้ำเงินแก่	10-20
9. น้ำตาล	8-12
10. แดง	15-25
11. แดงเข้ม	7
12. ดำ	2-5

ตารางแสดงระดับแสงสว่างในอาคารสาธารณะ

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้งาน	ลูเมน/ตารางฟุต
พิพิธภัณฑ์	- ทั่วไป	15
	- ส่วนจัดแสดง	เฉพาะงาน
ห้องสมุด	- ห้องอ่านหนังสือ	20
	- โต๊ะอ่านหนังสือ	30
ส่วนทำงาน	- ทั่วไป	30
	- ห้องเขียนแบบ	30
	- ห้องประชุม	45
	- สำนักงาน	30
ส่วนปฏิบัติการ	- ห้องทดลองทั่วไป	30
	- ห้องซ่อมผลงาน	100
	- ห้องเขียนภาพ	70

สำหรับระบบแสงสว่างของพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ เลือกใช้แสงสว่างในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- พื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการที่เป็นกิจกรรมสาธารณะ เช่น โถงทางเข้า เส้นทางสัญจรหลัก ใช้แสงธรรมชาติเป็นหลัก เสริมด้วยแสงประดิษฐ์
- ส่วนสำนักงาน ส่วนบริการ ห้องสมุด ใช้แสงธรรมชาติเป็นหลักเสริมด้วยไฟฟลูออเรสเซนต์ เนื่องจากให้แสงสว่างมากกว่า และประหยัดค่าใช้จ่าย
- ส่วนห้องประชุมเอนกประสงค์ และ ห้องบรรยาย ใช้ไฟประดิษฐ์ในส่วนที่ต้องการควบคุมปริมาณแสง และใช้แสงธรรมชาติในส่วนโถงหน้าห้องประชุม
- ส่วนจัดแสดงใช้การให้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นหลัก สามารถใช้แสดงทั้งชิ้นงานที่เป็น BOARD , DIORAMA หรือ MODEL โดยเฉพาะ DIORAMA ซึ่งต้องการแสงสว่างเป็นจุดๆ ต้องมีการควบคุมแสงที่ดี หรือ MODEL ที่มีความละเอียดสูง พวก MODEL จำลอง และใช้แสงธรรมชาติเสริมง เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย และเป็นการพักสายตาจากสิ่งแสดง อาจจัดแสดงกับ BOARD ได้บ้าง หรือ MODEL ที่มีขนาดใหญ่

การจัดแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ต้องเตรียมห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้บ่อย ๆ หลักการนี้มีผลกับการจัดระบบแสงสว่าง เพราะวัตถุประสงค์เคลื่อนย้ายได้ดังนั้นการให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟท้ออย่างถาวร ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น

การเตรียมแสงสว่างสำหรับจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบรวมกันเปิดไฟพร้อมกันหมดในตอนเช้า และปิดพร้อมกันหมดในเวลาเย็น จากแผงควบคุมที่เป็นศูนย์กลาง ซึ่งควรติดตั้งอยู่ในพื้นที่ของเจ้าหน้าที่

5.2.4 ระบบเสียงและการป้องกันเสียงรบกวน

มาตรการในการควบคุมและป้องกันเสียง สามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ

1. เก็บเสียงที่พึงพอใจ
2. ขจัดเสียงที่ไม่ต้องการ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเสียง

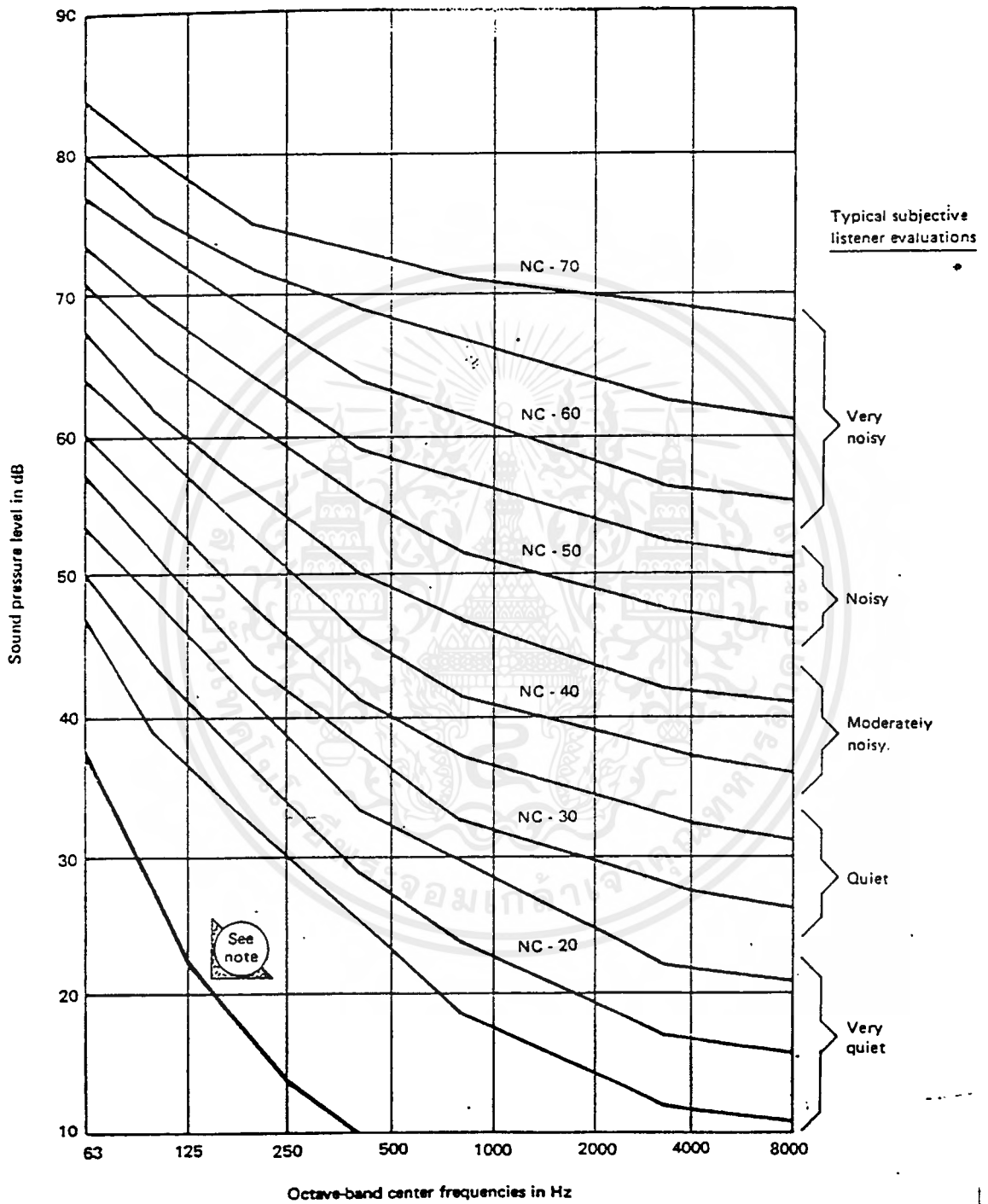
1. เสียงเป็นพลังงานที่ไม่สามารถผ่านสุญญากาศได้ ต้องมีตัวกลาง
2. เสียงเดินทางไปถึงหูผู้ฟังได้โดยตรงและการสะท้อน
3. หูคนโดยปกติจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ตั้งแต่ 20 - 20000 เฮิรตซ์
4. เสียง 2 เสียงจะต้องมีความเร็วต่างกัน 0.03 วินาที หูจึงจะแยกเสียงทั้ง 2 ออกจากกันได้
5. เสียงที่มีความถี่มากกว่า 1500 เฮิรตซ์ หูสามารถจำแนกทิศทางที่มาของเสียงได้ แต่ถ้าความถี่ต่ำกว่านี้จะไม่สามารถแยกได้
6. เสียงรบกวน คือ เสียงที่ดังเกิน 65 เดซิเบล เป็นเสียงที่ไม่ต้องการ จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ประสาทหูเสื่อมลง มีผลเสียทางด้านอารมณ์และจิตใจ

เกณฑ์ค่าความดังเสียงที่พอใจ (Preferred Noise Criteria) สำหรับองค์ประกอบต่าง ๆ ในโครงการ

ส่วนนิทรรศการ	30-40 dB.
ส่วนสำนักงาน , ห้องอาหาร	35-45 dB.
ส่วนห้องปฏิบัติการโรงงาน , ห้องซ่อมบำรุง และ ห้องควบคุมต่าง ๆ	45-55 dB.
ห้องสมุดและส่วนวิชาการ	30-40 dB.
ห้องประชุม และ ห้องบรรยาย	น้อยกว่า 20 dB.

แหล่งกำเนิดเสียง (Sources of Noise) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. เสียงภายนอก
2. เสียงภายใน



แผนภูมิแสดงระดับเสียงที่ยอมรับ (Noise Criteria)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน ซึ่งได้ยินโดยมีอากาศเป็นสื่อสามารถป้องกันโดย
 - การวางผังอาคาร ให้เข้าไปอยู่ลึกและห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงให้มากที่สุด แยกเขต (Zone) ของอาคาร ส่วนที่อยู่ในย่านจอแจ ควรใช้กระจก 2 ชั้น หรือ ผนัง 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ
 - ใช้โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต
 - ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นแนว (Green Belt) ช่วยในการดูดซับเสียงจะช่วยลดได้ 5-15 dB.
 - ทำ Screen หรือ Bunker กันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า
 - ใช้วัสดุกันเสียงที่บริเวณผิวอาคาร
2. เสียงภายใน คือ เสียงที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคาร เช่น ลิฟท์ ห้องเครื่อง ห้องครัว โรงปฏิบัติงาน สามารถป้องกันโดย
 - การวางตำแหน่งที่ตั้งของห้อง โดยแยกส่วนที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากส่วนที่มีเสียงรบกวน สำหรับเครื่องจักรที่อาจทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ไม่ควรวางติดกับโครงสร้างเพราะจะทำให้เกิด Structure Bond Sound ควรวางบนแท่นยาง ไม้คอร์ก หรือใช้สปริงรองรับ
 - วัสดุดูดซับเสียงภายในห้องที่มีเสียงรบกวน
 - ปูพื้นด้วยวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ เช่น พื้นไม้ กระเบื้องยาง หรือ การปูพรม
 - ควรทำฝ้าเพดาน

ประเภทของผนังกันเสียง

1. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION คือ ผนังชั้นเดียวที่เป็นวัสดุทึบ ความหนาที่เหมาะสม ผนังอิฐหนา 22 ซม. คอนกรีตหนา 15 ซม.
2. SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION คือ ผนังชั้นเดียวมีช่องอากาศกระจายอยู่ภายในทั่วไป มีน้ำหนักเบากว่าแบบแรกมาก แต่คุณสมบัติคล้ายกัน
3. DOUBLE PARTITION คือ ผนังหนามี่มีการเว้นช่องอากาศระหว่างผนังบาง ๆ 2 ชั้น

หลักการจัดระบบเสียงในห้อง

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกแบบเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องอ่านหนังสือ ห้องดนตรี ห้องประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนเสียง การดูดกลืน การกระจายของเสียง

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง

วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ มีความสามารถในการดูดเสียงต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผิว ความหนา และความหนาแน่นของวัสดุ วัสดุที่มีจำหน่ายในท้องตลาด แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทแผ่นสำเร็จ ซึ่งรวมทั้ง Acoustic Tile
2. ประเภทฉาบ หรือ ฟัน จำพวกพลาสติก วัสดุมีรูพรุน เส้นใยไฟเบอร์ต่าง ๆ
3. ชนิดเป็นผืนยืดหยุ่นได้ เช่น พวก Mineral Wool, Wood Wool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่มีเสียงที่ดีไม่ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้เสียงกระจายโดยทั่วไปและสม่ำเสมอ
2. ให้ระดับเสียงเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่าง ๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าสู่ผู้ฟังที่อยู่ด้านหลังส่วนคนที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้ การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยในการกระจายเสียง
4. ระยะทางของเสียงที่มาจากต้นเสียง เข้าถึงหูผู้ฟังต้องสั้น และ ตรงที่สุด
5. หาท่างเพิ่มระดับเสียงให้ทั้งถึงกัน ห้องขนาดใหญ่อาจใช้เครื่องขยายเสียง
6. รูปร่างของขนาดห้องพยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส และ กำแพงเว้า ถ้าอ้อผู้ฟังควรจัดให้นั่งห่างจากเวทีเพื่อให้ได้เห็นและได้ยินทั่วกัน ห้องสี่เหลี่ยมมีอัตราความกว้าง กับ ความยาว ควรอยู่ระหว่าง 1 : 2 ถึง 1 : 1.2 และ อัตราส่วนระหว่างความสูง : กว้าง : ยาว คือ 2 : 3 : 5

5.2.5 ระบบรักษาความปลอดภัย

พิพิธภัณฑสถานยานยนต์ เป็นอาคารที่เก็บแสดงชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีราคาสูง ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ทั้งจากภัยธรรมชาติ อัคคีภัย และการโจรกรรม ซึ่งระบบรักษาความปลอดภัยประกอบด้วย

การป้องกันการโจรกรรม

การป้องกันการโจรกรรม ควรคำนึงถึงตั้งแต่ อยู่ในขั้นตอนการออกแบบ ทั้งนี้อาคารพิพิธภัณฑฯจะคล้ายคลึงกับห้างสรรพสินค้า ที่ควรจำกัดให้ส่วนแสดงนิทรรศการมีทางเข้าออกให้น้อยที่สุด และควบคุมดูแลทางเข้าออกอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการโจรกรรม

งานวางแผนอาคารบนผืนที่ดิน ก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เขม่า ควันไฟ อากาศเสีย ส่วนเป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากภัยธรรมชาติแวดล้อม ที่อยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจอาจเกิดผลร้ายทั้งเรื่องเขม่า ควันไฟ อากาศเสีย และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่อยู่ในที่ที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจจะเกิดโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑสถานควรมีบริเวณพอสมควรมีทางออกมากกว่า 1 ทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยทั้งภัยและอัคคีภัย อาจจะใช้ระบบแจ้งภัยจะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคารเช่น การใช้ประตูเหล็กชอนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัย ประตูจะปิดเองทันที ระบบแมคคานิคต่างๆ คือ ระบบใส่เหล็กประตูหน้าต่าง และกุญแจก็จะต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงามดูแลรักษาได้ง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่างๆให้รอบคอบ ตั้งแต่ออกแบบอาคาร การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะเกิดปัญหามาก ต้องมาเสริมเหล็กดัด เพิ่มกำแพงและความมั่นคงอื่นๆ เมื่ออาคารเสร็จแล้ว ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองและไม่เหมาะสม นอกจากนั้นต้องทราบว่าต้องมีสิ่งของมีค่ามากน้อยแค่ไหน หากวัตถุที่มีค่ามาก ก็จะต้องสร้างห้องให้มั่นคงไว้ด้วย และน่าสังเกตว่า ห้องชั้นล่าง ประตู

หน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้นต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ รางน้ำ บันได เครื่องที่ช่วยในการปีนป่ายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณด้วยระบบต่างๆ มาก

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่นั้น MR. ANDRE NOBLECOURT ได้เขียนบทความไว้ใน วารสาร MUSEUM มีโดยย่อดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICLE TECHNIQUES) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง
3. ตูกระชก กันสั่นสะเทือน (SHOCK-PROOFING) , ยิงไม่เข้า (BULLET-PROOFING)
4. ใช้พลาสติกหนา หรือ PLEXIGLASS
5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันทั้งโจรภัยและอัคคีภัย
6. ใช้นานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญและทำประตูเปิดปิดอัตโนมัติ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL TECHNIQUES)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดัก DETECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณเสียง ALARM ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มาก ดังเช่น

1. เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRIC AND ELECTRONIC DEVICES)

- 1.1 เครื่องดักเสียง SOUND DETECTORS ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงถ้ามีคนร้ายเข้าไป ในสถานที่ซึ่งติดตั้งเครื่องดักเสียงไว้หรือ ถ้ามีการรบกวน ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้นแจ้งภัยทันที
- 1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักในการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้า CAPACITANCE-VARIATION DEVICES วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตซึ่งติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ความจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น
- 1.3 เครื่องดักคลื่นเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTORS) วิธีนี้ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE เข้าไปเมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลง ก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้ประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งขึ้นแล้วทุกครั้งจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องเตรียมเครื่องใหม่ นอกจากนี้ ULTRASONIC DETECTORS ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ด้วยคือ เมื่อเกิดความร้อนขึ้น ในที่ซึ่งตั้งเครื่องคลื่นเสียงไว้ก็จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE เช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอีเลคตรอน ELECTROMECHANICAL DEVICES

- 2.1 เครื่องดักการกระทบกระเทือน IMPACT AND VIBRATION DETECTORS มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระแทงก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น
- 2.2 เครื่องดักด้วยลวด WIRE DETECTORS มี 2 วิธีคือ ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียงเมื่อลวดถูกดึงหรือขาด ก็จะเกิดเสียงขึ้น ระบบไฟฟ้าผ่านไปยังลวดซึ่งมีฉนวนหุ้มห่อ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียงระบบไฟฟ้า ใช้นอกอาคาร เช่น รั้ว แต่ระบบกลศาสตร์ใช้ภายในอาคาร
- 2.3 ขดลวดไฟฟ้า WIRE CAPETS ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินกระแสไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงขึ้น
- 2.4 วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือแผ่นโลหะแยกออกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาดทำให้เกิดเสียงหนึ่งอาจทำตรงข้าม คือเมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกันขึ้น วงจรไฟฟ้าปิดจะทำให้เกิดเสียงดังขึ้น
- 2.5 เครื่องดักความร้อน HEAT DETECTORS วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเจาะเหล็ก มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดที่ตั้งไว้ ก็จะเกิดสัญญาณขึ้น
- 2.6 การควบคุมประตูทางเข้า ELECTRO MECHANICAL CONTROL AND COCKING OF EXIT การควบคุมประตูทางออก สำคัญมากในการดักจับคนร้าย เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินใช้วิธีการทางกลศาสตร์และอีเลคตรอน ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตู ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติได้เมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติหรือใช้คนกดสวิตช์ปิดเปิดก็ได้
- 2.7 เครื่องจับ TRAP DEVICE วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องคุ้มครองมีหลายแบบ แบบใช้เส้นลวด (WIRE TRAP BOXES) และแบบสำเร็จรูปในตัว (SELF-CONTAINED TRAP BOXES) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัสกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณนิยมใช้กับภาพเขียน เสา TRAP BOX ติดไว้ข้างหลังรูป ถ้ามีคนมาดึงออกเกิดเสียงสัญญาณแจ้งภัย

3. ระบบ ELECTROMAGNETIC ได้แก่ เครื่องเรดาร์ (RADARS) ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของกริ่งแม่เหล็กที่สะท้อนกลับจากการที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็กกริ่งที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

4. เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (OPTICAL TECHNIQUES)

4.1 เครื่องกันด้วยแสงสว่าง (VISIBLE LIGHT BARRIERS) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO-ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่านทางของแสง จะถูกรบกวน สัญญาณเสียงจะดังขึ้น อาจใช้แสงกันที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสงชนิดอินฟราเรด (INFRA-RED BARRIERS) เหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้าและทางออก แต่ไม่เหมาะสำหรับนอกอาคาร เพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดเสียงสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งที่ใช้ในอาคารและนอกอาคาร หนาแน่น ความร้อนเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้ STABLE-IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์ที่ดัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้องจับอยู่ที่ด้านหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะถูกสัญญาณเหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า INFRA-RED TELEVISION วิธีนี้ดีไม่ต้องการแสงสว่าง กล้องแบบนี้ไวต่อแสงใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (NORMAL LIGHTING AND SPOTLIGHT) การใช้ไฟฟ้าธรรมดาหรือสปอตไลท์ส่องออกไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครองซึ่งมักใช้กับรั้วทางเข้าใช้ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่างป้องกันมิได้ แต่อาจมีผลเพียงทางจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ (PHOTOGRAPH) วิธีนี้ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการจะคุ้มครอง เป็นกล้องอัตโนมัติอาจจะใช้แสงแฟลช โดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

5. เทคนิคทางเคมี (CHEMICAL TECHNIQUES)

5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ (FLARES & SMOKE PRODUCERS) ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมสารเคมี เมื่อเมื่อสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นในที่คุ้มครอง

5.2 สีย้อม (DYES) ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ฝูงเงิน หรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีจะติดมือหรือเสื้อผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้าย

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่สลัด ครอบงำ โขโมย ของในอาคาร

โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายได้ และในกรณีร่วมมือกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานีตำรวจ กรณีสัญญาณอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีอันตรายเสี่ยงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจทำได้โดยรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดที่แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลาว่า เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนหรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการโดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับ ความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

ค. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (WATCHMAN , GAURDS , ATTENDANTS)

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืนตลอด 24 ชั่วโมง จะต้องจัดเวรยามรักษาการณ์ในเวลากลางวันที่เปิดให้ประชาชนเข้าชมด้วย อาจมีผู้ทุจริตเข้าไปก่อโจรกรรมหรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดงได้ เจ้าหน้าที่ในอาคารทุกคน แม้ไม่ใช่เจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังวัตถุในอาคาร

รักษาความปลอดภัยในเวลาเปิด

ในเวลาเปิดหรือในเวลากลางวันจะมีพนักงานเฝ้าห้องและเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยามทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย แม้ว่าศูนย์จะได้วางระเบียบดังกล่าวมาแล้ว เช่น ให้ผู้ชมฝากสิ่งของ หีบห่อ ก่อนไปห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชมและมียามรักษาการณ์ทางประตูเข้าออกก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่ สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายช่วยพนักงานด้วย ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินทันที เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันทั่วทั้ง

ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน

หลังเวลาปิดแล้ว จะต้องมียามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตลอดคืน จะต้องวางระเบียบปฏิบัติ ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 3-4 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมง แต่ละผลัดอาจมีมากกว่า 1 คน เช่น มียามตรวจรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของยามนั้น ถ้าเคร่งครัดที่จะระวังภัยอยู่ตลอดเวลาที่ดี แต่ถ้าเผลอเรอหรือละเลยหน้าที่จะเกิดผลเสีย ดังนั้น จึงได้มีวิธีต่างๆ ที่ใช้ควบคุมระหว่างอยู่เวรและมีการรายงานเพื่อส่งรายงานแก่ผลัดต่อไป วิธีการควบคุมให้ยามปฏิบัติหน้าที่เคร่งครัดนั้น ก็มีวิธีการให้ตรวจตราตามจุดต่างๆ ที่กำหนด โดยมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่ นาฬิกายาม บัตรเวลา การควบคุมโดยนาฬิกายาม การควบคุมโดยแผงไฟ การบันทึกที่สำนักงานกลาง

5.2.6 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของเจ้าหน้าที่ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่เข้าชม และชิ้นงานที่แสดง ดังนั้นจำเป็นต้องกวดขันในเรื่องระเบียบ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย ความคำนึงตั้งแต่ ทางออกฉุกเฉิน การเลือกใช้วัสดุที่เป็นวัสดุทนไฟ และการเก็บวัสดุไวไฟอย่างถูกต้อง

การป้องกันอัคคีภัยต้องทราบสาเหตุเพื่อหาทางแก้ไข ดยทั่วไปสาเหตุของการเกิดอัคคีภัยมีดังนี้

1. การใช้กระแสไฟฟ้า เป็นสาเหตุในการเกิดเพลิงไหม้ได้ ถ้าขาดความระมัดระวัง การตรวจตราดูแล อุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่ดีเป็นสิ่งที่จำเป็น สายไฟที่เก่าชำรุด หรือการใช้สายไฟผิดขนาด อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้
2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ เกิดจากความประมาท และขาดความระมัดระวัง
3. ความประมาทของเจ้าหน้าที่ ได้แก่ การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องทำงาน ตลอดจนการเก็บวัสดุเชื้อเพลิงควรระมัดระวังป้องกันอย่างรอบคอบ

ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย ที่ใช้ในโครงการ ประกอบด้วย

1. ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM) แบ่งเป็น

1.1 แบบกดปุ่ม จะมีปุ่มสัญญาณติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นได้ง่าย โดยมากมักติดบนผนังที่มีระยะห่างกันแต่ละจุดประมาณ 50 เมตร

1.2 แบบอัตโนมัติ มี 2 แบบ

- SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีควันที่เกิดจากเพลิงไหม้
- HEAT DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีความร้อนที่เกิดจากเพลิงไหม้ ซึ่งมากกว่าความร้อนที่กำหนดไว้

เมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนภัยให้ห้องควบคุมทราบบริเวณ ที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่และยามทำการตรวจสอบ และระงับเหตุก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้ ในขณะที่เดียวกันระบบเตือนอัคคีภัยจะส่งสัญญาณไปยังระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR) เริ่มเดินเครื่องเตรียมพร้อมที่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าแทนไฟฟ้าจากการไฟฟ้า
- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CC.TV) ใน ZONE ที่มีสัญญาณแจ้งเหตุทำงาน
- บั๊มน้ำของระบบดับเพลิง เริ่มทำงาน
- แจ้งสัญญาณไปยังสถานีดับเพลิงใกล้เคียง

2. ระบบดับเพลิง (FIRE FIGHTING SYSTEM)

เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งควบคุมคู่กับระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เมื่อตรวจพบเพลิงไหม้ จะส่งสัญญาณเตือนภัยให้ผู้ที่อยู่บริเวณที่เกิดเหตุออกไป ทำการตัดระบบไฟฟ้าในอาคารให้หมด ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ทำงานจ่ายไฟให้ระบบดับเพลิง และมีมน้ำ ประกอบด้วย

- 2.1 ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง ประกอบด้วย

■ ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) เวลาใช้เปิดตู้หรือทุบกระจก เปิดวาล์วแล้วลากสายออกมาใช้งาน โดยมีรัศมีการทำงานประมาณ 30 เมตร

■ ท่อยืน (Stand Pipe) ทำหน้าที่จ่ายน้ำไปตามตู้สายฉีดน้ำภายในอาคาร น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงจะต้องสำรองไว้ในถังเก็บน้ำตลอดเวลาเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน

2.2 ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง คือ ระบบท่อน้ำดับเพลิงและหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งจะกระจายน้ำลงมาเหนือเพลิงไหม้เพื่อดับเพลิงหลังจากที่สัญญาณเตือนอัคคีภัยทำงาน การเดินท่อจะแขวนลอยเหนือพื้นที่ห้องต่าง ๆ ซึ่งมีรัศมีการทำงาน 16 ตารางเมตร ต่อ 1 หัว ระยะที่ติดตั้งระหว่างหัวจ่ายมากที่สุด 4.6 เมตร

หมายเหตุ ให้ระบบแบบท่อเปียก คือ มีน้ำอยู่ในท่อตลอดเวลา

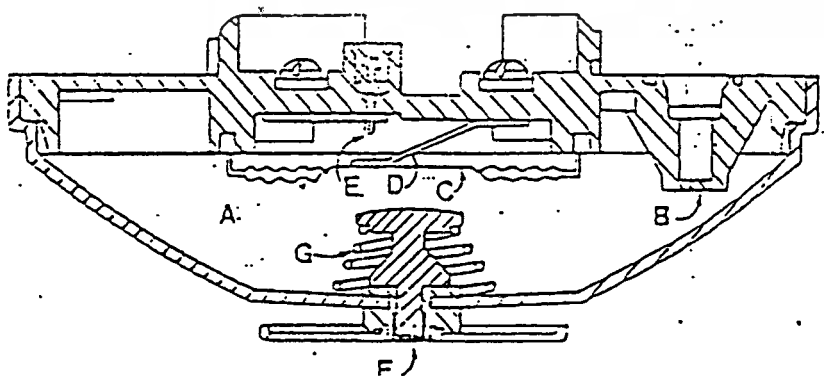
2.3 ระบบดับเพลิงมือถือ จะติดตั้งไว้ในอาคารสำหรับดับเพลิงในระยะแรก สามารถหยิบมาใช้ได้สะดวกทันที ใช้ในส่วนจัดแสดงเป็นหลักเนื่องจากวัตถุที่จัดแสดงอาจได้รับความเสียหายเมื่อโดนน้ำ ถังดับเพลิงมือถือมีทั้งระบบที่บรรจุผงเคมี และ ก๊าซฮาโลนอน

3. ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัคลม 2 ระบบ

3.1 ระบบพัคลมดันอากาศ ทำการดูดอากาศส่วนที่ต้องการป้องกันไฟ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อจำกัดบริเวณ และ ป้องกันไฟลาม

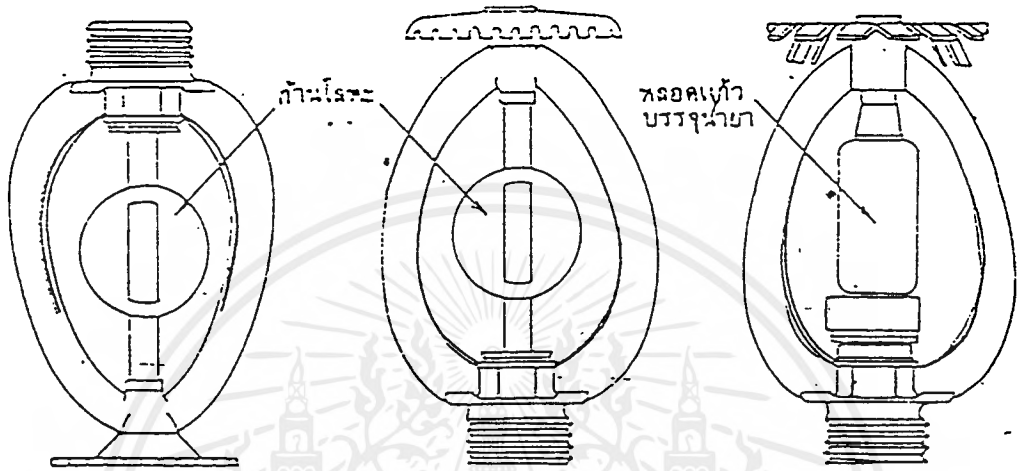
3.2 ทำการระบายควันที่เกิดจากเพลิงไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันอากาศในห้องที่เกิดไฟไหม้เพื่อไม่ให้ลามออกไป

อุปกรณ์ดับเพลิงที่ใช้เป็น AUTOMATIC SPRINKLE SYSTEM แบบท่อเปียก(มีน้ำอยู่ในท่อตลอดเวลา)ติดตั้งทั่วไปของอาคารพร้อมทั้งสายฉีดน้ำ (FIRE HOSE CABINET) ได้นำจากถังเก็บสำรองเพื่อการดับเพลิงตามที่เทศบัญญัติกำหนดไว้ การเลือกใช้ควรเลือกให้เหมาะสม เพราะน้ำจะทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ซึ่งอาจใช้ถังดับเพลิงแบบผงเคมีแห้ง ที่บรรจุก๊าซฮาโลนอน 1301 ที่เป็นสารที่ใช้ดับเพลิงได้ผลดีที่สุด และไม่ทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้า ควรเลือกในบริเวณที่จำเป็นเท่านั้น เพราะสารตัวนี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์ รวมทั้งทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

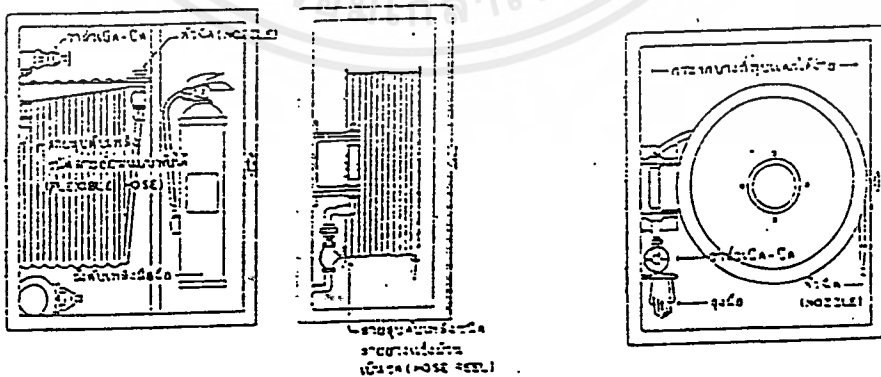


รูปแสดงอุปกรณ์ Heat detector

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงลักษณะหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบต่างๆ



รูปแสดงลักษณะตู้สายฉีดดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.7 ระบบปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศ

1. ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่ต้องการ
2. ควบคุมความชื้นให้เหมาะสม
3. การนำอากาศภายนอก เข้ามาหมุนเวียนภายในบริเวณที่ทำการปรับอากาศเพื่อทำให้อากาศภายในบริสุทธิ์ขึ้น และทำให้กลิ่นต่าง ๆ เบบางลง
4. ควบคุมคุณภาพของอากาศ ซึ่งหมายถึงการกำจัดฝุ่นละออง และ กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ต้องใช้แผงกรองที่เหมาะสมกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
5. ควบคุมระดับเสียงจากภายนอกอาคาร

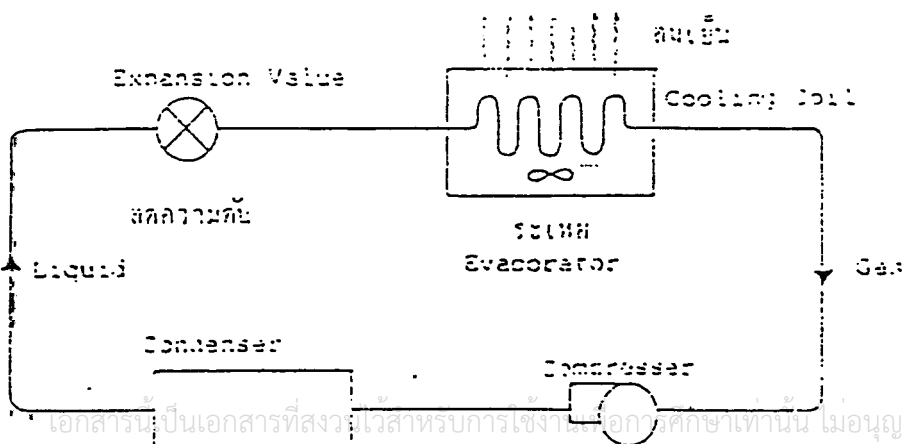
หลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

การใช้สารทำความเย็น (Refrigerant) หรือที่รู้จักกันว่า แก๊สเหลว (Liquefiable Vapours) เป็นสารที่ไหลเวียนในวัฏจักรระบบทำความเย็น ผ่านไปยังคอมเพรสเซอร์ ของเหลวที่อุณหภูมิความดันจะถูกอัดให้ร้อนขึ้นและเข้าไปยังคอนเดนเซอร์ (เครื่องกลที่ทำให้แก๊สร้อน กลายเป็นของเหลว) ของเหลวภายใต้ความดันจะถูกอัดเข้าไปใน Expansion Valve และผ่านไปยัง Evaporation ซึ่งอยู่ในลักษณะของ Air Intake Chamber โดยตั้งในเครื่องทำความเย็น หรือ Cold Store หรือ อาจเป็นห้องที่บรรจุด้วยท่อน้ำในลักษณะแบบ Chilled จากนั้นสารทำความเย็นที่เป็นแก๊สจะกลับไปยังคอมเพรสเซอร์อีก เป็นวงจรเช่นนี้

สารทำความเย็นที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ Freon นอกจากนี้ยังมี Argon , Methyl Chloride และ แอมโมเนีย

ส่วนอากาศภายนอกเมื่อผ่านท่อเข้ามาก็จะรับฟิลเตอร์ หรือ Water Spray จากนั้นจะถึง Cooling Coil ซึ่งมีความเย็นอยู่ โดยการกระทำของเครื่องคอมเพรสเซอร์ และ คอนเดนเซอร์ อากาศที่บริสุทธิ์ตอนนี้จะมีความเย็น จะถูกพ่นผ่านท่อไปยังห้องต่าง ๆ ที่ต้องการโดยพัดลม

ในโครงการมีองค์ประกอบอยู่หลายส่วน มีพื้นที่แตกต่างกันจึงทำการเลือกใช้ระบบปรับอากาศที่แตกต่างกันตามความต้องการของการใช้งาน โดยในส่วนที่เป็นส่วนห้องทำงานห้องเล็ก ๆ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบห้อง ส่วนการจัดแสดง, ส่วนห้องสมุด, ส่วนห้องประชุม หรือพื้นที่ขนาดใหญ่ ๆ จะใช้ระบบปรับอากาศส่วนกลางระบายความร้อนด้วยน้ำ



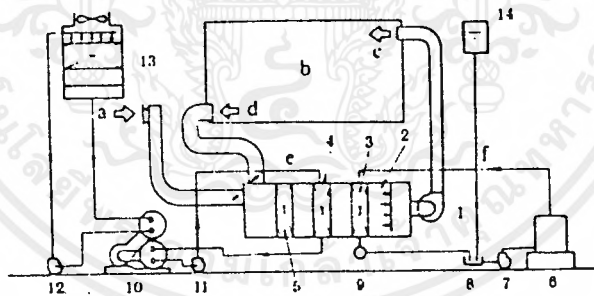
รูปแสดงหลักการทำงาน
ของเครื่องปรับอากาศ

1. ระบบปรับอากาศแบบห้อง (ROOM AIR-CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถทำความเย็นเครื่องละ 0.5-2 ตัน ที่นิยมใช้แยกส่วน (SPLIT TYPE) ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSER) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (COOLING COIL) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง (เรียกรวมกันว่า FAN COIL UNIT) เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่าย มีความสามารถรักษาความเย็นภายในห้อง เลือกใช้ในสถานที่ที่ในการใช้งานไม่ใหญ่นัก และมีช่วงการใช้งานแตกต่างออกไปหรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด

2. เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (CENTRAL AIR CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศมีระบบเหมือนกับระบบอื่นๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น อีกอย่างหนึ่งคือ น้ำ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FAN COIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็น เราใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้างๆ หากใช้เป็นระบบธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำยาแอร์ไกลๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหอน้ำเย็นขนาดใหญ่ (COOLING TOWER) เพื่อทำความเย็นในระบบ มีส่วนประกอบดังนี้



- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| a. ระบายภายนอก | 5. เครื่องระดมอากาศ |
| b. ห้อง | 6. หม้อน้ำ |
| c. สมจ้ำบ | 7. ปั๊มน้ำเลี้ยง |
| d. สมกลับ | 8. ถังน้ำที่ควบคุมแรงดัน |
| e. น้ำเย็น | 9. อุปกรณ์คักไอน้ำ (steam trap) |
| f. น้ำร้อน | 10. เครื่องทำความเย็น |
| 1. พัดลม | 11. ป้อนหมุนเวียนน้ำเย็น |
| 2. เครื่องทำให้อากาศร้อน | 12. ป้อนหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น |
| 3. จุดต่อทำให้อากาศร้อน | 13. หอทำน้ำให้เย็น |
| 4. จุดต่อทำให้อากาศเย็น/แห้ง | 14. ถังน้ำขยายตัว |

รูปแสดงเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องซิลเลอร์

มีหน้าที่ทำหน้าที่ให้เย็นก่อนที่จะส่งไปยังเครื่องเป่าลมเย็น คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในซิลเลอร์มี 2 แบบ คือ แบบลูกสูบกับแบบหอยโข่ง สำหรับซิลเลอร์ขนาดไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะบำรุงรักษาง่ายและราคาถูก ถ้าใหญ่กว่านี้จะใช้แบบหอยโข่งเพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่า

เครื่องซิลเลอร์ควรติดตั้งในห้องเครื่องชั้นใต้ดิน เพื่อกันเสียงดัง และ สะดวกในการเดินสายไฟฟ้า เพราะ อยู่ใกล้ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

เครื่องเป่าลมเย็น

มีหน้าที่หลักคือดึงลมภายในห้องให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นนี้ออกไป เครื่องเป่าลมเย็นที่มีขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไป จะต้องมียังห้องเครื่อง AHU. (Air Handling Unit)

쿨링ทาวเวอร์

ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเป่าลมเย็น เพื่อทำให้น้ำเย็นลงและจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องใหม่ เมื่อน้ำร้อนมายังคูลลิ่งทาวเวอร์ น้ำจะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกัน พัดลมของคูลลิ่งทาวเวอร์จะดูดอากาศภายนอกให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำเพื่อระบายความร้อน ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่โล่งมีการถ่ายเทอากาศที่ดี เพื่อการระบายความร้อนที่ดี และเพื่อกันอากาศร้อนที่ถ่ายเทออกมาและเสียงดังของพัดลมไม่ให้ไปรบกวนส่วนอื่น

ถังขยายน้ำ

มีหน้าที่ 2 อย่าง คือ เป็นถังพักน้ำให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้น และเป็นแหล่งเติมน้ำเข้าในระบบแทนที่น้ำที่สูญเสียไปในการปรับอากาศ ถังขยายน้ำควรตั้งอยู่ใกล้กับที่ตั้งปั๊มน้ำ

ปั๊มน้ำ

จะต้องมีปั๊มอยู่ 2 ชุด เพื่อปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำในระบบเป่าลมเย็น อีกชุดใช้ในการปั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำร้อนกับคูลลิ่งทาวเวอร์

เครื่องกรองน้ำ

ทำหน้าที่ปรับสภาพน้ำก่อนนำไปเติมระบบให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เป็นการชะลอตะไคร่น้ำ และการกัดกร่อนซิลเลอร์

ท่อน้ำ

ทำหน้าที่ส่งความเย็นจากซิลเลอร์ไปยังเครื่องเป่าลมเย็น(ท่อน้ำเย็น) และนำน้ำร้อนจากเครื่องเป่าลมเย็นมายังคูลลิ่งทาวเวอร์(ท่อน้ำร้อน) ซึ่งต้องหุ้มฉนวนกันความร้อนหรือความเย็น ซึ่งปกติฉนวนจะมีอายุการใช้งานประมาณ 10 ปี

ท่อน้ำทิ้ง

ทำหน้าที่นำน้ำออกจากท่ออากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นไปทิ้ง

การถ่ายเทอากาศในระบบปรับอากาศ

ในพื้นที่ที่มีการปรับอากาศจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศออกบางส่วน และเติมอากาศใหม่เข้าไปแทน เพื่อสุขภาพของผู้ใช้โครงการ การถ่ายเทอากาศเสีย (Exhaust Air) จะใช้พัดลมดูดอากาศออกจากห้องปล่อย ออกจากนอก และดูดอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) โดยใช้พัดลมดูดอากาศจากภายนอกเข้าสู่เครื่องเป่าลม การถ่ายเทนี้จะมีปริมาณ 20 % ของอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ และการหมุนเวียนทั้งหมดจะต้องผ่านแผงกรองอากาศซึ่งติดตั้งอยู่ที่ เครื่อง AHU.

COOLING LOAD CHECK FIGURE

CLASSIFICATION	OCCUPANCY			LIGHTS			REFRIGERATION		
	Sq. Ft/PERSON			WATTS/SQ. FT.			SQ. FT/TON		
	LO	AV	HI	LO	AV	HI	LO	AV	HI
AUDITORIUM THEATRES	15	11	6	1.0	2.0	3.0	400	250	9
EDUCATION FACILITIES	30	25	20	2.0	4.0	6.0	240	185	15
LIBRARIES AND MUSEUM	80	60	40	1.0	1.5	3.0	340	280	20
OFFICE AREAS	130	110	80	4.0	6.0	9.0	360	280	19
PUBLIC AREAS	100	80	50	1.0	1.5	2.0	175	140	110
RESTAURANTS-MEDIUM	17	15	13	1.5	1.7	2.0	150	120	100

MACHINE ROOM AREA OF CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM

BLDG. TONS	APPROX. ROOM SIZE (METER)	APPROX. SQ. ML.	APPROX. OPERATING WEIGHT
100	4 x 10	40	3500 KG.
200	6 x 10	60	5000
300	8 x 10	80	7000
400	5 x 12	100	8000
600	10 x 12	120	10000
800	10 x 12	120	2 x 8000
1000	10 x 14	140	2 x 9000 OR 3 x 7000
2000	12 x 20	240	3 x 10000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COOLING TOWER

TONS	APPROX. DIMENSION (METER)	APPROX. OP. WEIGHT (KG)
100	5 x 2	2000
200	5 x 2.5	3000
300	5 x 2.5	4000
400	6 x 3	5000
600	8 x 4	6000
800	10 x 6	8000

MECHANICAL EQUIPMENT APPROX. SIZE & WEIGHT

FANCOIL UNIT

SIZE	APPROX. DIMENTIONS (METER)			APPROX. WEIGHT (KG)
	W.	D.	H.	
2 TONS	.80	.40	.60	50
3 TONS	1.20	.40	1.00	75
5 TONS	1.40	.40	1.00	100
7.5 TONS	1.20	.70	1.30	150
10 TONS	1.60	.70	1.30	200
15 TONS	2.00	.60	1.70	280
20 TONS	2.00	.80	1.70	300
25 TONS	2.40	.90	2.00	500
30 TONS	3.20	1.20	2.60	900
35 TONS	3.50	2.50	4.00	3000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONDENSING UNIT

SIZE TONS	APPROX. DIMENTIONS (METER)			APPROX. WEIGHT (KG)
	WIDTH.	LENGTH.	HIEGH.	
2	0.7	-	-	70
5	0.9	-	-	100
7.5	1.2	1.2	0.85	280
10 , 15	1.4	2.0	0.85	400
20 , 25	1.2	4.0	1.35	850
30	1.5	4.0	1.5	1000
40	1.8	4.0	1.6	1200
50	1.8	7.0	1.6	1400
60	1.8	7.0	1.6	1700

1. ส่วนที่ต้องการปรับอากาศแบบ CENTRAL AIR CONDITIONER

- ส่วนแสดงนิทรรศการ (ไม่รวมนิทรรศการกลางแจ้ง) 3122 ตร.ม.
- หอประชุมและห้องประชุมย่อย 603 ตร.ม.
- โถงเข้าโครงการ 308 ตร.ม.
- ห้องสมุด 416 ตร.ม.

จากตาราง หาขนาดเครื่องปรับอากาศดังนี้

- ส่วนแสดงนิทรรศการ 280 ตร. ฟุต (25.20 ตร.ม.) / 1 ตัน
ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด $\frac{3122}{25.2} = 123.89$ ตัน
- หอประชุมและห้องประชุมย่อย 250 ตร.ฟุต (23.13 ตร.ม.) / 1 ตัน
ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด $\frac{603}{23.13} = 26.07$ ตัน
- โถงทางเข้าโครงการ 140 ตร.ฟุต (12.60 ตร.ม.) / 1 ตัน
ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด $\frac{308}{12.6} = 24.44$ ตัน
- ห้องสมุด 280 ตร.ฟุต (25.20 ตร.ม.) / 1 ตัน
ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด $\frac{452}{25.2} = 17.94$ ตัน

รวมความต้องการปรับอากาศทั้งหมด	192.34 ตัน
ดังนั้นใช้เครื่องปรับอากาศขนาด	200.00 ตัน

จากตาราง จะได้ห้องเครื่องปรับอากาศขนาด 6 x 10 ตารางเมตร

จากตาราง COOLING TOWER ขนาด 5 x 2.5 ตารางเมตร

2. ส่วนที่ต้องการปรับอากาศ แบบ ROOM AIR CONDITIONER

■ ห้องบรรยาย 78 ตารางเมตร

■ ห้องโสตทัศนศึกษา 30 ตารางเมตร

จากตาราง หาขนาดเครื่องปรับอากาศดังนี้

■ ห้องบรรยาย 185 ตร.ฟุต (16.65 ตร.ม.) / 1 ตัน

ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 78 = 4.68 ตัน

16.65

จากตาราง จะได้ขนาด FANCOIL UNIT 5 ตัน

ขนาด CONDENSING UNIT 5 ตัน

■ ห้องโสตทัศนศึกษา 16.65 ตร.เมตร / ตัน

ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 30 = 1.8 ตัน

16.65

จากตาราง จะได้ขนาด FANCOIL UNIT 2 ตัน

ขนาด CONDENSING UNIT 2 ตัน

5.2.8 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของโครงการ ประกอบด้วย

1. ระบบน้ำใช้ เป็นน้ำที่ใช้สำหรับการอุปโภค บริโภคทั่วไปในอาคาร รวมถึงระบบปรับอากาศ และระบบป้องกันอัคคีภัยด้วย
2. ระบบระบายน้ำเสีย ประกอบด้วย การระบายน้ำฝนจากหลังคา การระบายน้ำทิ้งจากครัว และน้ำโสโครกจากห้องน้ำ
3. ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นระบบการทำความสะอาดน้ำทิ้งและน้ำโสโครกจากอาคาร ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งสาธารณะ เพื่อป้องกันแหล่งน้ำไม่ให้เน่าเสียได้

ระบบน้ำใช้

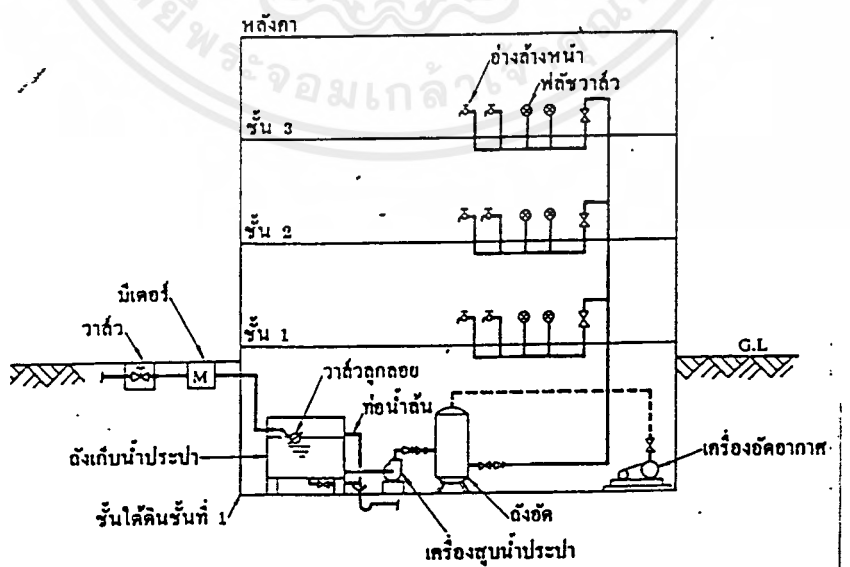
น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ เป็นน้ำจากการประปานครหลวง แต่เนื่องจากจำเป็นต้องมีการจ่ายน้ำสำรองในเวลาฉุกเฉิน จึงต้องมีถังเก็บน้ำสำรองไว้เพื่อรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งถังเก็บน้ำสำรองมักจะสร้างในระดับดิน เพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายของการประปาไหลเข้ามาได้สะดวก โดยการใช้ลูกลอยเป็นตัวควบคุมการปิดเปิดน้ำ นอกจากนี้ยังต้องมีการตัดไฟเครื่องสูบน้ำเมื่อเกิดกรณีน้ำประปาขาด และได้ใช้น้ำสำรองถึงขีดที่กำหนด คือถึงระดับสำรองน้ำดับเพลิง เพื่อกันไม่ให้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำจนหมด ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียหายได้

ระบบจ่ายน้ำ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑสถานยอนต์เป็นโครงการที่มีความสูงของอาคารไม่เกิน 4 ชั้น จึงได้เลือกระบบจ่ายน้ำแบบระบบจ่ายขึ้น (Upfeed System) โดยใช้เครื่องสูบน้ำ และ ถังอัดความดัน

- ระบบจ่ายน้ำขึ้น (Upfeed System) หมายถึงระบบจ่ายน้ำประปาจากชั้นล่างของอาคารขึ้นไปแจกจ่ายทั่วอาคารจนถึงชั้นบนสุด โดยที่ความดันน้ำในท่อต้องมีมากพอ ในกรณีที่ความดันน้ำไม่พอ สามารถติดตั้งเครื่องสูบน้ำ หรือ เครื่องน้ำพร้อมถังอัดอากาศ ไม่ควรใช้กับอาคารที่สูงเกิน 10 ชั้น และ อาคารที่มีพื้นที่มากกว่า 10000 ตารางเมตร
- ระบบปรับความดัน ปรับความดันน้ำในท่อ มีความสำคัญมากเพราะต้องมีความดันอยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อสามารถทำให้เครื่องสุขภัณฑ์สามารถทำงานได้ ในโครงการนี้เลือกการเพิ่มความดันด้วยวิธี ถังอัดความดัน

ถังอัดความดัน เป็นระบบเพิ่มความดันในท่อประปาก็วิธีที่นิยมใช้ โดยเฉพาะเมื่อไม่สามารถติดตั้งถังน้ำบนหลังคาได้ สำหรับขนาดความจุน้ำภายในถังอัดความดันจะมีค่า 25 ถึง 30 เท่าของอัตราการสูบน้ำ (ลบ.ม. ต่อ นาที) และควรมีอากาศอยู่ในถังอัดความดันประมาณ 25 %



รูปแสดงระบบถังอัดความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



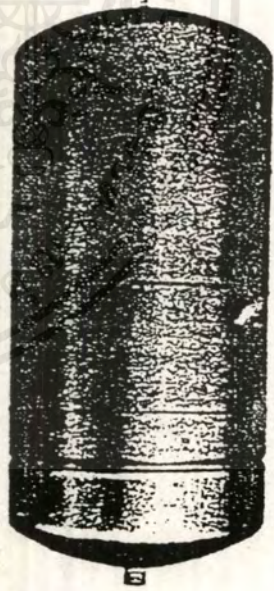
(ก) ถังแบบโคอะเฟรมทำในญี่ปุ่น



(ข) ชุดเพิ่มความดันทำในญี่ปุ่น (ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ ขนาดเล็กถึงอัดเคียว)



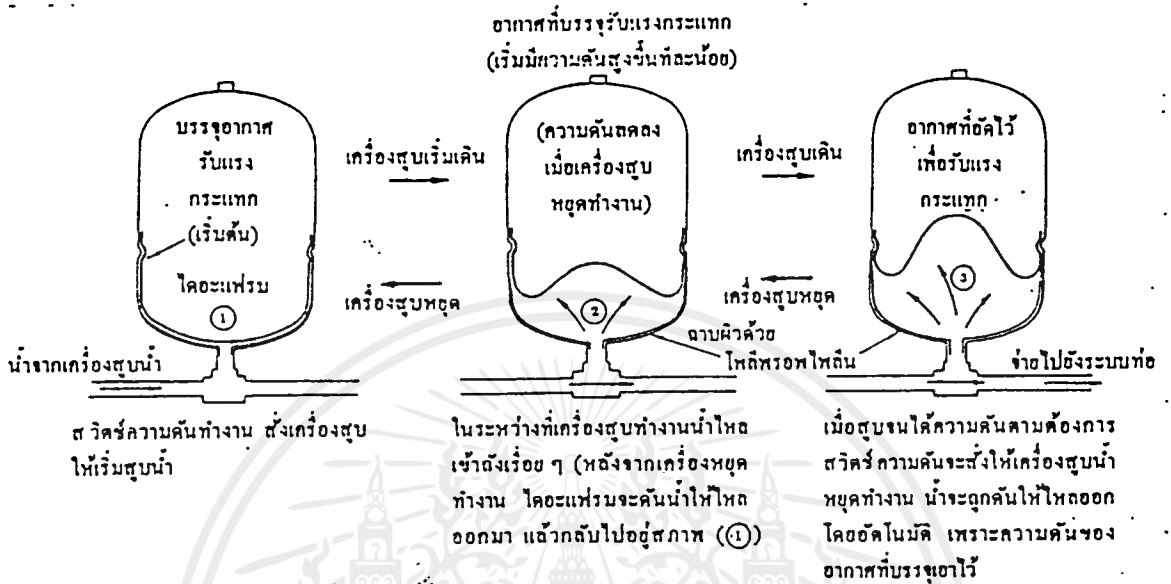
(ค) ชุดเพิ่มความดันทำในญี่ปุ่น (ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ ขนาดกลาง ถึงอัดแผ่น)



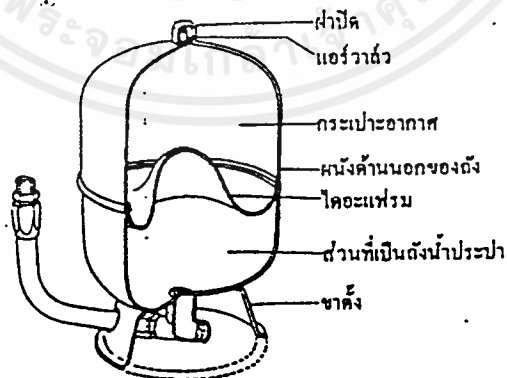
(ง) เครื่องทำในสหรัฐอเมริกา (ขนาดกลาง)

รูปแสดงตัวอย่างถังอัดน้ำแบบโคอะเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงการทำงานของถังอัดน้ำแบบไดอะเฟรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **รูปแสดงชิ้นส่วนของถังอัดน้ำแบบไดอะเฟรม** ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งประเภทต่าง ๆ ของโครงการมี 4 ประเภท คือ

- 2.1 น้ำทิ้ง (Waste Water) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากสุขภัณฑ์ทุกชนิดยกเว้น โถปัสสาวะชาย ,หญิง และ โถส้วม น้ำทิ้งจากครัวและเครื่องซักผ้าก็จัดอยู่ในประเภทนี้ ลักษณะของน้ำทิ้งประเภทนี้จะมีผงซักฟอก ฟองสบู่ น้ำสบู่ และเศษอาหารไหลปนมาด้วย จะมีกลิ่นเหม็นไม่มาก
- 2.2 น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะ และ โถส้วม ลักษณะของน้ำโสโครกจะมี อุจจาระ ปัสสาวะ และพวกเศษกระดาษชำระไหลปนมาด้วย มีกลิ่นเหม็นมาก
- 2.3 น้ำฝน (Storm Drain) เป็นน้ำฝนที่ระบายลงมาจากหลังคา นอกชาน และ บริเวณต่าง ๆ ของอาคาร ลักษณะมักจะไม่มีเศษทราย เศษดิน ไหลปนมาด้วย ไม่มีกลิ่นเหม็น
- 2.4 น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำทิ้งลักษณะพิเศษ แตกต่างจากแบบอื่น เช่น น้ำทิ้งจากห้องทดลองทางเคมี ทางชีววิทยา น้ำทิ้งจากห้องตรวจโรค โรงพยาบาล น้ำทิ้งที่มีสารกัมมันตรังสี น้ำทิ้งจากตู้ซ่อมรถยนต์ที่มีน้ำมันเครื่องไหลปะปนออกมา

ท่อระบายน้ำทิ้งต่าง ๆ มีอยู่ 3ชนิด ดังนี้

1. ท่อระบายน้ำทิ้ง (Waste Pipe)
2. ท่อระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe)
3. ท่อระบายน้ำฝน

ท่อระบายน้ำทิ้งต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะมีส่วนประกอบของท่อต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ระบบระบายน้ำสมบูรณ์ขึ้น

- ท่ออากาศ (Vent Pipe) เป็นท่อที่ต่อกับท่อน้ำทิ้ง และท่อโสโครก เพื่อให้ระบบท่อระบายน้ำทิ้งมีระดับความดันที่สม่ำเสมอ ไม่เปลี่ยนแปลง และช่วยให้การไหลของน้ำทิ้งมีประสิทธิภาพ
- ที่ดักกลิ่น (Trap) เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันกลิ่นเหม็นจากภายในระบบท่อระบายน้ำเคลื่อนเข้ามาในอาคาร โดยทั่วไปมักนิยมขังน้ำไว้ในอุปกรณ์ดักกลิ่น เพื่อกั้นกลิ่น
- ช่องล้างท่อ (Cleanout) เป็นช่องท่อที่ติดตั้งไว้ในระบบท่อระบายน้ำทิ้ง เพื่อทำการผลัดดันเศษอุดตันออกจากท่อระบายน้ำ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง (EFFLUENT STANDARDS) ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เป็นแนวทางการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร ซึ่งระบุให้สถานที่ราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือของเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอย 10,000 - 55,000 ตารางเมตร ใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งแบบ ข. โดยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว มีคุณสมบัติดังนี้

- pH. 5-9
- BOD ไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ค่า SS ไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มีสารประกอบพวก SULFIDE ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มี ORG-N ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ค่า DS ต้องเพิ่มขึ้นจากปริมาณที่มีในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มี SETTLEABLE SOLIDS ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
- มี OIL GREASE ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

น้ำทิ้งก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งโครงการแบ่งการบำบัดน้ำเสียออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การบำบัดทางฟิสิกส์

ได้แก่การใช้ตะแกรงกรองผง บ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากห้องครัว และ ห้องอาหารส่วนใหญ่จะมีไขมันออกมามากก่อให้เกิดปัญหาอุดตัน เนื่องจากไขมันจะลอยสู่น้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำตกคย มีระยะกักเก็บที่มีระยะเวลาพอสมควร บ่อดักไขมันควรอยู่ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย ภายในบ่อดักไขมันจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลาง ในบ่อแรกจะดักไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ น้ำที่อยู่ส่วนล่างจะไหลสู่อบที่ 2 ดักไขมันส่วนที่เหลือ แล้วจึงไหลออกจากบ่อ

2. การบำบัดโดยใช้วิธีชีวะ (ใช้กับน้ำเสียโครก)

■ การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria)

วิธีนี้จะใช้บ่อเกรอะ (Septic Tank) ในการบำบัด เนื่องจากมีการก่อสร้างที่ง่าย ไม่มีเครื่องจักร และ ไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ คือ แยกของแข็งที่ตกตะกอนจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่นต่อไป ส่วนตะกอนที่กั้นกึ่งจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง สูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว

ประสิทธิภาพในการลดมวลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% ลดฟอสฟอรัสได้ 15%

การบำบัดโดยระบบกรองไร้อากาศและถังฟิล์มตรึง

วิธีการที่นำมาใช้ในโครงการ คือ ใช้ถังบำบัดน้ำแบบ Fix Film Arobic ระบบนี้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง ทั้งนี้เพื่อให้มีอายุ Sludge หรือเวลาเก็บเก็บกักน้ำ Sludge ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บของน้ำเสียต่ำกว่า เพราะน้ำ Sludge จะไปเกาะที่ผิวตัวกลาง ยิ่งตัวกลางมีผิวที่ขรุขระมากก็สามารถมีจำนวน Sludge มากขึ้นด้วย ซึ่งในโครงการได้เลือกใช้ ถังกรองไร้อากาศแบบไหลขึ้น

ถังกรองไร้อากาศแบบไหลขึ้น (Upflow Anaerobic Filter) จุลชีพที่บรรจุในระบบจะทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งจุชีพจะเกาะอยู่ตามผิวของตัวกลาง และบางส่วนอาศัยในช่วงระหว่างตัวกลาง ทำให้ระบบนี้ไม่ต้องมีการกวนน้ำภายในถัง การย่อยสลายจะใช้เวลาในการเก็บกักน้ำเสียตั้งแต่ 1-10 วันตัวกลางที่สามารถใช้ได้คือ พวกที่ไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน พลาสติก ยาง ดินเผา

เป็นต้น พบว่าตัวกลางที่ใช้ดินเผาจะมีประสิทธิภาพดีที่สุด เพราะมีผิวขรุขระมากสามารถมีจำนวน Sludge มาก

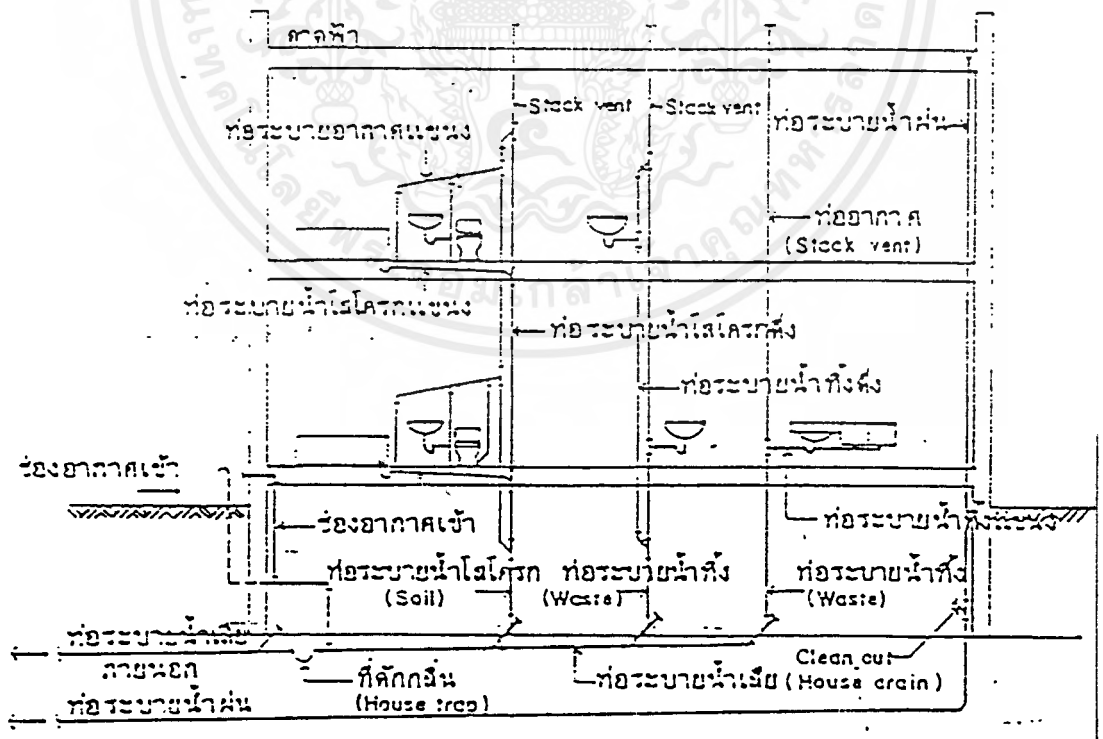
สำหรับความลึกของตัวกลางในระบบไม่ควรเกิน 1.50 เมตร เพราะจะทำให้เกิดปัญหาอุดตันได้ ควรใช้ความลึกประมาณ 1.20 เมตร ควรมีเวลาการเก็บกักอย่างน้อย 4 วัน

ระบบกรองไร้อากาศ (ANAEROBIC FILTER) ตามด้วยระบบ FIX FILM AEROBIC มีข้อดีคือ

- ต้องการการดูแลรักษาน้อยมาก มีเพียงการดูดกากตะกอนในถังกรองประมาณ 2 ปี ต่อครั้งเท่านั้น
- ลงทุนสูงกว่าระบบตะกอนเร่งประมาณ 40%
- สามารถติดตั้งอยู่ใต้ดิน เพียงมีฝาปิดบ่อในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อการตรวจสอบ
- การเดินระบบง่าย ไม่ต้องใช้ผู้ควบคุมดูแลระบบที่มีความรู้ความชำนาญ

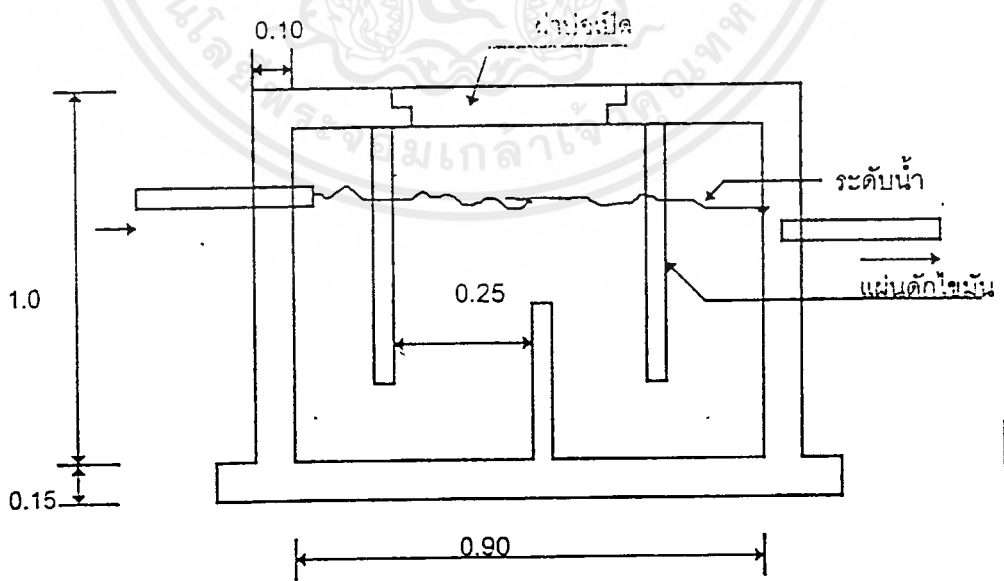
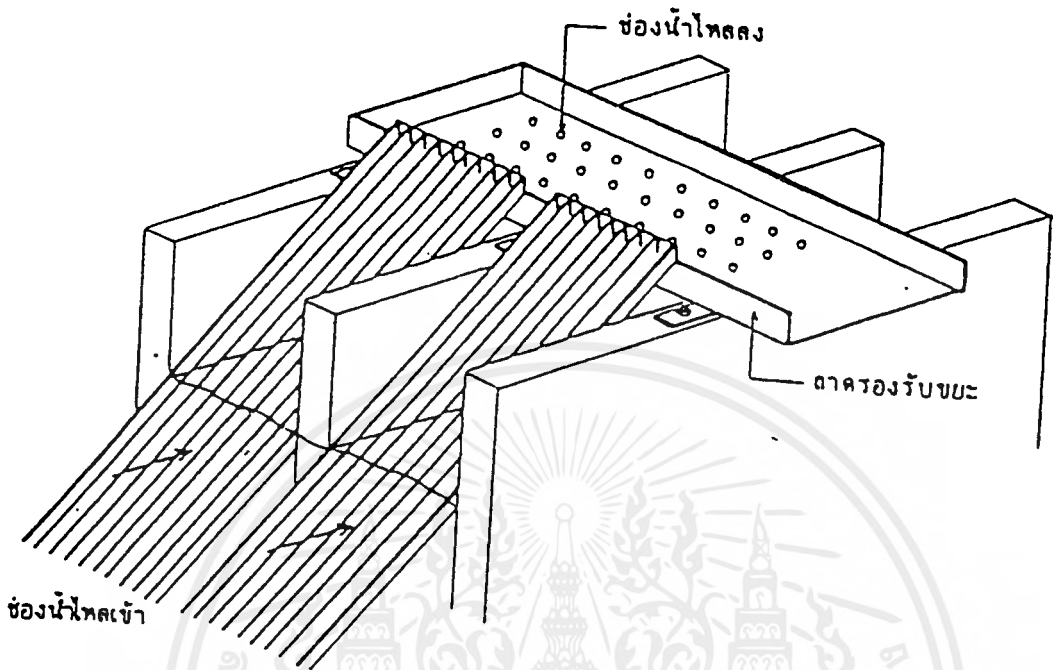
สรุปขบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครก จากโถปัสสาวะ โถส้วม ต่อเข้าบ่อกรอง
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ คร้ว ต่อเข้าบ่อดักไขมัน
3. น้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 นำไปบำบัดด้วยระบบกรองไร้อากาศ ถังฟิล์มตรึง
4. น้ำที่ทำการบำบัดเสร็จแล้วจึงปล่อยลงสู่ท่อสาธารณะ หรือนำส่วนหนึ่งมารดต้นไม้ในโครงการด้วยก็ได้



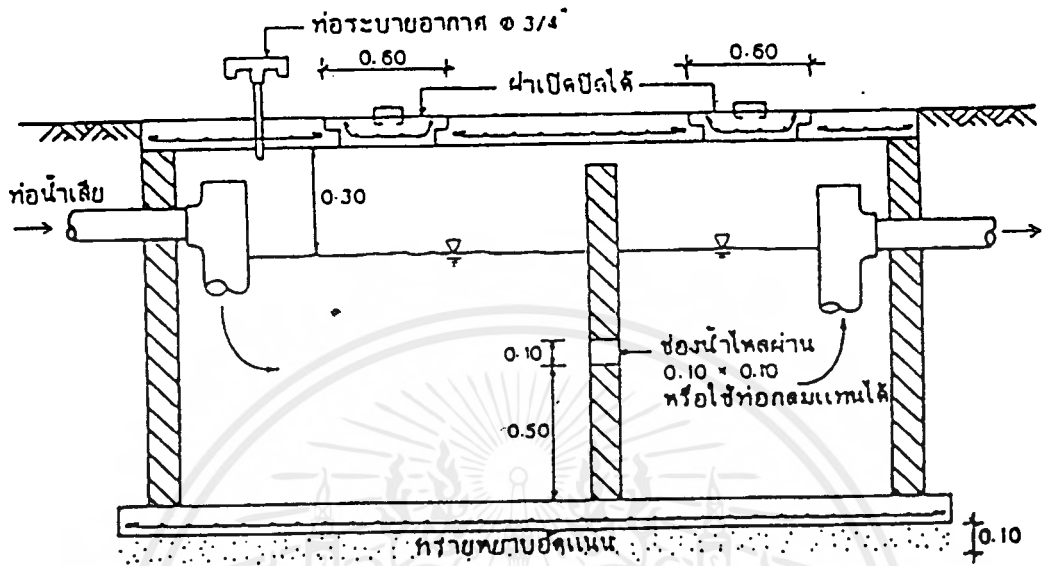
รูปแสดงระบบระบายน้ำของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

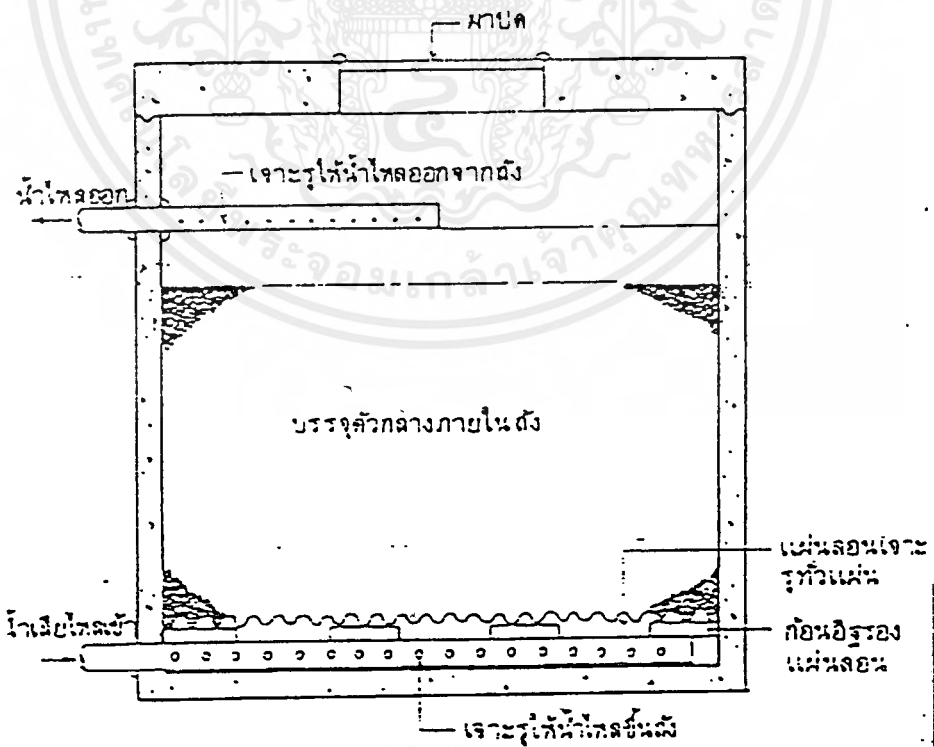


รูปแสดงบ่อดักไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงบ่อเกรอะ (Septic Tank)



รูปแสดงถังกรองไร้อากาศแบบไหลขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.9 ระบบกำจัดขยะ

ลักษณะอาคารสาธารณะ จะมีปริมาณขยะประมาณ 0.25 ลิตร/คน/วัน นั่นคือมีปริมาณขยะเกิดขึ้นประมาณ 264 ลิตรต่อวัน (ผู้ใช้อาคารเฉลี่ย 1,056 คนต่อวัน)

วิธีการกำจัดที่ใช้ในพิพิธภัณฑสถานยนต์

1. การเก็บกักขยะ (Refuse and Gabage Collection & Storage)

- Waste Pulding System ใช้กับขยะเปียกที่เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย หรือ เป็นตะกอน ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากห้องครัว หรือ บริเวณล้างจานโดยในกระบวนการนี้จะต้องการ การทำการแยกประเภทขยะ ก่อนจะขนส่งไปยังที่เก็บขยะ
- Individual Refuse Bins and Sacks ใช้กระสอบ ถังขยะ ในการเก็บรวบรวมขยะจากส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะรวมต่อไป

2. การกำจัดขยะ (Disposal)

- การเผา เป็นระบบที่มีระยะเวลาขนส่งและการกักเก็บน้อยที่สุด แต่มีข้อเสีย เนื่องจากในกระบวนการเผาจะมีฝุ่น คาร์บอน แก๊ส เป็นมลพิษต่อโครงการ
- การนำขยะไปทิ้ง ในการวางแผนจะต้องพิจารณาเส้นทางและวิธีการนำขยะจากที่เก็บขยะรวมไปทิ้ง ให้สะดวกและเหมาะสม

ภายในโครงการจะมีห้องรวมขยะคือ WASTE ROOM คือ ห้องเก็บขยะที่นำเสีย และห้องเก็บขยะที่ไม่นำเสีย (GABAGE) บริเวณที่ตั้งห้องรวบรวมขยะต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่ตัวอาคารและผู้ใช้อาคาร มักตั้งอยู่ใกล้กับส่วนบริการที่มีปริมาณขยะเกิดขึ้นมากกว่าส่วนอื่นๆ ขยะที่รวบรวมไว้จะถูกเก็บไปโดยบริการกำจัดขยะของกรุงเทพมหานครโดยรถบรรทุกขยะที่มาเก็บขยะไปทุกวัน

บทที่ 6

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทพิพิธภัณฑ์

ในการศึกษาการออกแบบโครงการพิพิธภัณฑ์ยานยนต์นี้ จำเป็นจะต้องหามาตรฐานของวิธีการที่จะจัดแสดง และดึงดูดความสนใจจากประชาชนทั่วไป ซึ่งจะศึกษาจากอาคารพิพิธภัณฑ์ที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินการ ทั้งในประเทศและนอกประเทศ เนื่องจากโครงการที่มีรูปแบบเหมือนกันในประเทศนั้นยังไม่ปรากฏ ซึ่งต้องศึกษาจากโครงการที่มีรูปแบบใกล้เคียงกันกับโครงการที่จะทำการออกแบบมากที่สุด เพื่อเรียนรู้ข้อดี ข้อเสีย ที่สามารถนำไปใช้และปรับปรุงในชั้นออกแบบโครงการพิพิธภัณฑ์ยานยนต์ต่อไป

6.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

อาคาร	:	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
ที่ตั้ง	:	ท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ
สถาปนิก	:	สุเมธ ชุมสาย ณ อยุธยา ม.ล. ดรีทศยุทธ เทวกุล ชวัญใจ ลักษณะนगर ไพน่า อินคอร์ฟ
วิศวกรโครงสร้าง	:	ธวัชชัย นาคะตะ
ก่อสร้างโดย	:	บริษัท ร่วมใจวิศวกรรม จำกัด

ความเป็นมาของโครงการ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินการเรื่อยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 จนกระทั่งได้รับงบประมาณและเริ่มทำการก่อสร้างในปี พ.ศ. 2518 และเสร็จสมบูรณ์ เปิดให้ประชาชนได้ชมในปี พ.ศ. 2521

การดำเนินการตามโครงการระยะเริ่มแรก ได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากมูลนิธิฟอร์ด ซึ่งได้รับความร่วมมือด้วยดี ต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการคือ บริษัท สุเมธ ตรี ลิขิต และสนหาย จำกัด (ภายหลังเปลี่ยนเป็นสำนักงานสถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด) และได้ส่งอดีตผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งสถาบันสมิธโซเนียน SMITHSONION แห่งวอชิงตัน มาช่วยร่างโครงการและกำหนดจุดประสงค์ของอาคารตามที่กระทรวงศึกษาธิการต้องการ คือเป็นหน่วยงานหนึ่งในศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และเป็นบริการศึกษาแบบเปิด แขนงวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์แบบประยุกต์สำหรับคนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามโครงการเดิม อาคารพิพิธภัณฑ์จะต้องใช้เงินงบประมาณถึง 40 ล้านบาท รัฐบาลได้อนุมัติงบประมาณเพียง 20 ล้านบาท แต่ให้วางผังเพื่อต่อเติมเต็มโครงการภายหลังได้ สถาปนิกต้องออกแบบและแก้ไขกันหลายครั้ง จนในที่สุดเมื่อได้รับงบประมาณแน่นอนแล้ว มีเวลาเหลือสำหรับการออกแบบละเอียดและคำนวณใหม่หมดเพียง 2 เดือน ความมุ่งหมายของทางราชการในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พอจะสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเป็นหน่วยงานบริการการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านการจัดนิทรรศการการสาธิต ป่ารุกกา การฉายสไลด์ และภาพยนตร์โทรทัศน์วงจรปิด
2. เพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ แก่ผู้สนใจทั่วไป ทั้งประชาชน นิสิต นักศึกษา และนักเรียนทุกระดับ
3. เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางคุณภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่างๆ เนื่องจากการขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ ปริมาณ และคุณภาพครู
4. เพื่อสร้างทัศนคติ และอุปนิสัย ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะได้รับจากการแสดงในพิพิธภัณฑ์
5. เพื่อเสริมสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐาน เพื่อการดำรงชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องปลอดภัย
6. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในโครงการวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจที่จะเป็นผลให้เกิดความเข้าใจในสภาวะของตนเองต่อชุมชน
7. เพื่อเป็นแหล่งวิจัยงานด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ และในแง่พัฒนาการสอนการเรียน การค้นคว้าหาความรู้ และการทดสอบความถูกต้องทางสมมุติฐานและทางทฤษฎี
8. เพื่อเป็นการพักผ่อนหย่อนใจ ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ด้วยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากพิพิธภัณฑ์ อันจะช่วยลดปัญหาความเดือดร้อนทางสังคมทางอ้อม
9. เพื่อแสดงชีวิตประวัตินักวิทยาศาสตร์ คนสำคัญของโลกและของเมืองไทย เป็นการเชิดชูเกียรติและเป็นแรงบันดาลใจ กระตุ้นเยาวชนรุ่นหลังมีมานะพยายาม เพื่อจะทำให้เป็นบุคคลสำคัญเยี่ยม นักวิทยาศาสตร์ที่สามารถในอนาคต
10. เพื่อแสดงผลงานการประดิษฐ์เด่นๆ ของนักวิทยาศาสตร์ และนักประดิษฐ์ไทยสาขาต่างๆ เป็นการโฆษณาคุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ เผยแพร่เกียรติคุณของผู้ประดิษฐ์เป็นผลให้เกิดความภาคภูมิใจแก่คนไทยในชาติ
11. เพื่อให้ประชาชนผู้สนใจ ติดตามความเคลื่อนไหวทางเศรษฐกิจการค้า การเกษตรอุตสาหกรรม ฯลฯ และวิทยาการ (เทคโนโลยี) ที่ทันสมัย
12. เพื่อเป็นศูนย์รวมเรื่องน่ารู้ น่าสนใจ และบทบาททางวิทยาศาสตร์และวิทยาการที่มีต่อภาวะบ้านเมือง ตลอดจนสังคมในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์และแนวทางของสถาปนิกในการออกแบบ

สถาปนิกผู้ออกแบบ ได้ศึกษาหาความต้องการที่เหมาะสม สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะโดยพิจารณาทั้งทางด้านที่ตั้ง สิ่งแวดล้อม ความต้องการพร้อมทั้งกำลังงบประมาณ เพื่อหา CONCEPT ในการออกแบบจึงได้ตั้งโจทย์ไว้เป็นหัวข้อใหญ่ๆดังนี้

1. อาคารนี้จะต้องเป็นงานสถาปัตยกรรมที่คล้อยตามความรู้สึกอันเป็นความหมายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวโน้มในอนาคต ดังนั้น โครงสร้างควรแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีของการก่อสร้างที่ทันสมัยในเวลาเดียวกันก็ควรแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบต่างๆที่ประกอบกันขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจน ไม่ซ่อนเร้นเหมือนหนึ่งเป็นการแสดงการวิภาควิทยา ANATOMY ของอาคาร ในประเด็นนี้อาคารดังกล่าวก็เท่ากับเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับไว้แสดง

2. ควรเป็นอาคารที่ให้ความรู้สึกสนุกสนาน เนื่องจากปัจจุบันนี้ นักเรียนและประชาชนมักจะใช้เวลาว่างที่ขาดเหตุผล เช่น ไปเที่ยวสนุกสนานในห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ สวนสนุก ในทอล์ค ออบบาวด์ ดังนั้น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องแข่งกับสถานที่ที่ "สนุก" ต่างๆดังกล่าว โดยให้เป็นที่ "เที่ยว" อีกแห่งหนึ่งในพระนคร ที่สามารถดึงดูดนักเรียนและประชาชนให้เหมือนกัน

ในประเด็นนี้ อาคารไม่แสดงให้เห็นว่าเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ธรรมดา ดังที่เคยสร้างมาแล้ว ซึ่งเป็นเสมือนคลังที่เก็บสิ่งของที่มีตู้เรียงเป็นแถวหรือมีสิ่งของวัตถุที่ตั้งแสดงไว้เฉยๆ โดยมีป้ายเขียนไว้ว่า "ห้ามจับ" หรือ "ห้ามแตะต้อง" อยู่ทั่วไป ตรงกันข้ามควรจะเป็นสถานที่ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปแตะต้องสัมผัสได้คล้ายกับไปอยู่ในบริเวณสวนสนุกที่ให้ความบันเทิงและความรู้ไปในเวลาเดียวกัน

3. นอกจาก "สนุก" แล้วนำจัดให้นักเรียนและผู้ชมทั่วไปได้มีโอกาสเห็นการทำงานภายในของศูนย์วิทยาศาสตร์นี้อีกด้วย โดยปกติแล้ว พิพิธภัณฑ์ธรรมดาเปรียบเหมือนโรงละครที่ประกอบด้วยสวนให้ผู้ชมได้เห็น และสวนที่ซ่อนไว้ด้านหลังเพื่อให้คนภายนอกได้เห็น ซึ่งในกรณีของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นั้นก็คือ ส่วนของอาคารที่เป็นโรงเก็บของ บริเวณทำหุ่นจำลองและประกอบของเพื่อการแสดงวิทยาศาสตร์ ห้องทดลองฟิสิกส์และเคมี ดังนั้นจึงได้จัดไว้ภายในอาคาร ซึ่ง "ทะลุ" ถึงกันได้หมด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้าสามารถมองเห็นทะลุเข้าไปถึงด้านหลัง ซึ่งเป็นบริเวณประกอบหุ่นจำลองและสิ่งของต่างๆ ตลอดจนห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้โดยแยกการสัญจรภายในอาคารมิให้ผู้ชมรบกวนเจ้าหน้าที่ ผู้ทำงานได้

อนึ่ง ผู้จัดทำโครงการนี้ได้คิดไว้ด้วยว่าเมื่อนักเรียนและประชาชนได้มีโอกาสเห็นวิธีประดิษฐ์เครื่องทดลองหุ่นจำลอง และสิ่งของต่างๆ ตลอดจนถึงวิธีการทำงานในห้องทดลองได้ด้วยแล้ว ก็จะทำให้เกิดความเข้าใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น

4. สถาปนิก ได้ตั้งโจทย์ที่สำคัญไว้อีกข้อหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ การจัดบริเวณด้านหน้าของบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์นี้เป็นสวนสาธารณะ ที่คนสามารถนั่งพักผ่อนได้เมื่อเมื่อยจากการเดินเที่ยวในพิพิธภัณฑ์

5. เพื่อให้คนภายนอกเกิดความสนใจ และชักชวนคนภายนอกให้เข้าไปในอาคาร พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นอกจากจะจัดบริเวณด้านหน้าให้น่าชมแล้ว จำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นเข้าไปได้ยังภายในตัวอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านหน้าและด้านนอกจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการ และสิ่งของ

ต่างๆ ที่นำขึ้นเดิน ซึ่งจัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้ สถาปนิกจึงกำหนดให้อาคาร มุมด้านถนนสุขุมวิท เป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด

อันที่จริง เป็นเหตุบังเอิญที่อาคารด้านนี้ตรงกับด้านทิศเหนือ จึงสามารถกำหนดให้เป็นผนังกระจกได้โดยมั่นใจว่าแดดไม่ส่องเข้าไปภายในอาคาร จนทำให้ภายในร้อนระอุ

6. วางผัง และออกแบบให้อาคารสามารถขยายออกไปทางด้านหลังได้ โดยสามารถถอดเอาผนังบานเกล็ดออกไปใช้ใหม่ทั้งแผง เพื่อประหยัดในการก่อสร้างภายหลังการก่อสร้างเสร็จไปแล้วนี้ถือเป็นโครงการวาระที่ 1 และที่จะสร้างต่อไปคือวาระที่ 2 ในวาระที่ 1 นี้ สิ่งของที่จะสะสมเก็บไว้เพื่อเป็นการหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนักดังนั้นบริเวณเก็บของและหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (ประมาณ 30% ของบริเวณนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้น จำต้องมีคลังเก็บของ และบริเวณทำหุ่นจำลองประมาณ 50% หรือกว่าของเนื้อที่จัดนิทรรศการทั้งหมด โครงการวาระที่ 2 สามารถทำให้เกิดสัดส่วนดังกล่าวนี้ขึ้นได้ แต่ทั้งนี้และทั้งนั้นสถาปนิก ได้ออกแบบโครงการวาระที่ 2นี้ให้บริเวณใช้สอยได้สารพัดประโยชน์ ซึ่งหมายความว่าน่าจะให้ใช้เป็นคลังเก็บของ หรือจะใช้เป็นบริเวณจัดนิทรรศการมากน้อยเพียงใดก็ได้

7. ทั้งหมดนี้ จำเป็นต้องออกแบบให้ประหยัดที่สุด เพื่อให้อยู่ในงบประมาณที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงเลือกใช้แต่วัสดุที่ประหยัดเบา และโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อยโดยเวลาเดียวกัน สามารถคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด เช่น ในการใช้ SPACE TRUSS และไฟเบอร์กลาส เป็นต้น

การจัดผังบริเวณ

อาคารพิพิธภัณฑ์ ต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดกับสถานีขนส่งภาคตะวันออก ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลองและร้านดารารักษ์ในพื้นที่ก่อสร้างนี้มีสระน้ำและต้นไม้ใหญ่อยู่แล้ว ผู้ออกแบบจึงเก็บรักษาไว้ โดยหลีกเลี่ยงการจัดอาคารให้ตรงกับต้นไม้เดิม เพื่อต้องการให้เป็นสถาปัตยกรรมเมืองร้อนอย่างแท้จริง นอกจากจะเก็บสระน้ำและต้นไม้เดิมไว้แล้ว ยังได้ปรับปรุงและตกแต่งบริเวณด้วยการจัดปลูกต้นไม้ จัดสวนและขยายให้ได้สัดส่วนและองค์ประกอบที่เหมาะสมเนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้คิดว่าที่ตั้งโครงการนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะจัดให้เป็นสวนพักผ่อนหย่อนใจได้อีกสวนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่ๆ จอแจอันประกอบด้วยสถานีรถขนส่งที่จอดรถประจำทางหลายสายและตลาด ซึ่งรวมกันแล้วเท่ากับเป็นศูนย์ชุมชนสำคัญแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณด้านหน้าเป็นสวน แต่จัดให้มีลักษณะที่แปลกใหม่ไปกว่าที่อื่น กล่าวคือจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเป็นบริเวณแสดงของทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังได้จัดทางเข้าที่ชักชวนผู้คนจากภายนอกโดยเฉพาะจากสถานีจอดรถประจำทาง ให้เดินเข้ามาพักผ่อนและชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์กลางแจ้งนี้อีกด้วย

อนึ่ง สถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้ใหญ่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาสระน้ำและต้นไม้ใหญ่ๆ เหล่านี้ไว้ จะมีการเปลี่ยนแปลงก็เฉพาะเสริมสร้าง ขอบสระให้เป็นระเบียบ จัดทางเดินสะพาน ข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ที่นั่ง และไฟส่องสิ่งของที่จะแสดงกลางแจ้ง (สำหรับเปิดให้ประชาชนได้เข้าชม และเข้าไปพักผ่อนได้ในตอนเย็น และเวลาหิวค่ำ) ตลอดจนปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก ผู้เข้าชมมายังบริเวณพิพิธภัณฑ์จะมีที่จอดรถอย่างพอเพียงทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันออก ซึ่งเป็นด้านหลังของอาคาร ส่วนที่มาด้วยรถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจำทางก็สามารถเข้าสู่อาคารได้โดยมรทางเข้าเฉพาะทางด้านหน้าแล้วเดินผ่านสวนที่จัดเป็นทางเดินแยกไว้อีกต่างหาก

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัยดึงดูดสายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกล การเลือกใช้วัสดุก็แสดงสัจจะของโครงสร้างและวัสดุโดยไม่ซ่อนเร้น ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในจุดประสงค์ของผู้ออกแบบตัวอาคารเป็นคอนกรีตส่วนที่เป็นโครงสร้างเหล็กแสดงให้เห็นชัดโดยมิได้ปิดบังหลังคาอาคารส่วนใหญ่มุงด้วยกระเบื้อง ราง มีรางน้ำเป็นระยะๆ โครงสร้างหลังคาเป็นโครงเหล็กประธาน TRUSS แบบโปร่ง (ดูรูปตัดแบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วนตามลักษณะการใช้สอยคือ)

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคารมี 4 ระดับชั้น ชั้นล่าง เป็นโถงทางเข้ามีที่รับประทานอาหาร และของว่างสำหรับผู้เข้าชม ที่ชายบัตร ส่วนประชาสัมพันธ์ที่ชายของที่ระลึกโถงแสดงนิทรรศการซึ่งบางส่วนเปิดโล่งขึ้นถึงหลังคา

ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการห้องสมุด ห้องปฐมนิเทศ

ชั้นสาม ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องพักรู และห้องโสตทัศนศึกษา

ชั้นสี่ ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องบรรยาย และห้องฉายภาพสไลด์

2. ส่วนบริการ เป็นส่วนซึ่งอยู่ด้านหลัง ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้น และอีกด้านหนึ่งเป็น 4 ระดับ

ชั้นล่าง เป็นห้องรับแขก เก็บของซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง

ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการส่วนหลัง มีทางเดินเชื่อมติดต่อกับห้องแสดงนิทรรศการส่วนหน้า

ห้องออกแบบ ห้องซิลค์สกรีน

ชั้นสาม ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการ

ชั้นสี่ เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมติดกับส่วนหน้า

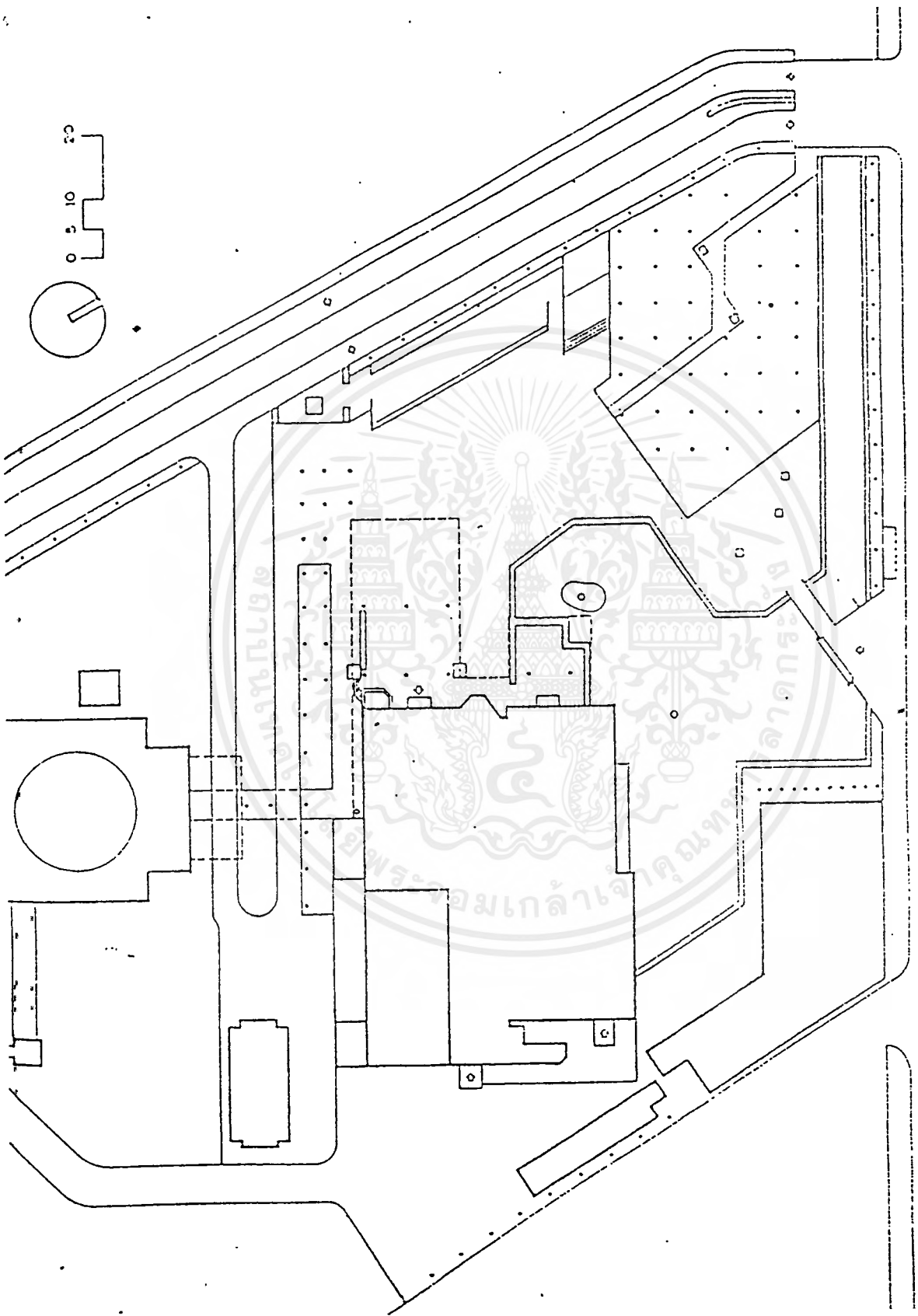
ทางเชื่อมระหว่างชั้นอาคาร

ทางส่วนหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากห้องโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรง ทางเชื่อมส่วนนิทรรศการระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกัน ทำเป็นทางลาด เพื่อผ่อนคลายความเมื่อยจากการชมนิทรรศการซึ่งจะให้ความรู้สึกดีว่าการเชื่อมด้วยบันได ตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างส่วนหน้าและส่วนหลัง มีบันไดทั้ง 2 ด้านของตัวอาคาร ด้านหนึ่งเป็นบันไดทางขึ้น ซึ่งเป็นทางเข้ามาจากด้านหอดูดาว ส่วนอีกด้านหนึ่ง ซึ่งอยู่ด้านสระน้ำเป็นบันไดทางขึ้น ซึ่งเป็นทางเข้ามาจากหอดูดาว ส่วนอีกด้านหนึ่ง ซึ่งอยู่ด้านสระน้ำที่มองเห็นได้จากถนนสุขุมวิท เป็นทั้งบันไดติดต่อกันหรือเป็นบันไดฉุกเฉิน ซึ่งออกแบบเป็นโครงเหล็ก นอกจากนี้ ด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 จุด และมีลิฟท์สำหรับรับส่งของได้ด้วย 1 ตัว อาคารมีห้องน้ำ-ส้วมอยู่ 3 ด้านของอาคารในตำแหน่งที่จะใช้สอยได้สะดวกทั้งผู้มาชมและผู้ทำงานประจำอยู่ในอาคาร

สรุปการจัดเนื้อที่ภายในอาคาร

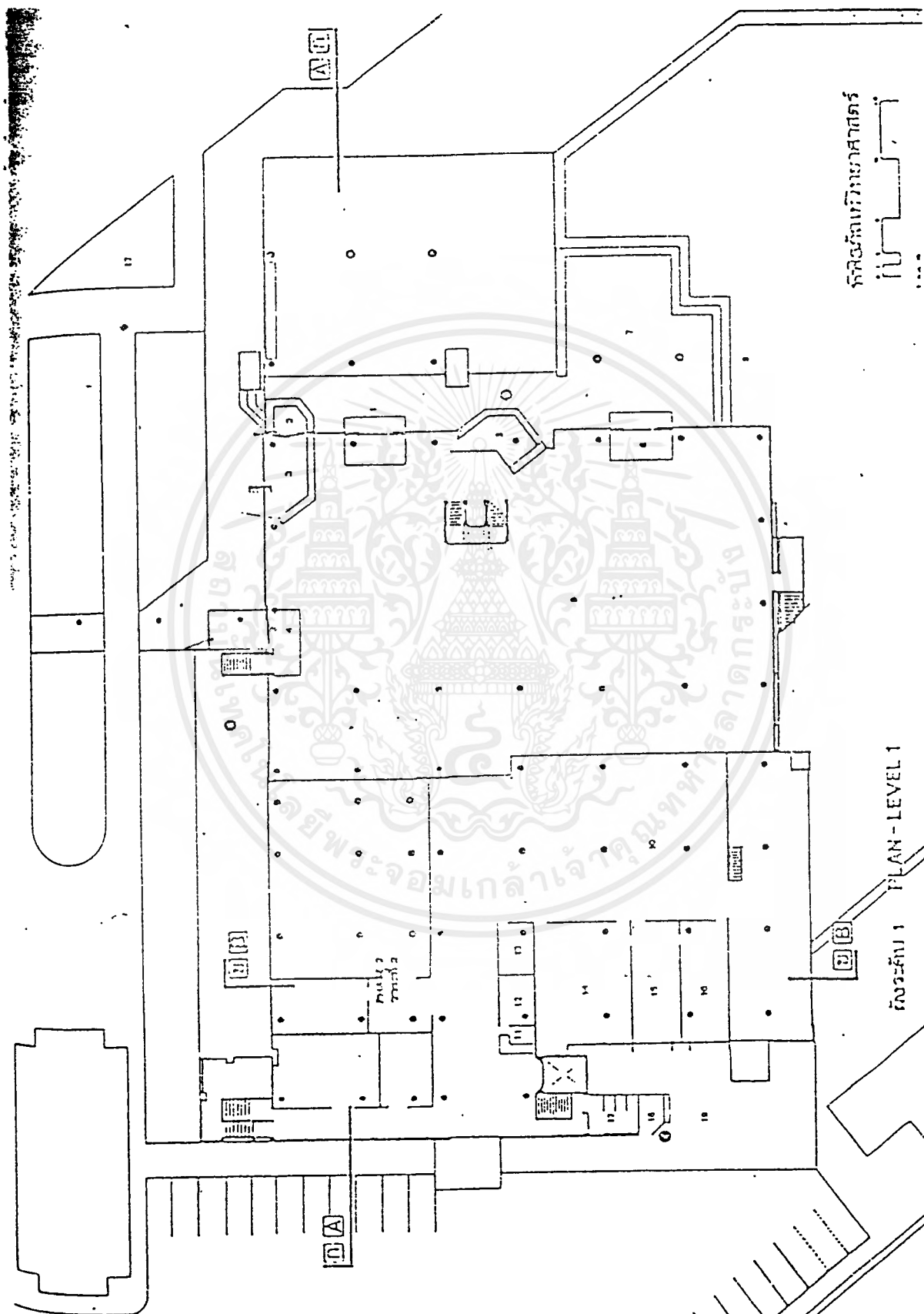
ส่วนต่างๆของอาคาร	ก่อสร้าง วาระที่ 1 (ม. ²)	ก่อสร้าง วาระที่ 2 (ม. ²)	ก่อสร้าง วาระที่ 3 (ม. ³)
นิทรรศการ	2,930	754	3,684
ห้องประชุมพิเศษ	427	-	427
ห้องเรียน	175	-	175
ห้องสมุด	200	-	200
บริเวณขายเครื่องดื่มและร้านอาหาร	210	-	210
ที่ขายตั๋วและขายของที่ระลึก	30	-	38
ที่ทำงานและห้องพักพนักงาน	342	-	342
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	160	-	160
คลังเก็บของบริเวณทำนุจำลอง	680	419	1,099
			(30%ของบริเวณจัด นิทรรศการ)
ห้องสตูดิโอ	175	-	175
ห้องน้ำและทางเดินติดต่อ	263	45	308
รวมเนื้อที่ก่อสร้าง	5,600	1,218	6,818

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LAY OUT PLAN

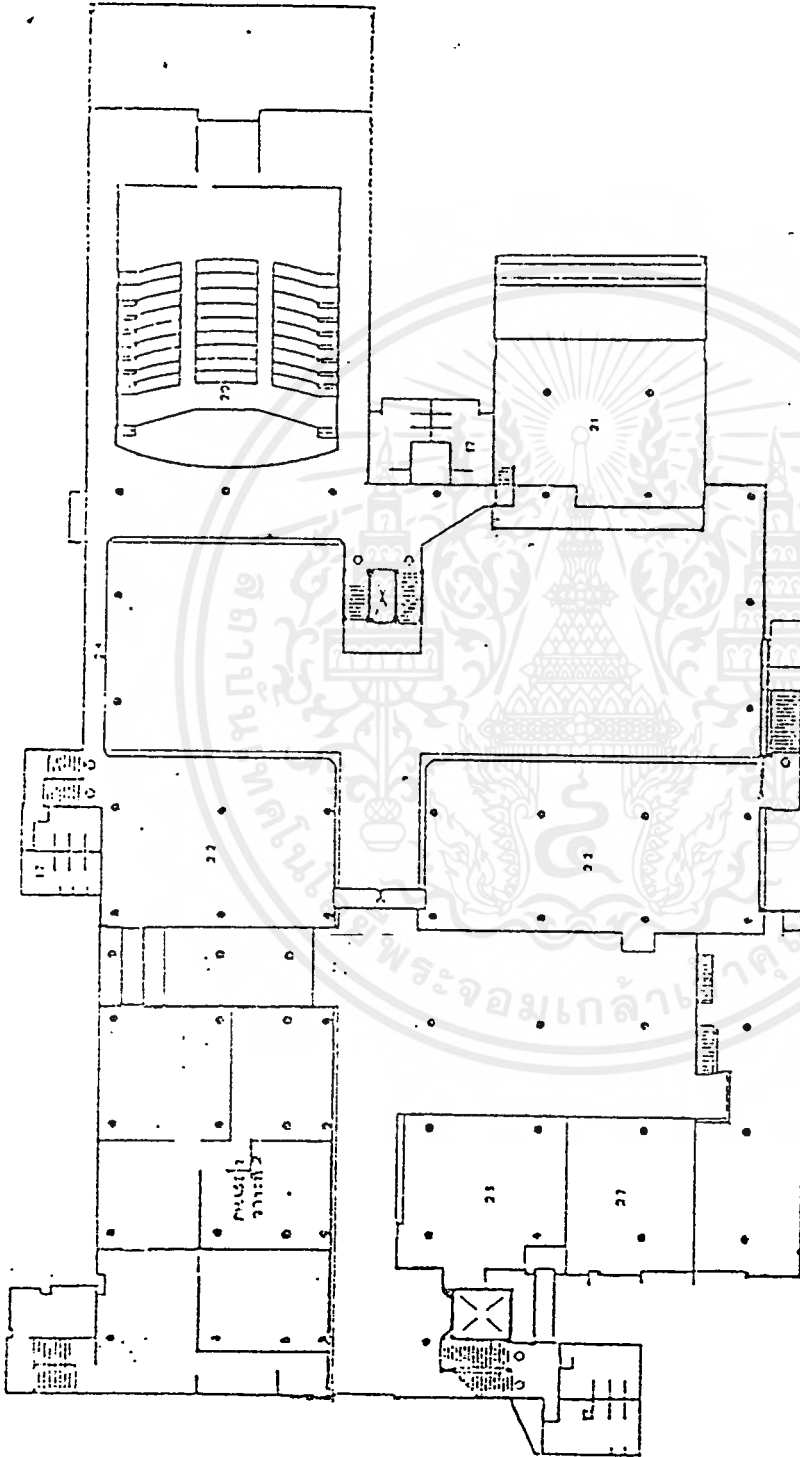
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



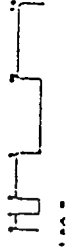
วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์
บันได

ลิฟต์ 1
PLAN - LEVEL 1

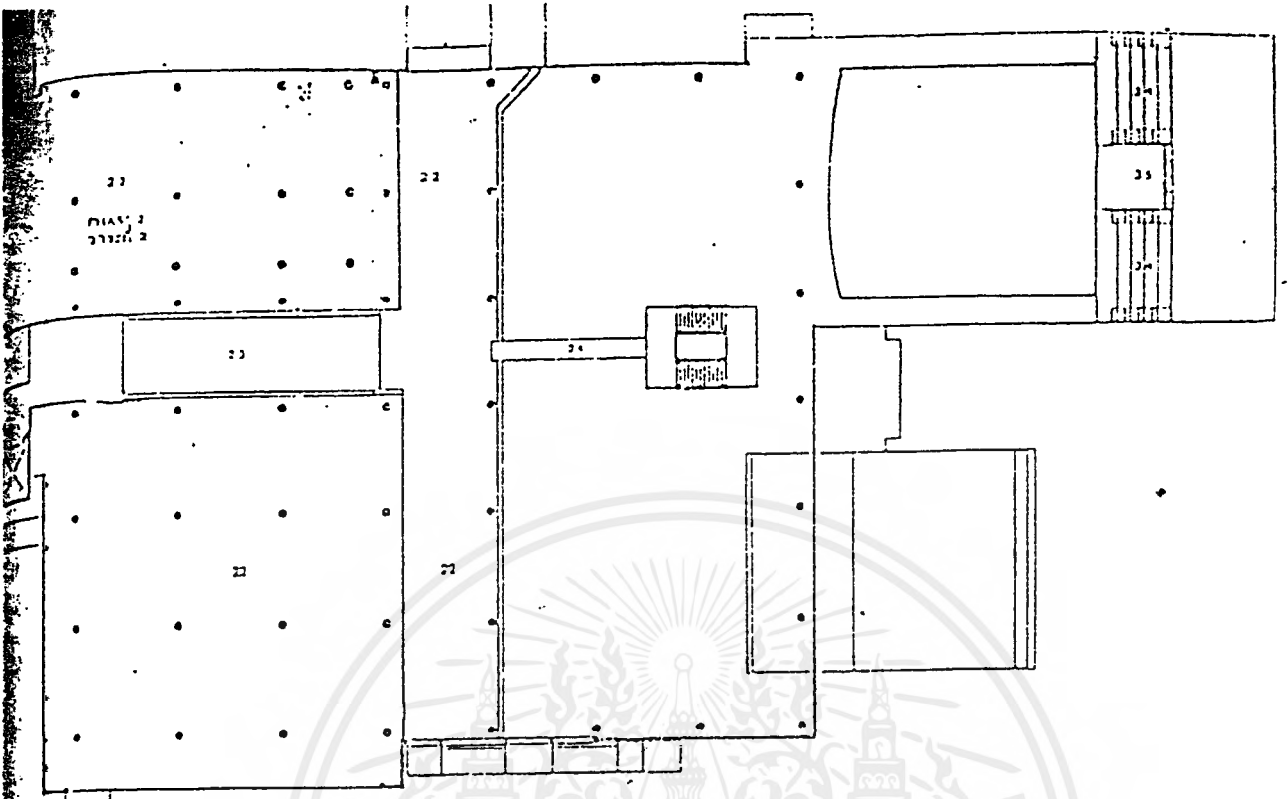
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



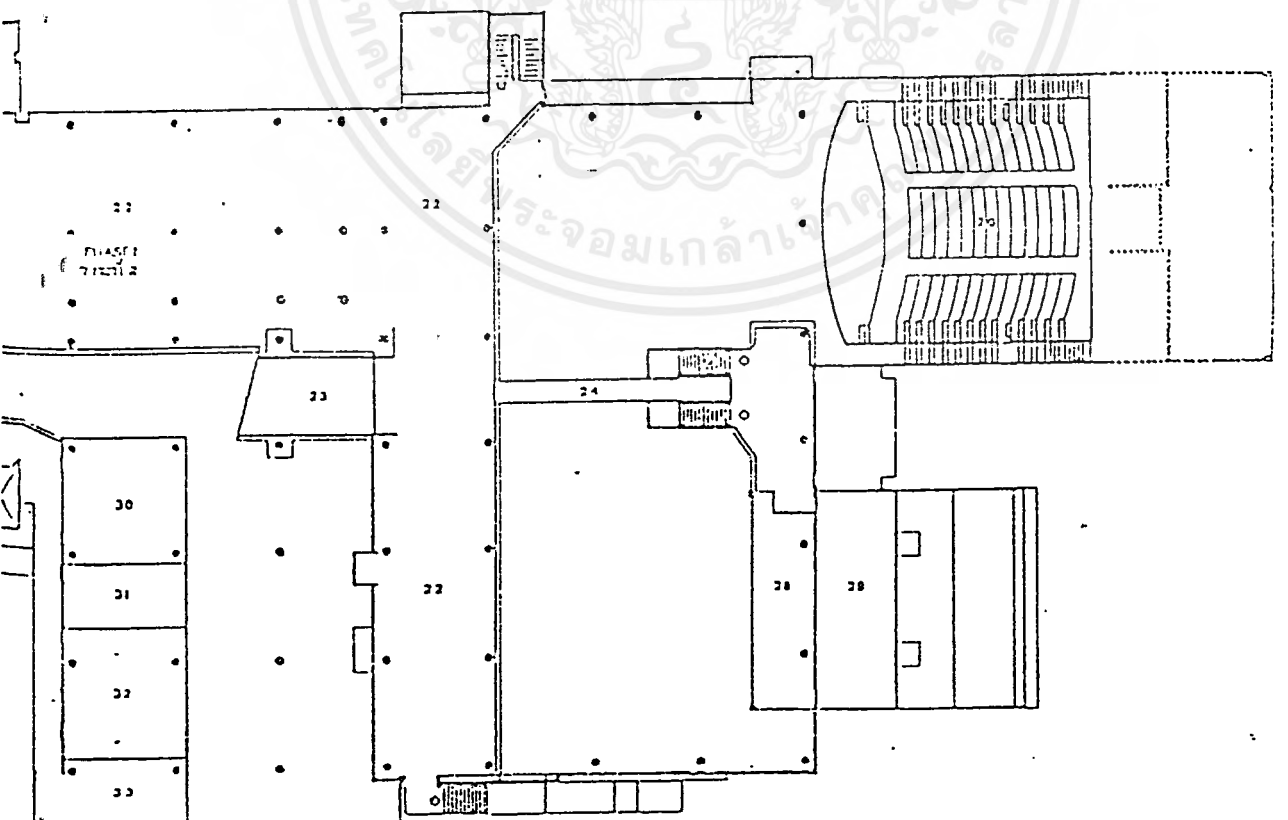
PLM-LEVEL 2
 ชั้นที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

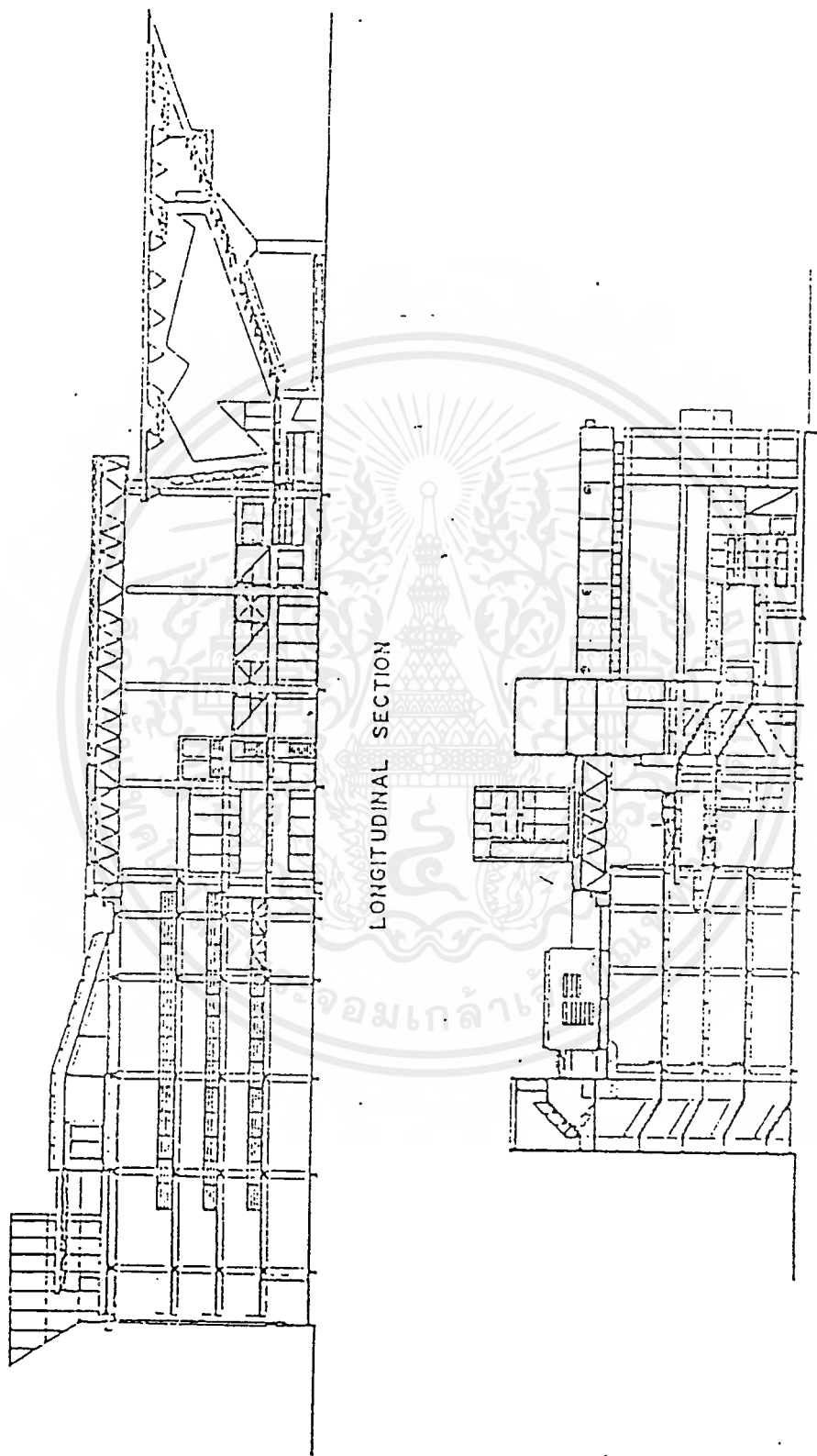


PLAN-LEVEL 4
 ชั้นระดับ 4

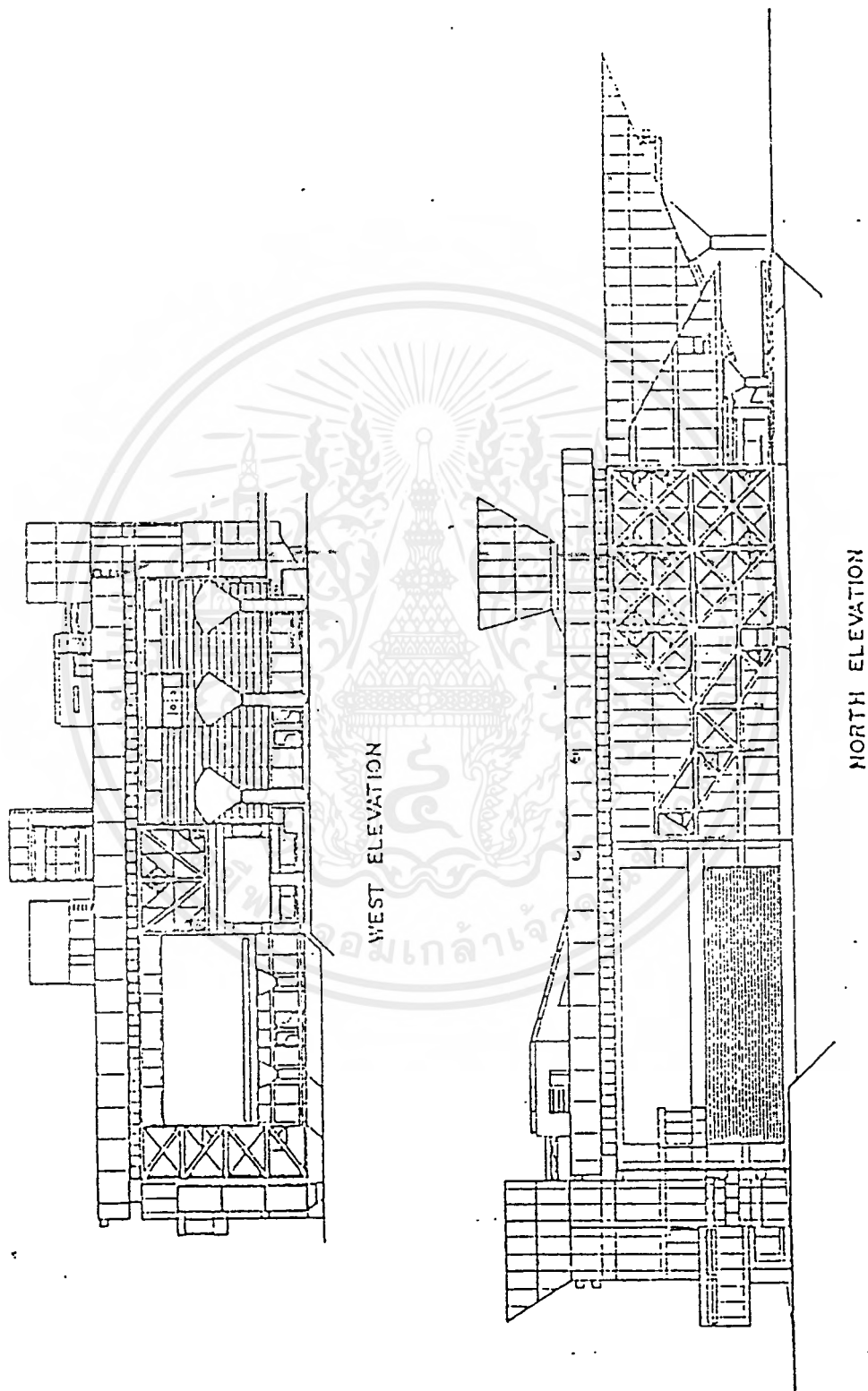


PLAN-LEVEL 3
 ชั้นระดับ 3

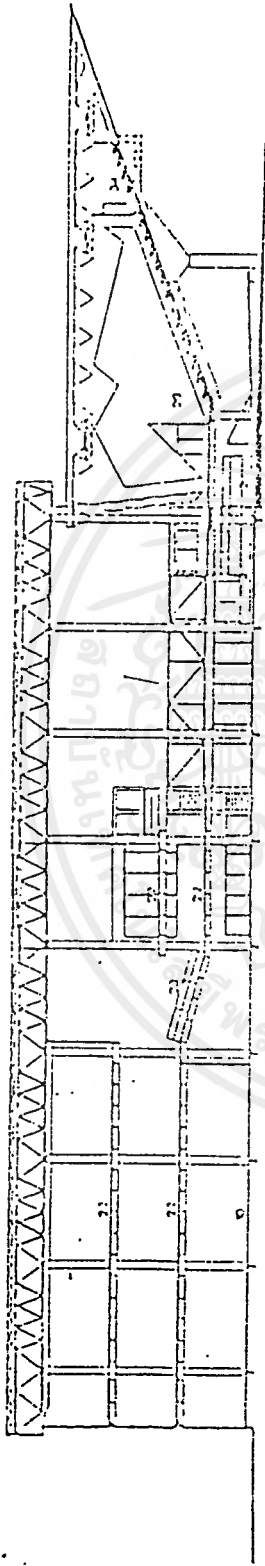
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

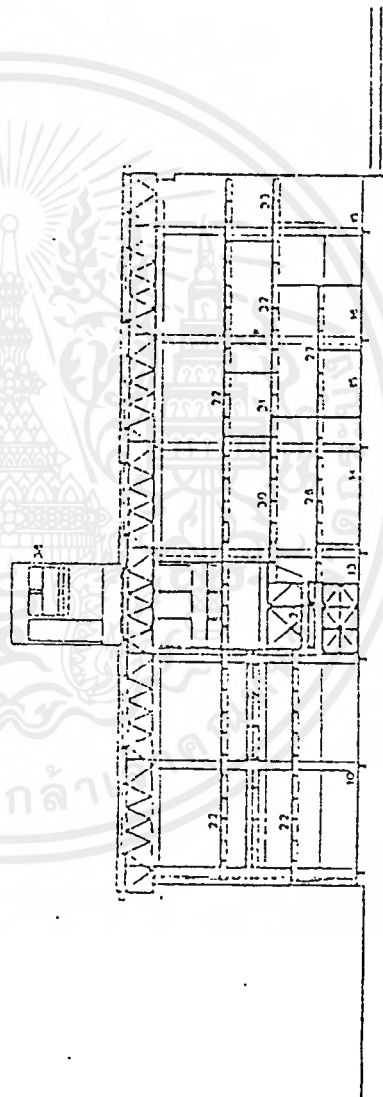


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



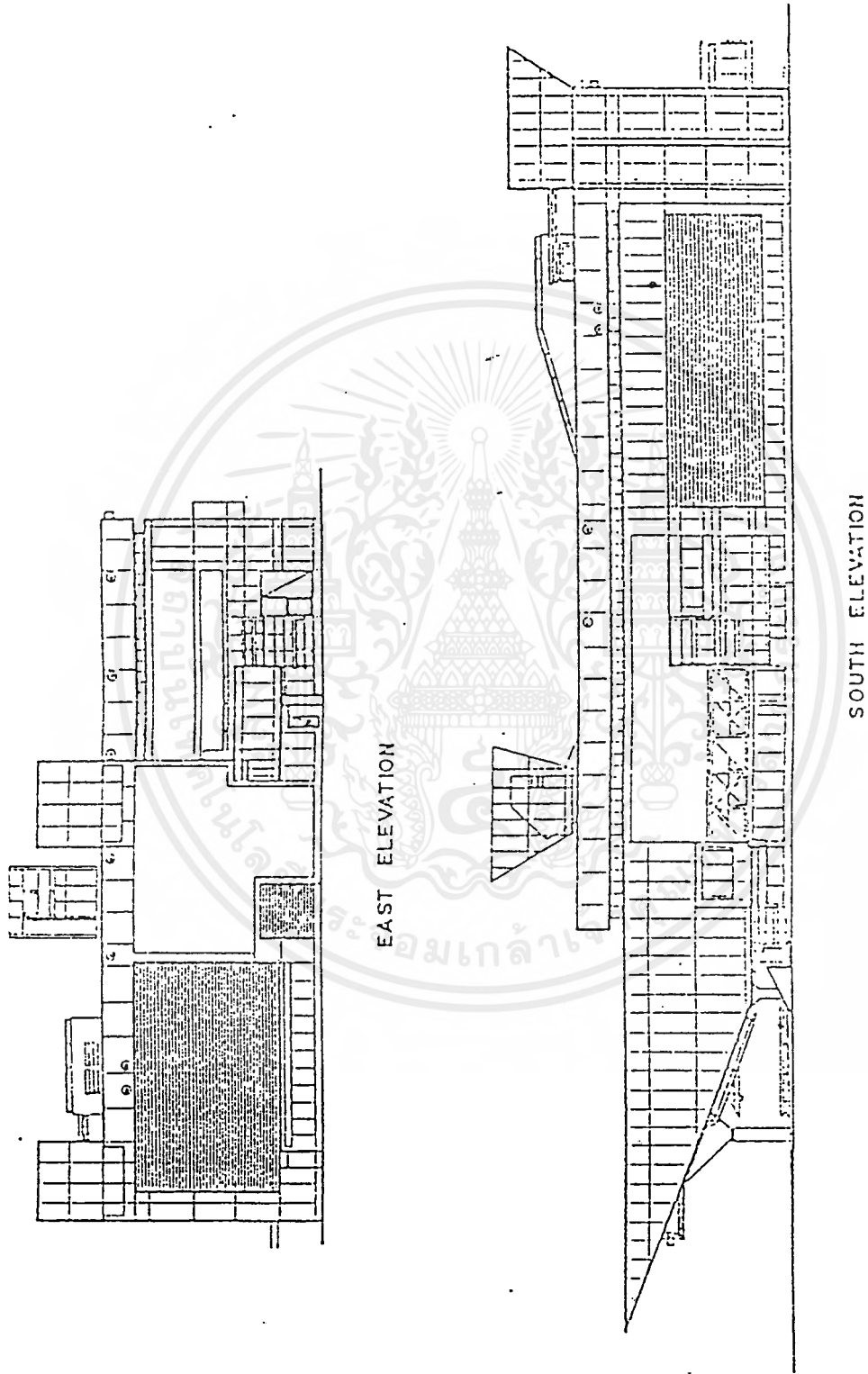
รูปตัด ก-ก SECTION A-A

รูปตัด	ชื่อ
1	คานาดาด
2	คานาดาด
3	คานาดาด
4	คานาดาด
5	คานาดาด
6	คานาดาด
7	คานาดาด
8	คานาดาด
9	คานาดาด
10	คานาดาด
11	คานาดาด
12	คานาดาด
13	คานาดาด
14	คานาดาด
15	คานาดาด
16	คานาดาด
17	คานาดาด
18	คานาดาด
19	คานาดาด
20	คานาดาด
21	คานาดาด
22	คานาดาด
23	คานาดาด
24	คานาดาด
25	คานาดาด
26	คานาดาด

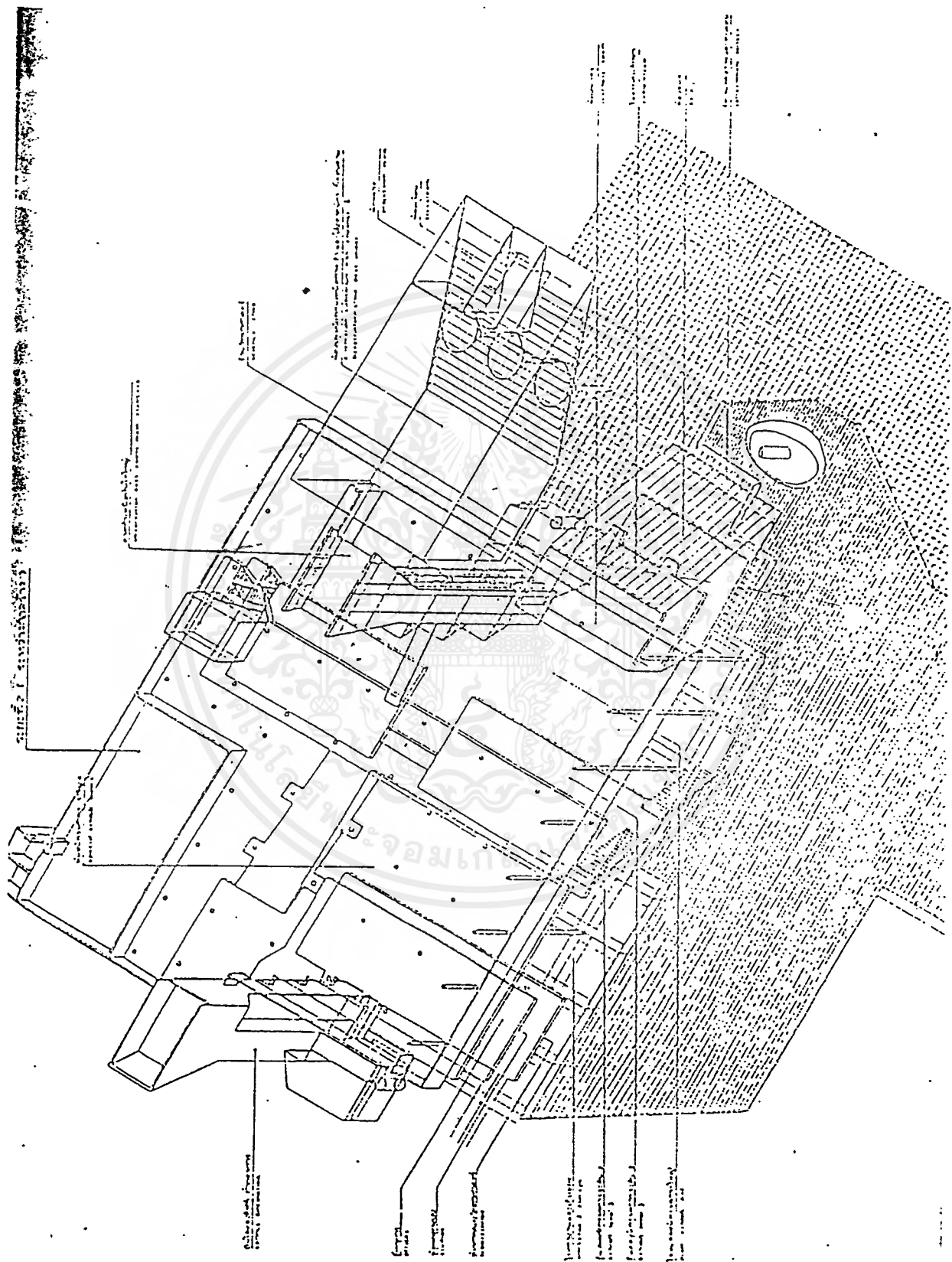


รูปตัด 11-11 SECTION B-B

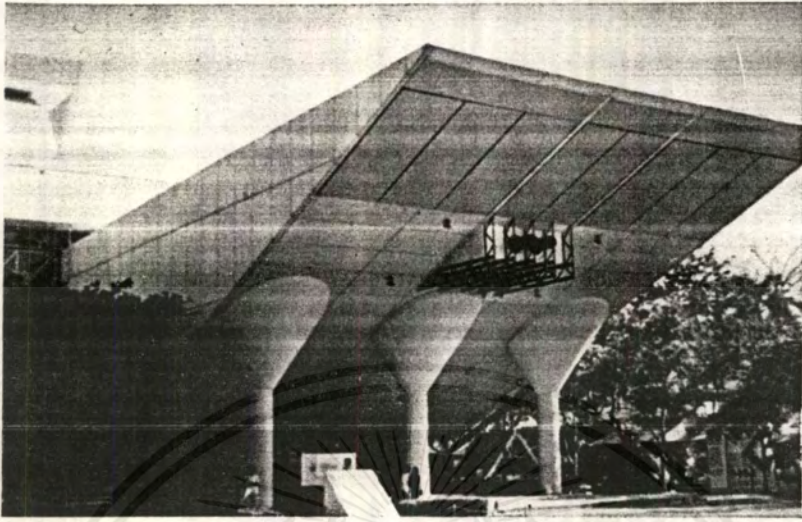
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



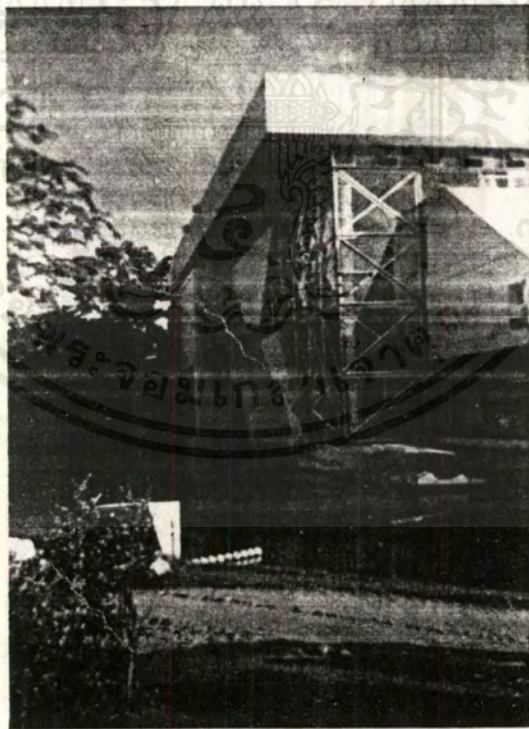
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

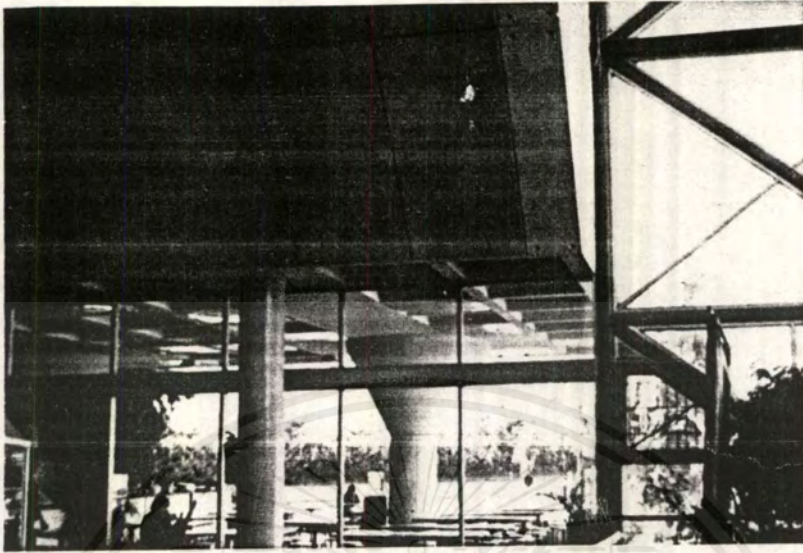


ทัศนียภาพด้านหน้าที่ใช้ประโยชน์จากความลาดเอียงของห้องประชุมเป็นการ APPROACH

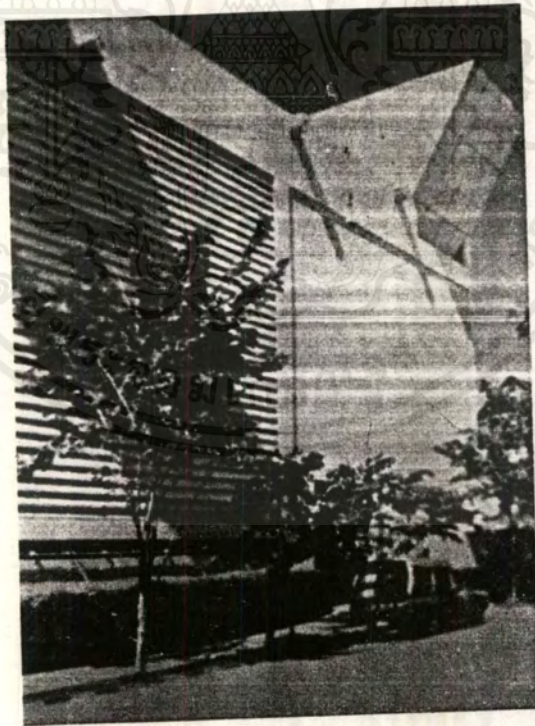


การใช้สระน้ำที่มีอยู่เดิมมาเป็นองค์ประกอบเสริมตัวสถาปัตยกรรม และ เสริมบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

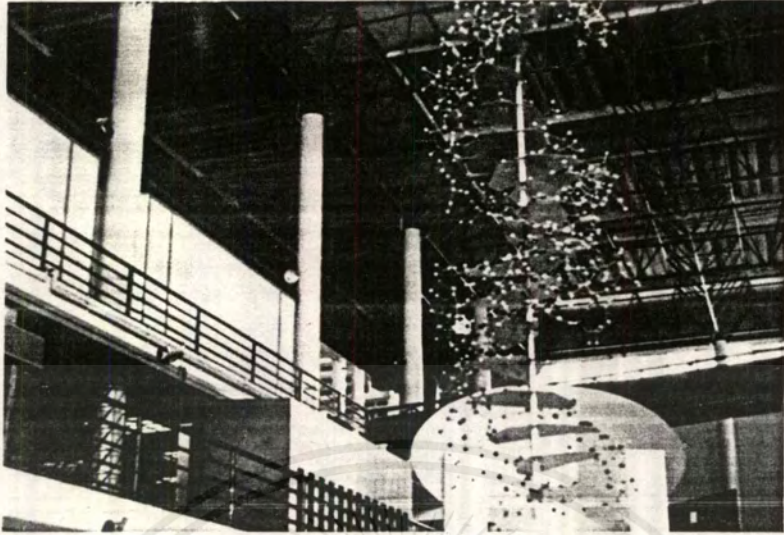


ทัศนียภาพมองจากภายในออกไปบริเวณลานทางเข้า

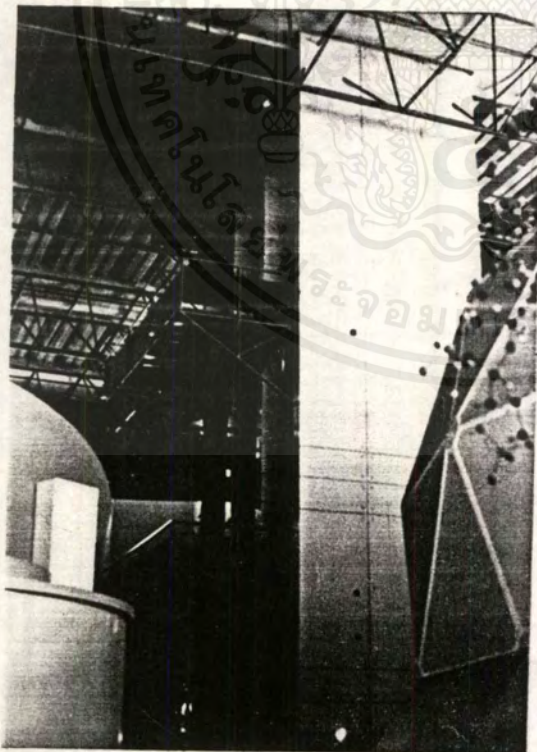


บริเวณส่วนขนถ่ายวัสดุพิพิธภัณฑ และ ส่วนจอดรถของเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

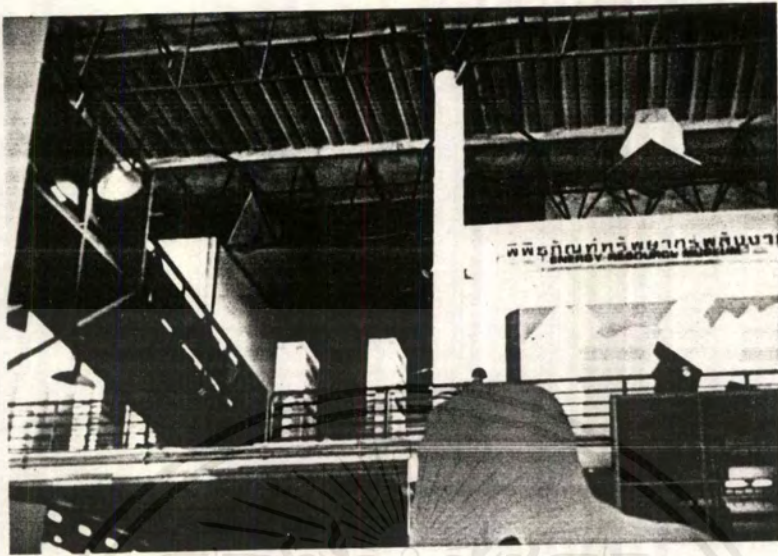


ส่วนโถงนิทรรศการส่วนกลางที่เปิดโล่งต่อเนื่องกันตลอดความสูงของอาคาร

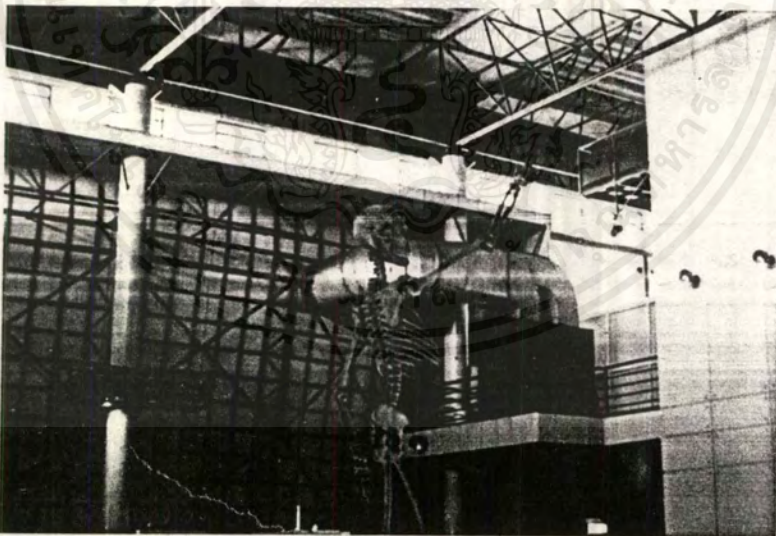


บันไดใหญ่ที่ขึ้นจากห้องโถงนิทรรศการด้านหน้าโดยตรงและมีสะพานเชื่อมระหว่างห้องประชุม และ ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การให้แสงภายในโถงนิทรรศการ และ โครงสร้างหลังคาของอาคาร



การเปิดช่องแสงธรรมชาติด้านบน ในขณะที่เดียวกันใช้ในการระบายอากาศด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

อาคาร	:	พิพิธภัณฑ์การบินและอวกาศแห่งชาติ THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM
ที่ตั้ง	:	WASHINGTON : USA
สถาปนิก	:	HELLMUTH OBATA & KASSABAUM

ถ้าเดินผ่านย่านศูนย์การค้าในกรุงวอชิงตัน ทางด้านตรงกันข้ามกับอาคารยุค NEO-CLASSIC ซึ่งเป็นหอศิลป์แห่งชาติ เป็นที่ตั้งของอาคารพิพิธภัณฑ์การบินและอวกาศแห่งชาติ (THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM) เปิดให้คนเข้าชมตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ค.ศ. 1976 เพียงปีแรกที่เปิดบริการ ก็มีผู้เข้าชมถึง 10 ล้านคน ซึ่งนับว่าประสบความสำเร็จอย่างสูงของกิจการพิพิธภัณฑ์ การก่อสร้างเริ่มขึ้นในปีค.ศ. 1972 บนที่ดินซึ่งแต่เดิมเป็นอนุสาวรีย์ ขนาดที่ดิน 209 x 69 เมตร อย่างไรก็ตามที่นี้มีห้องจัดแสดง เครื่องบินและยานอวกาศเก่าๆ ที่เก็บสะสมไว้โดย สถาบันวิจัยและสะสมของเก่า SMITHSONIAN

รูปร่างหน้าตาของอาคาร ด้านหน้าประกอบด้วยส่วนที่บิดันและกระจกใสสลับกันไปถึง 7 ช่วง ส่วนที่บิดันนั้นบุด้วยหินอ่อนขาวอมชมพู การเลือกใช้วัสดุตกแต่งด้านหน้านั้นถูกกำหนดและควบคุมโดย คณะกรรมการทางฝ่ายศิลป์ เพื่อให้สอดคล้องกับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะแห่งชาติซึ่งอยู่ฝั่งตรงข้าม ส่วนกระจกอีก 3 ช่วงเป็นกระจกสีเหลืองแดง (BRARZE) ตั้งแต่พื้นถึงยอดหลังคา



ลักษณะเป็นโครงสร้าง CURTAIN WALL ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดแสดงงานและนิทรรศการทั้งหลาย (MAIN EXHIBITION AREA) โครงสร้างเหล็กและกระจกดังกล่าว ถ้าสังเกตให้ดีจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเทคนิคที่ใช้ในการสร้างเครื่องบินและยานอวกาศ แต่ละช่วงของอาคารนั้นกว้าง 35 เมตร ยาว 37 เมตร ส่วนที่รับน้ำหนักของอาคารประกอบด้วยโครง TRUSSES ท่อเหล็กกลม ประกอบด้วย SPACE TRUSS หน้าตัดสามเหลี่ยมรูปทรงตัว คร่อมเป็นผนังและหลังคาของ TRUSSES สักประมาณ 3.00 เมตร และกว้าง 2.50 เมตร บนหลังคามุงด้วยแผ่น ACYLIC รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสูงเป็นโดมแบนๆ ส่วนผนังกระจกด้านข้างเป็นกระจกสีเหลืองแดงถึง 2 ชั้น ส่วนโครงสร้าง TRUSSES ถูกออกแบบให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทั้งส่วนโครงสร้างแนวตั้งและแนวนอนของอาคารที่เปิดโล่งช่วยให้มีแสงสว่างจากภายนอกเข้ามาในส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการ และนอกจากนั้นส่วนของโครงสร้างยังได้ออกแบบไว้ให้รับน้ำหนักได้อย่างมาก สามารถคลุมพื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะเนื้อที่ส่วนที่เป็นส่วนแสดงนิทรรศการทั้งหมด วิศวกรได้คำนวณความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้างแต่ละตัวเมื่อไว้อย่างปลอดภัย เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์มีความอิสระในการเลือกตำแหน่งที่จะจัดตั้งสิ่งแสดงต่างๆได้ตามความต้องการ

ในทางตรงกันข้ามกับความรู้สึกที่มองเห็นได้จากภายนอกว่าอาคารมีลักษณะที่บิดันอาคารส่วนที่เป็นผนังที่บิดนั้น กลับกลายเป็นส่วนของอาคารที่มีโครงสร้างเป็นโครงสร้างเป็นโครงสร้างเบาแผ่นหินอ่อนดังกล่าวมีขนาด 1.50 ม. x 0.80 ม. หนา 30 มม. (5 ฟุต x 2 ฟุต 6 นิ้ว หนา 1 1/2 นิ้ว) ถูกติดกับโครงสร้างเหล็กในแนวตั้งที่ระยะ 0.80 ม. (2 ฟุต 6 นิ้ว) จากจุดศูนย์กลางวิธีนี้จะทำให้โครงสร้างหดและขยายตัวได้ง่ายกว่า และเป็นที่ยอมรับกว้างขวางกว่าวิธีที่ใช้การตรึงหินอ่อนโดยฝังลงบนผนังคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป ซึ่งจำเป็นต้องเว้นระยะเมื่อการขยายตัวไว้มากกว่าในช่วงที่เป็นรอยต่อโครงสร้างที่เป็นโครงสร้างเหล็กนั้นมีน้ำหนักเบากว่า ทำให้สามารถเลือกใช้ฐานรากแม่แทนหารใช้ฐานรากแบบเข็มได้ ซึ่งย่อหมายถึง การลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างลงอีกจำนวนมาก ผนวกกันความร้อนและความชื้นถูกพันทับลงบนผิวในเขตแผ่นหินอ่อน ตลอดจนผิวด้านในของสลักโลหะและกำแพงของอาคารในขณะทำการก่อสร้าง ส่วนประกอบต่างๆทางด้านเครื่องยนต์กลไกและอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น สายไฟ ถูกฝังไว้ในท่อกลวงอย่างเรียบร้อย นอกจากนี้หินอ่อนยังถูกนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งกำแพงภายในอาคารในส่วนต่างๆอีกด้วย เช่น ที่บริเวณทางเข้าใหญ่ โถงแสดงงานและนิทรรศการ และบริเวณที่เป็นที่รวมของผู้คนที่เข้าชม ตลอดจนถึงปูทับทางเดินคอนกรีตภายนอกอาคารพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ด้วย นอกจากนี้ยังมีส่วนที่เป็นบริเวณจอร์ถอยู่ในอาคารพิพิธภัณฑ์ในชั้นใต้ดิน เป็นโครงสร้างคอนกรีตหล่อที่ต่อกับที่ซึ่งสามารถจอดได้ถึง 550 คัน

ลักษณะการวางผังทั่วไปของอาคารพิพิธภัณฑ์แห่งนี้มีลักษณะเรียบง่ายและธรรมดา โดยจัดระเบียบแสดงงานออกเป็น 2 แถวมี 2 ระดับ ซึ่งสามารถติดต่อโดยตรงได้จากทางเดินกลางซึ่งทอดตัวยาวขนานไปกับความยาวของตัวอาคารพิพิธภัณฑ์ ในระดับแรก (ชั้นล่าง) ของตัวอาคารเป็นแกนกลางนำไปสู่ห้องโถงแสดงงานขนาดใหญ่ ถึง 3 ส่วน โถงแสดงงานส่วนกลางจะตั้งอยู่บนเส้นแกนอันเดียวกับเส้นแนวกลางของพิพิธภัณฑ์ศิลปะแห่งชาติตั้งอยู่บนฝั่งตรงข้าม โถงกลางนี้จะเป็นส่วนของส่วนแสดงงานถาวร ชื่อ Milestone of Flight ส่วนของโถงแสดงงานอีก 2 ส่วนจัดเป็นส่วนแสดงงานชั่วคราว เครื่องบินและยานอวกาศต่างๆถูกจัดแสดงโดยการแขวนไว้กับโครงหลังคา TRUSSES ซึ่งเมื่อประกอบกับฉากหลังซึ่งเป็นท้องฟ้าธรรมชาติเมื่อมองผ่านโครงหลังคากระจกไปแล้ว ก็จะมีเหมือนกับว่าอวกาศหรือเครื่องบินเหล่านั้นยังคงวนเวียนเหนือพื้นที่ดินได้สูงจริงๆ ระเบียบในระดับ (ชั้น) แรกของโถงกลางจะช่วยให้ผู้เข้าชมสามารถเดินเข้าไปชมงานที่แสดงได้อย่างใกล้ชิดขึ้นกว่าปกติงานที่จัดแสดงไว้ นั้นมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดลำดับการแสดงไว้ตั้งแต่ยุคแรกจากสมัยของพี่น้องตระกูลไรท์ ได้แก่ เครื่องบิน Kitty Hawk Flyer ไปจนกระทั่งถึงเครื่อง Gemini IV ซึ่งเป็นยานอวกาศที่เป็นพาหนะนำนักบิน Edward H White ออกไปล่องลอยในสภาวะไร้น้ำหนักอยู่กลางหาวเป็นคนแรก

ทางซีกตะวันตกของอาคารเป็นโถงแสดงยานพาหนะทางอวกาศทั้งหลาย ส่วนด้านซีกตะวันออกจะเป็นโถงแสดงของยานอวกาศ. ในโถงนี้จะเป็นส่วนที่แสดงงานชิ้นใหญ่ที่สุดในบรรดางานที่นำมาแสดงทั้งหมด ผู้เข้าชมสามารถที่จะเข้าชมภายในของยานอวกาศ SKYLAB ตลอดจนศึกษาโครงของมันได้จากยานอวกาศตัวจริง ซึ่งเคยถูกปล่อยขึ้นไปโคจรและลงบนดวงจันทร์ ในปี ค.ศ. 1976 มาแล้วด้วย ถ้าตัวของยานอวกาศที่เป็นจรวด (ท่อกลม) สูงถึง 16 เมตร (52 ฟุต) ถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน เพื่อนำเข้ามาตั้งแสดงไว้ในอาคารแห่งนี้ด้วยจรวดและซีปนาวูธ "Jupiter C" ซึ่งสูงประมาณ 22 เมตร (71 ฟุต) ก็เกือบจะชนหลังคาของอาคารพอดี

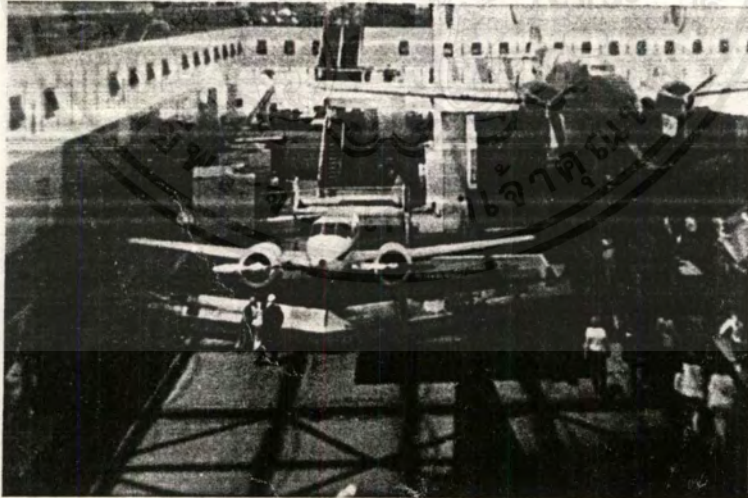
ส่วนของห้องแสดงอีก 20 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องนั้นมีขนาดพื้นที่ ประมาณ 23 ตร.ม. (75 ตร. ฟุต) ครอบคลุมการแสดงผลงานทางด้านการบินต่างๆไป ทั้งหมดนับตั้งแต่เครื่องบินที่ใช้ในสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 เครื่องควบคุมการสัญจรทางอากาศ บอลลูน ตลอดจนไปถึงเครื่องตรวจอากาศทั้งหลาย เป็นต้น ในห้องแสดงการสาธิตการไปลงดวงจันทร์ของยานอวกาศอพอลโล "Apollo to the moon" นั้นได้แสดงให้เห็นถึงรายละเอียดและขั้นตอนต่างๆที่มนุษย์สามารถทำลายประวัติศาสตร์ของมวลมนุษยชาติ นำยานไปลงบนดวงจันทร์เป็นครั้งแรกได้โดยมี อาร์มสตรอง และอัลดริน เป็นผู้ปฏิบัติการอยู่บนพื้นผิวดวงจันทร์ และมี ไมค์ คอลลิน ซึ่งปัจจุบันคือผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ เป็นผู้บังคับยานอวกาศให้วนอยู่รอบดวงจันทร์ได้อีกด้วย จุดที่น่าสนใจก็คือ การนำเอาเทคนิคต่างๆมารวมใช้ในการแสดงงานให้ผู้ชมได้เห็นภาพพจน์ และได้รับความรู้สึกที่สมจริงสมจังเหมือนกับได้ร่วมอยู่ในเหตุการณ์เหล่านั้นจริงๆ นอกจากนี้ยังมีการเสริมสร้างบรรยากาศต่างๆ โดยรอบ โดยใช้การวาดภาพและสร้างฉากเลียนแบบของจริงได้อย่างดีเยี่ยม

นอกจากนี้ภายในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ยังได้นำผลงานทางศิลปะชิ้นสำคัญ ที่เกี่ยวกับการบินและอวกาศของบรรดาตัวแทนบริษัทการบิน และอวกาศแห่งชาติทั้งหลายซึ่งมีมากกว่า 500 ชิ้น มาจัดแสดงไว้ให้ชมอีกด้วย ส่วนโรงภาพยนตร์สามารถจุผู้ชมได้ถึง 485 คน พร้อมจอโค้งขนาด 18 x 23 ม. (50 ฟุต x 75 ฟุต) และเครื่องฉายภาพยนตร์ระบบ 70 มม. มาจัดแสดงไว้ให้ชมอีกด้วย ภาพยนตร์เกี่ยวกับการบิน ชื่อ To Fly แสดงทางอวกาศของห้อง อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (The Albert Einstein Spacearium) จะมีการจำลองลักษณะต่างๆของท้องฟ้ามาให้ผู้ชมเห็นอย่างสมจริงสมจัง โดยการฉายภาพให้ไปตกบนผิวดังภายในของโดมอลูมิเนียม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 21 เมตร

บนชั้นที่ 3 ของอาคารหลังนี้จะเป็นส่วนของที่ทำการส่วนบริหารงานของพิพิธภัณฑ์ สถาบันวิจัยทางอวกาศ Smithsonian ห้องสมุดและร้านอาหาร

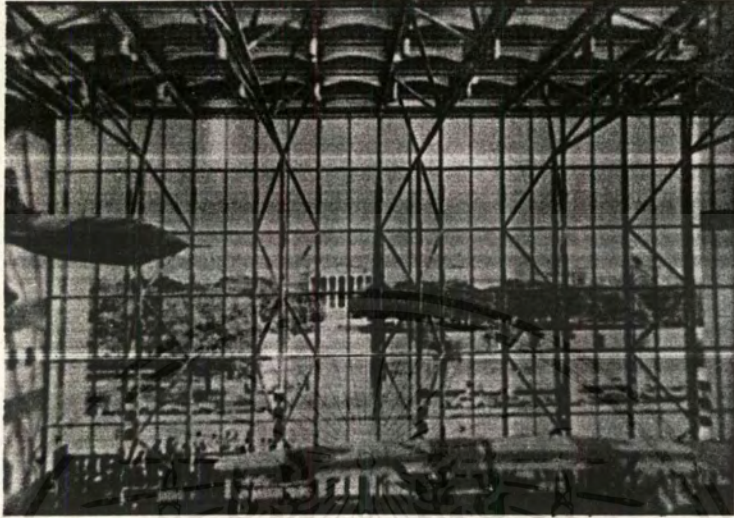


ภายในส่วนโถงกลาง



ส่วนโถงจัดแสดง วิวัฒนาการของเครื่องบินแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

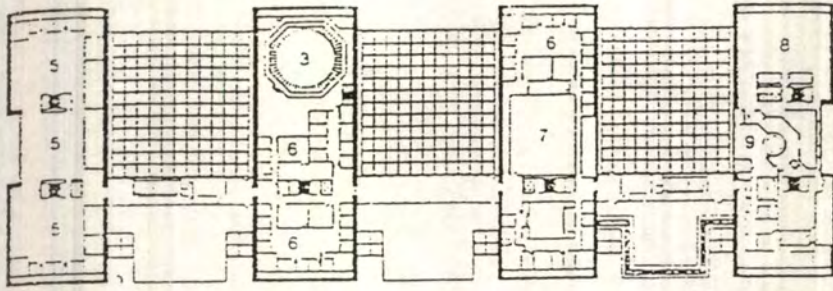


มุมมองภายในโถงกลาง แสดงความสัมพันธ์กับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะแห่งชาติ

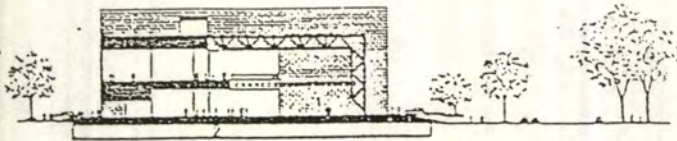
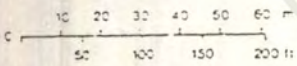
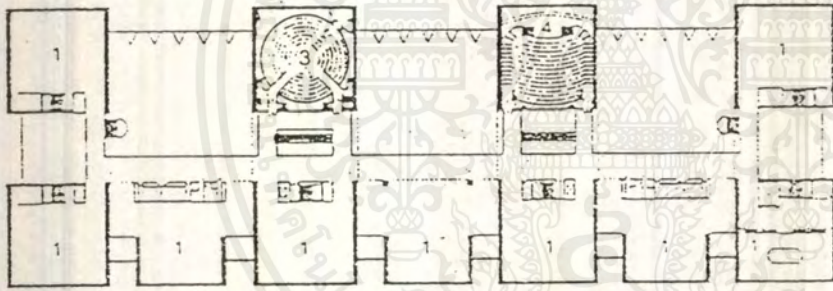
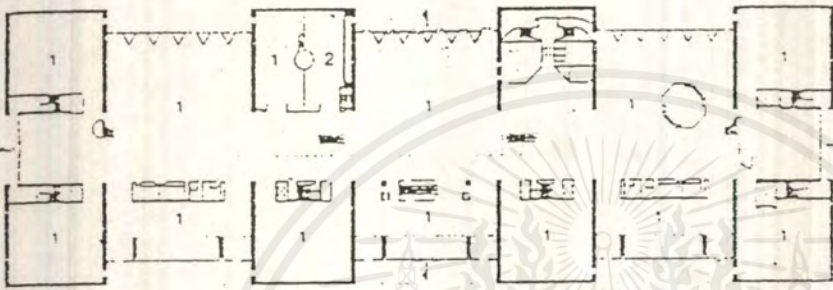


ทัศนียภาพภายนอกของอาคาร

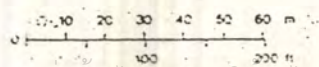
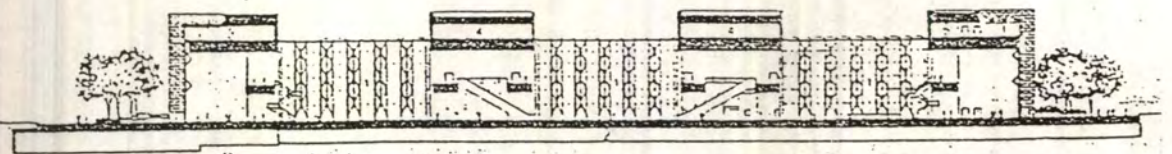
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 67
Plans of first, second and third levels
- 1 Gallery
 - 2 Store
 - 3 Spacearium
 - 4 Auditorium
 - 5 Librari
 - 6 Offices
 - 7 Cooling tower
 - 8 Restaurant
 - 9 Kitchen



- 68
Sections
- 1 Gallery
 - 2 Car park
 - 3 Library
 - 4 Offices
 - 5 Restaurant



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : NATIONAL MUSEUM OF SCIENCE AND INDUSTRY , PARIS
FRANCE
เจ้าของโครงการ : รัฐบาลประเทศฝรั่งเศส
ที่ตั้ง : ส่วนสาธารณะ LA VILLETTE , PARIS FRANCE
สถาปนิก : ADRIEN FAINSILBER

การดำเนินงาน

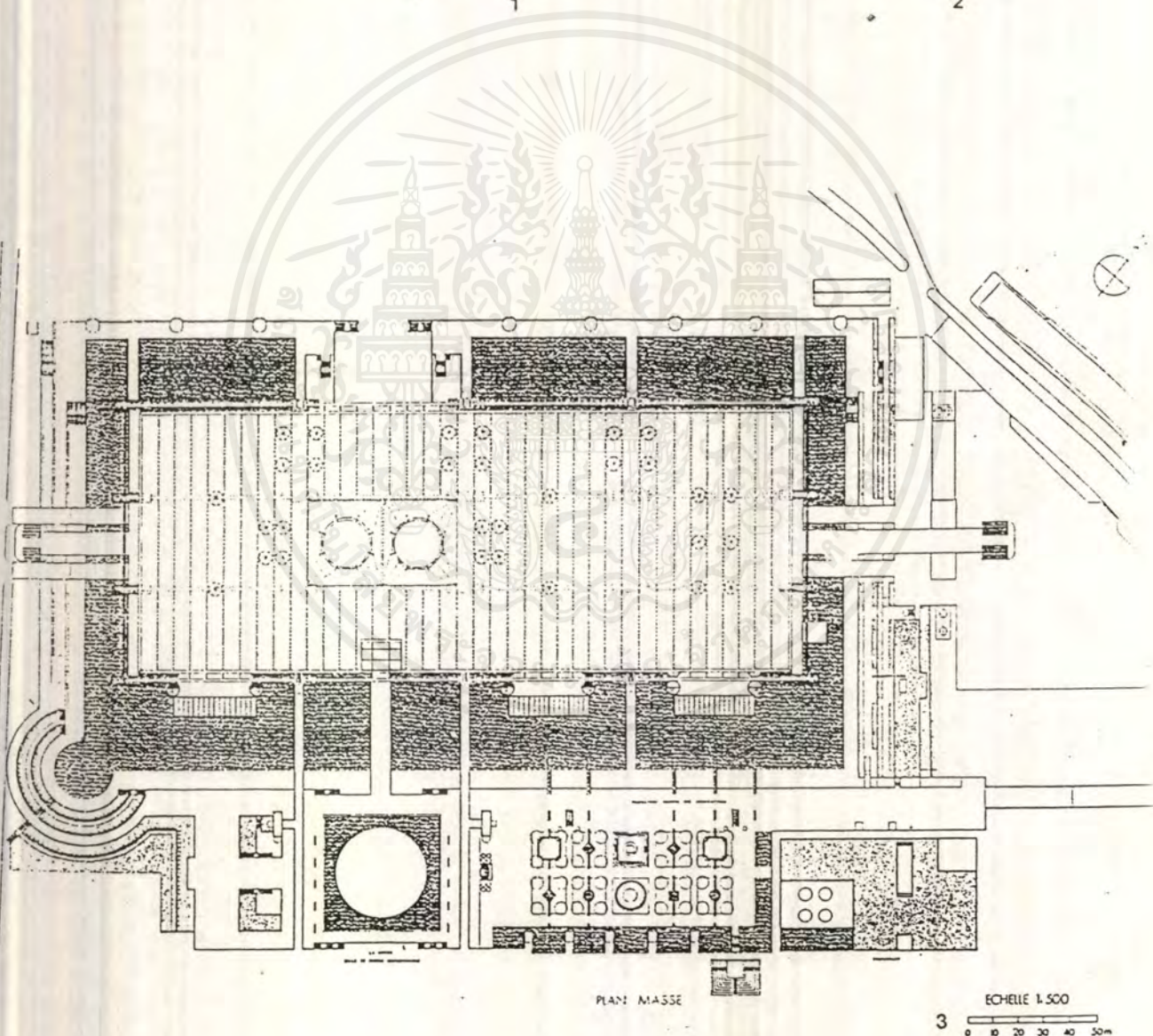
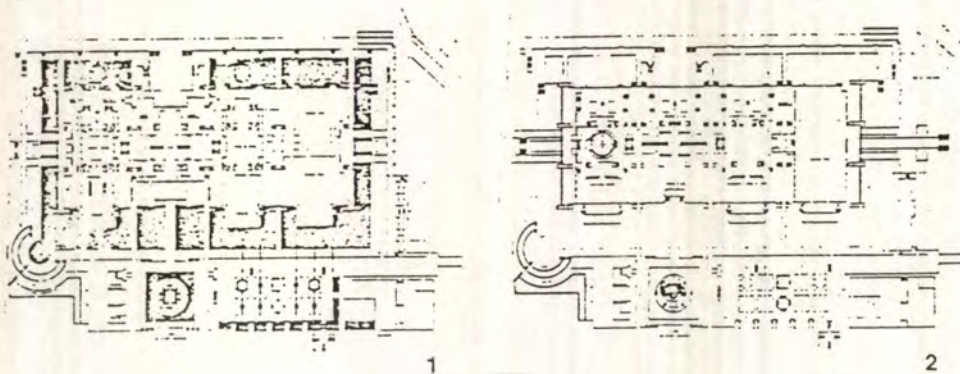
พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ เดิมเป็นโรงฆ่าสัตว์ ถูกปิดกิจการลงในปี ค.ศ. 1974 เพื่อที่จะสร้างพิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ขึ้น โดยในปี ค.ศ. 1980 มีการจัดประกวดแบบ "THE PRIX NATIONAL A' ARCHITECTURE" โดยการดัดแปลงส่วนสำนักงานขายของโรงฆ่าสัตว์ให้เป็นพิพิธภัณฑสถาน บนสวนสาธารณะชานเมือง ที่มีเนื้อที่รวม 520,000 ตารางเมตร ซึ่ง ADRIEN FAINSILBER เป็นผู้ชนะการประกวดแบบในปี ค.ศ. 1986

ลักษณะอาคาร

พิพิธภัณฑสถานแห่งนี้ เป็นพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีพื้นที่ 165,000 ตารางเมตร ยาว 250 เมตร , กว้าง 120 เมตร ตัวโถงใหญ่กว้าง 18 เมตร ยาว 100 เมตร และสูง 40 เมตร ตัวโครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้าง STAINLESS STEEL ผนังเป็นกระจกขนาด 2.00 x 2.00 เมตร ยึดกันด้วย PRE-STRETCHED CABLE

การให้แสงสว่างอาคาร อาศัยแสงธรรมชาติ นอกจากผนังกระจกด้านข้าง ยังมีโดมที่สามารถหมุนได้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 17 เมตร การจัดการสัญจรในทางตั้งเป็นส่วนสำคัญ

เส้นทางจากโถงพิพิธภัณฑสถาน ต่อเนื่องกับ OMNIMAX THEATRE ทรงกลม ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 เมตร ตั้งอยู่นอกอาคารบน REFLECTING POOL รวมทั้งผนังรอบนอกทรงกลมเป็นกระจกด้วย ทำให้มีความโดดเด่นเป็น BRANDMARK ให้แก่สวนสาธารณะ

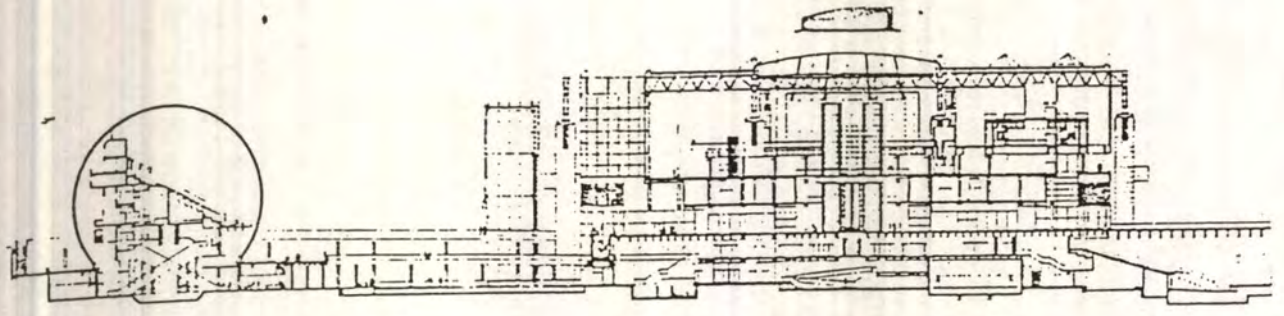


KEY 1 : GENERAL FLOOR PLAN OF RECEPTION AND ACCESS LEVEL

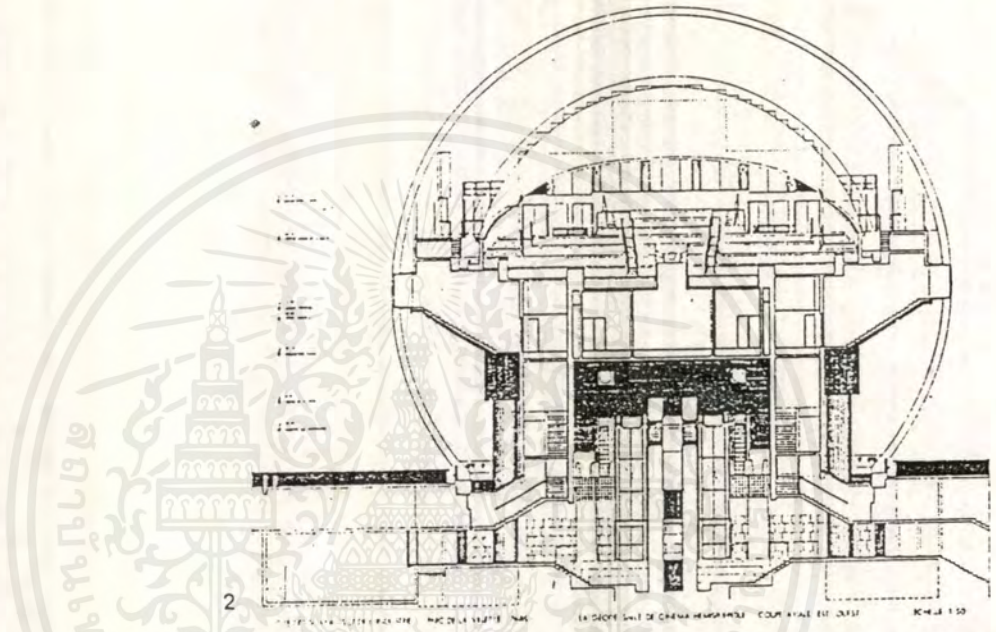
2 : GENERAL FLOOR PLAN OF THE PERMANENT EXHIBITION

3 : SITE PLAN

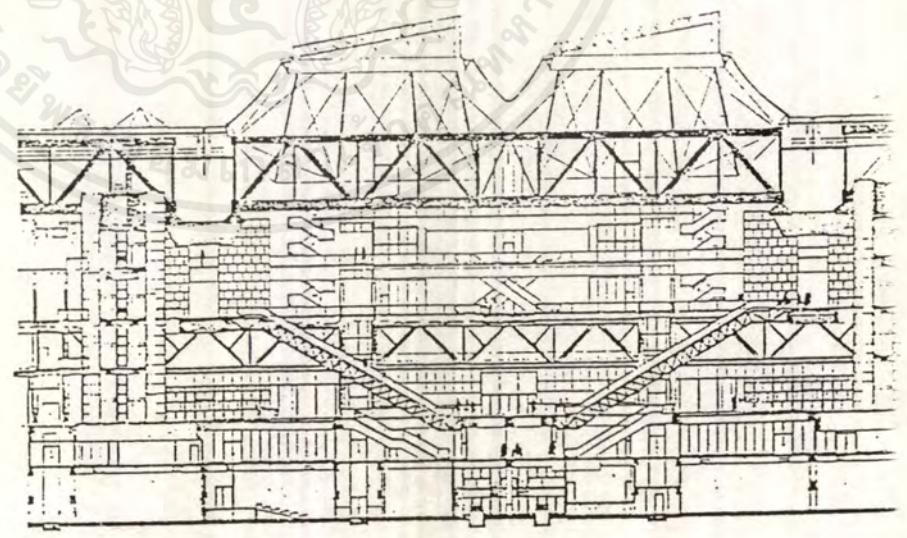
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1



2



3

KEY 1 CROSS SECTION OF THE WHOLE

2 EAST-WEST CROSS SECTION OF LA AE'ODE

3 SECTION THROUGH THE RECEPTION AREA, WITH THE TWO LARGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการรณรงค์เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น ROTATING DOMES ปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างพิพิธภัณฑ์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ พอจะสรุปถึงแนวทางในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ได้ดังนี้

การวางผังอาคาร

การวางผังอาคารพิพิธภัณฑ์ที่ทำการก่อสร้างขึ้นใหม่ จะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม และการต่อเติมขยายอาคารในอนาคต เช่นในการวางผังอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เอกมัย เป็นต้น นอกจากการวางผังเพื่อการต่อเติมขยายอาคารแล้ว การจัดผังอาคารให้เข้ากับสภาพแวดล้อมนับว่ามีความสำคัญเช่นกัน เพื่อมิให้ผู้ชมรู้สึกเบื่อหน่ายในการเข้าชม เช่น จัดที่พักสายตา สำหรับนั่งพักผ่อน เป็นต้น

การออกแบบ

การออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์ที่มองเห็นได้เด่นชัดจะเรียกร้องความสนใจจากผู้ชมได้มาก โดยเฉพาะอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เพราะเป็นอาคารที่ส่งเสริมการศึกษาในด้านความรู้ทางเทคโนโลยีต่างๆ ให้แก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมนอกอาคารด้วย การออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพฯ เน้นให้เห็นลักษณะการใช้โครงสร้างของอาคารและมีสีสันสดุดตา การใช้ห้องประชุมซึ่งเป็นลักษณะเป็นพื้นลาดอยู่แล้วมาช่วยเน้นประตูทางเข้าให้มีลักษณะเชื้อเชิญมากยิ่งขึ้น ทำให้อาคารมีลักษณะน่าสนใจ น่าจะเข้าไปศึกษา อนึ่งหลังคาโพลีกลาสในสีต่างๆ และโครงสร้างทรงแท้เหล็ก ทำให้มีบรรยากาศน่าตื่นตื้นเหมาะแก่กับเรื่องราวที่จัดแสดงเป็นอย่างดี

การจัดแสดง

การวางผังการจัดแสดง จัดตามบรรยากาศของเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น การแสดงศิลปะของเด็ก ก็จัดให้มีบรรยากาศน่าสนใจ สามารถแตะต้องได้ สัมผัสได้ ซึ่งชักจูงความสนใจของเด็ก หรือการแสดงวัตถุโบราณก็จัดแสดงในตู้หรือชั้นวางให้วัสดุมองดูเด่นน่าสนใจ และมองเห็นว่ามีค่าโดยใช้แสงไฟส่องสว่างเนจูดจากด้านบน เป็นต้น นอกจากนี้การจัดต้องแสดงให้มีส่วนเปิดโล่งมองเห็นถึงกันได้ จะช่วยให้เกิดความสนใจแก่ผู้ชม ในการที่จะขึ้นไปดูการแสดงในชั้นต่อไป มองเห็นได้ชัดเจนว่าอาคารที่จัดแสดงมีกี่ชั้นและแต่ละชั้นมีเรื่องราวใดที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้ชมพลาดการชมการจัดแสดงเรื่องใดเรื่องหนึ่งไป

การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

เช่นการปรับอากาศ การระบายอากาศพิพิธภัณฑ์ในต่างประเทศ จำเป็นต้องมีการปรับอากาศภายในอาคาร เนื่องจากสภาพอากาศที่หนาวเย็น ทำให้ต้องมีเครื่องทำความร้อน และควบคุมอุณหภูมิให้คงที่เพื่อรักษาสภาพของวัตถุที่จัดแสดงอยู่ในอาคารนั้น โดยเฉพาะถ้าวัตถุแสดงเป็นพวกภาพเขียนที่มีค่า จะต้องมีการปรับอุณหภูมิให้คงที่ขนาดที่จะไม่เป็นอันตรายต่อภาพเขียนนั้น สำหรับพิพิธภัณฑ์ภายในประเทศตามตัวอย่างที่ได้ศึกษามา คือพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตัวอย่างอาคารทั้งหมดไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ เนื่องจากสภาพอากาศปกติไม่ทำอันตรายต่อวัตถุที่จัดแสดงแต่อย่างใด คงมีการปรับอากาศเฉพาะที่ เช่น ห้องประชุม ห้องสมุด เป็นต้น นอกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

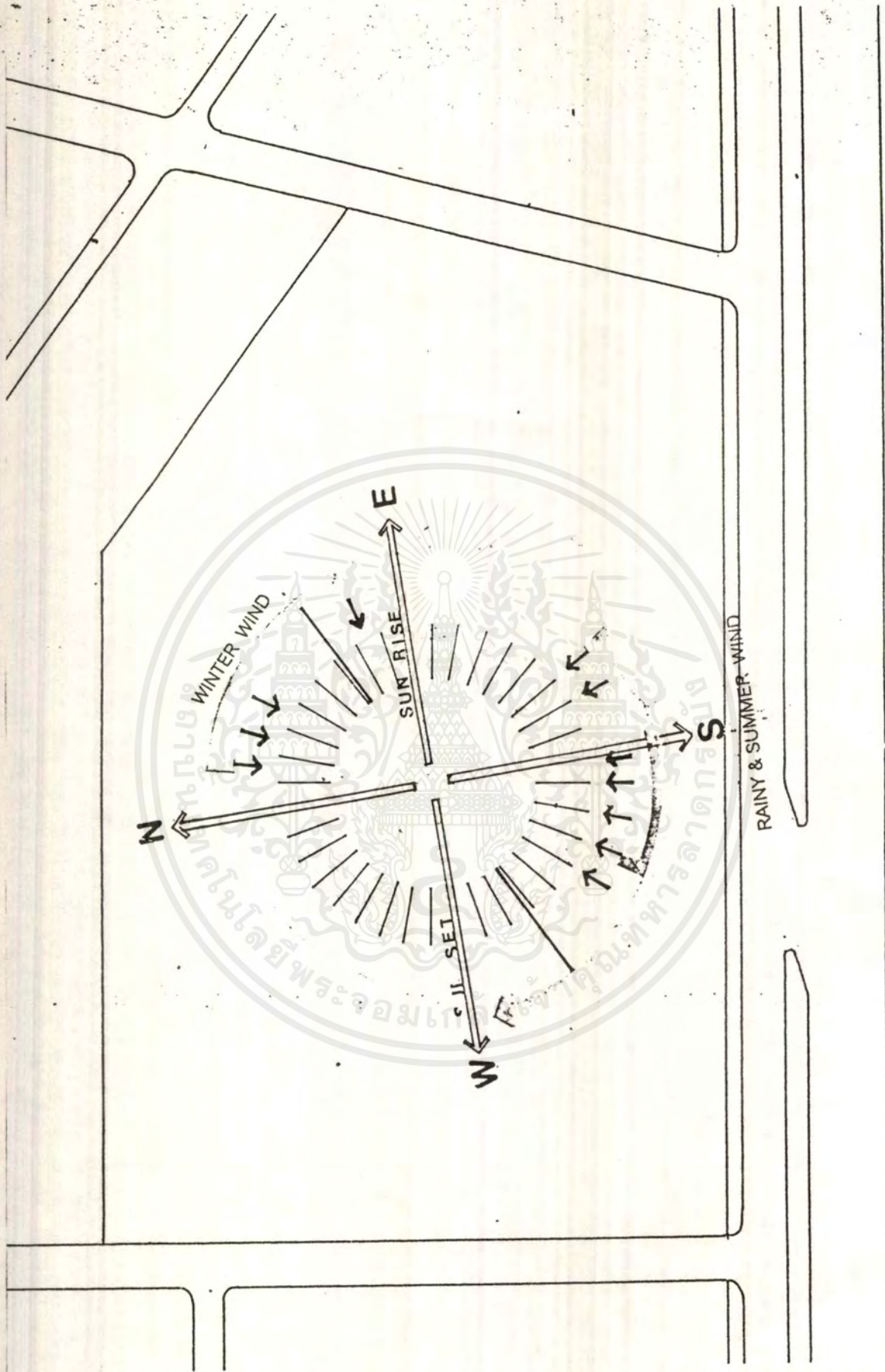
นี้วิกฤตการณ์ทางด้านพลังงาน ซึ่งทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าจำเป็นต้องลดลงให้เหลือเพียงเท่าที่จำเป็นเท่านั้น แต่เมื่ออาคารไม่ได้มีการปรับอากาศจะต้องมีช่องเปิดพอเพียงสำหรับการระบายอากาศ ซึ่งอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ใช้วิธีเปิดหน้าต่าง และใช้พัดลมระบายอากาศบางจุด

การใช้ระบบ MECHANIC ต่างๆในอาคาร

นอกจากเครื่องปรับอากาศแล้ว ระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลไฟฟ้า มีระบบไฟฟ้าในอาคาร ซึ่งจะต้องมีเครื่องอัตโนมัติสำหรับไฟฟ้าทันทีที่ไฟฟ้าเกิดดับ

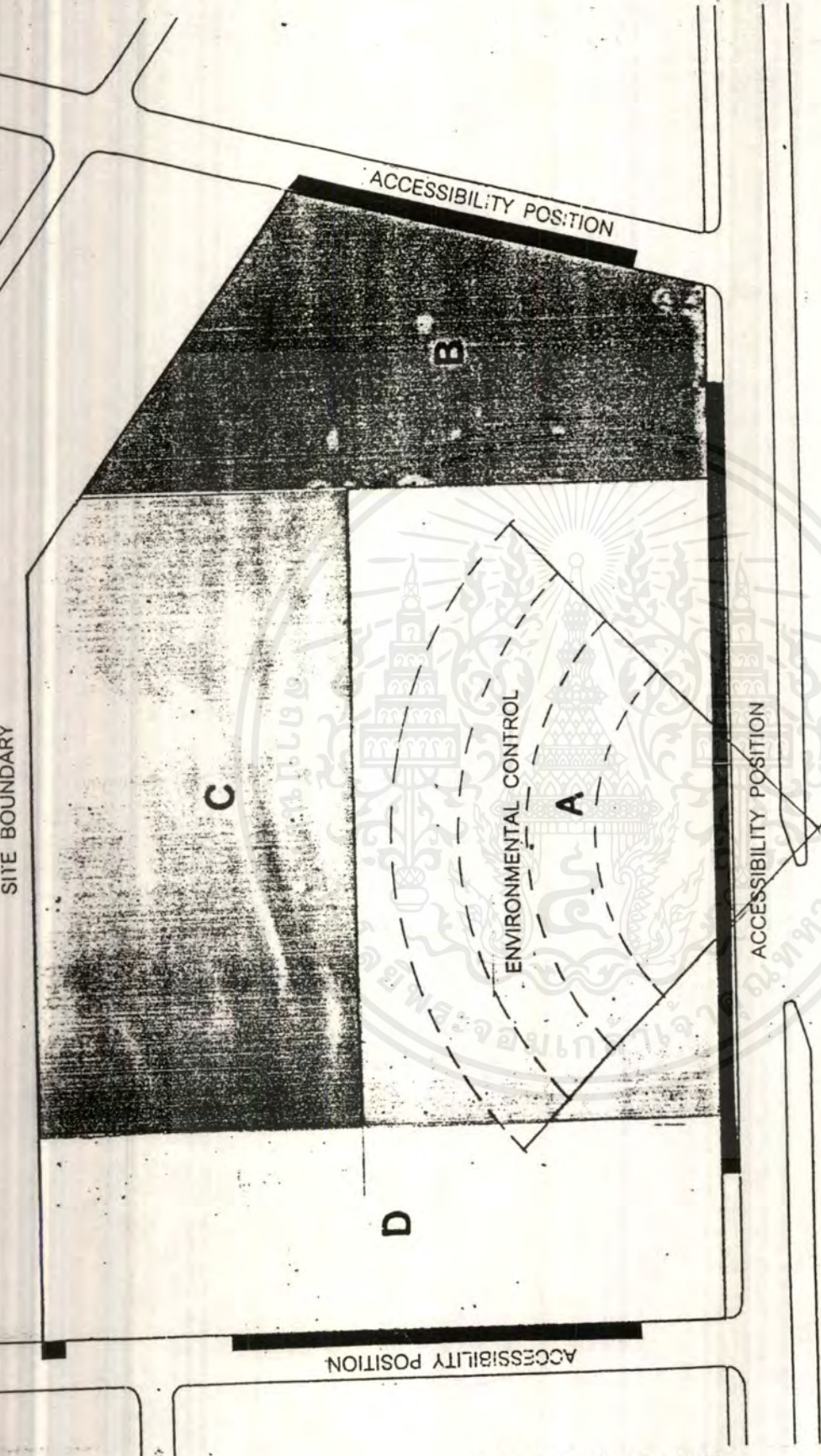
การใช้ไฟฟ้าในส่วนจัดแสดง เช่น สำหรับเทคนิคการแสดงผลแบบกดปุ่ม ซึ่งมีใช้อยู่มากในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ระบบไฟฟ้าที่ดีจำเป็นมากสำหรับการจัดแสดงวิธีการในการทำงานของเครื่องจักรกลชนิดต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์





ACTION OF CLIMATE ANALYSIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SITE QUALITY ANALYSIS

IDEAL SITE	A	B	C	D
ACCESSIBILITY	■	■	■	■
ENVIRONMENTAL DISTRIBUTION	■	■	■	■
SIGN & EXPRESSION	■	■	■	■

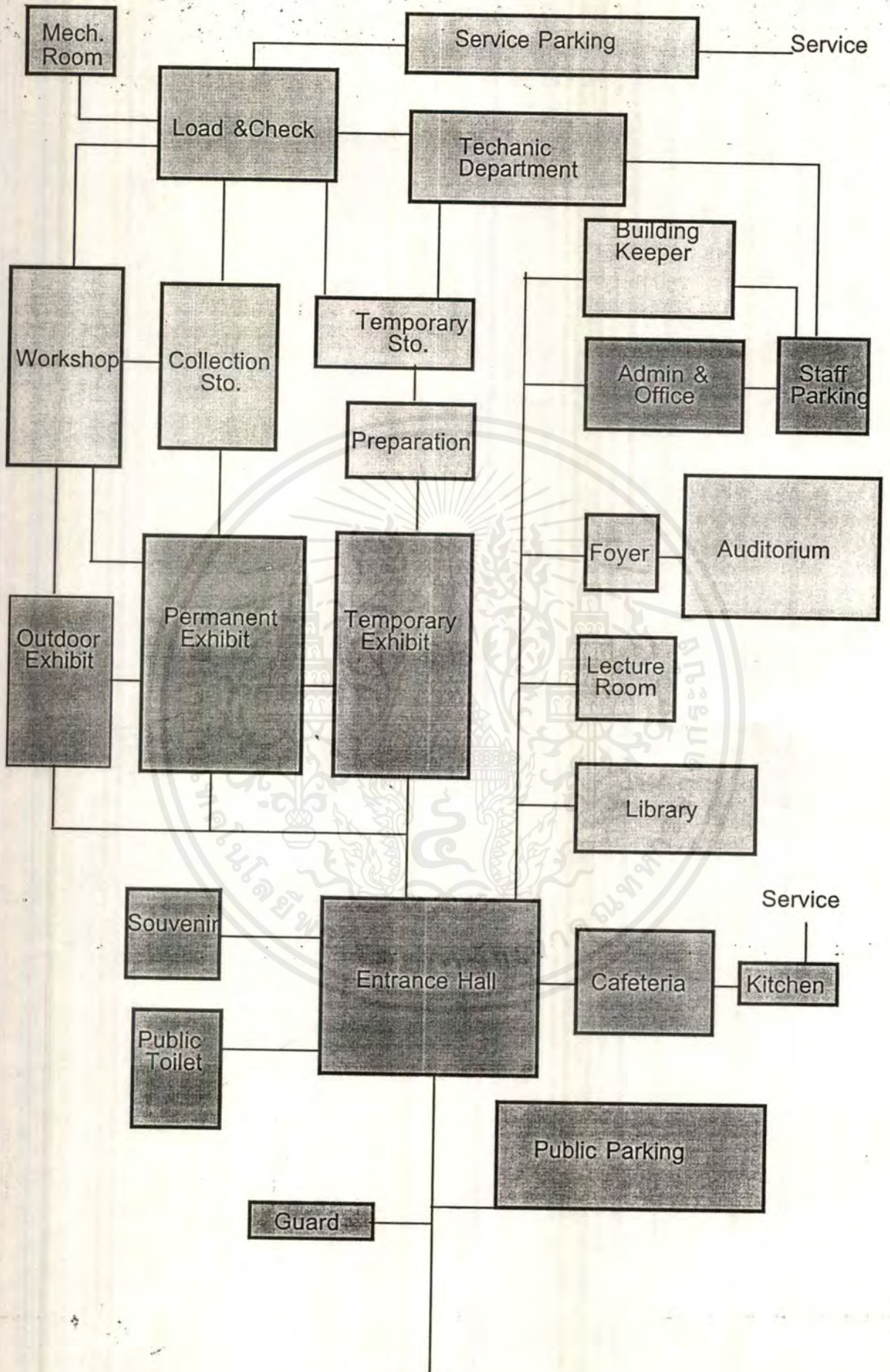
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zoning	Key	Comment
	1.Public Parking 2.Entrance Hall 3.Exhibition 4.Education Service 5.Public Service 6.Office 7.Technical Dept.	- Access จากรถที่ลงจากทางด่วน จะไม่ดีเนื่องจากต้องไปกลับรถก่อนเข้าโครงการ - Vision จากทางรถยนต์จะเข้าอาคาร ไม่ได้เห็นตัวอาคารทั้งหมด และไม่เห็นส่วนExhibit Score 1
	1.Public Parking 2.Entrance Hall 3.Exhibition 4.Education Service 5.Public Service 6.Office 7.Technical Dept.	- Access จากรถที่ลงทางด่วนจะไม่ได้ เนื่องจากต้องไปกลับรถก่อนจะเข้าโครงการ - Vision จากทางรถยนต์จะเข้าอาคาร โดยไม่ให้เห็นตัวอาคารทั้งหมด- Score 2
	1.Public Parking 2.Entrance Hall 3.Exhibition 4.Education Service 5.Public Service 6.Office 7.Technical Dept.	- Access จากทางด่วนสามารถเข้าได้ โดยกำหนดให้เข้าทางซอย - Vision ก่อนเข้าโครงการสามารถเห็นอาคารด้านหน้าทั้งหมด Score 3
	1.Public Parking 2.Entrance Hall 3.Exhibition 4.Education Service 5.Public Service 6.Office 7.Technical Dept.	- Access รถที่ลงจากทางด่วนสามารถเข้าโครงการได้สะดวก เช่นเดียวกับทางคูขนาน - Vision ดูก่อนเข้าอาคารสามารถเห็นอาคารด้านหน้าทั้งหมดและยังได้เห็นส่วนExhibitด้วย และยังสามารถเห็นที่จอดรถซึ่งจะช่วยเน้นทางเข้าของอาคารอีกด้วย Score 4

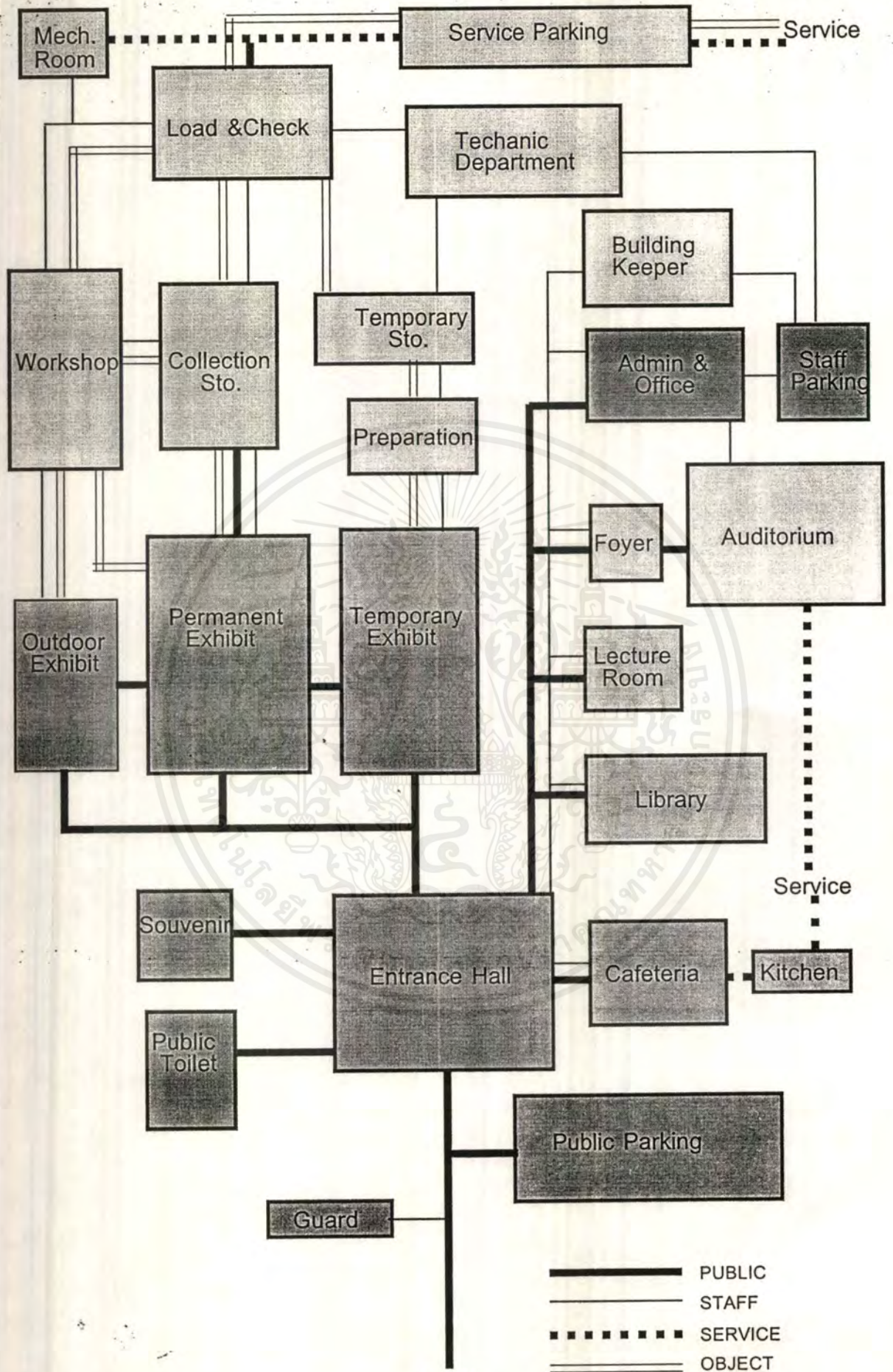
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ZONING ALTERNATIVE

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

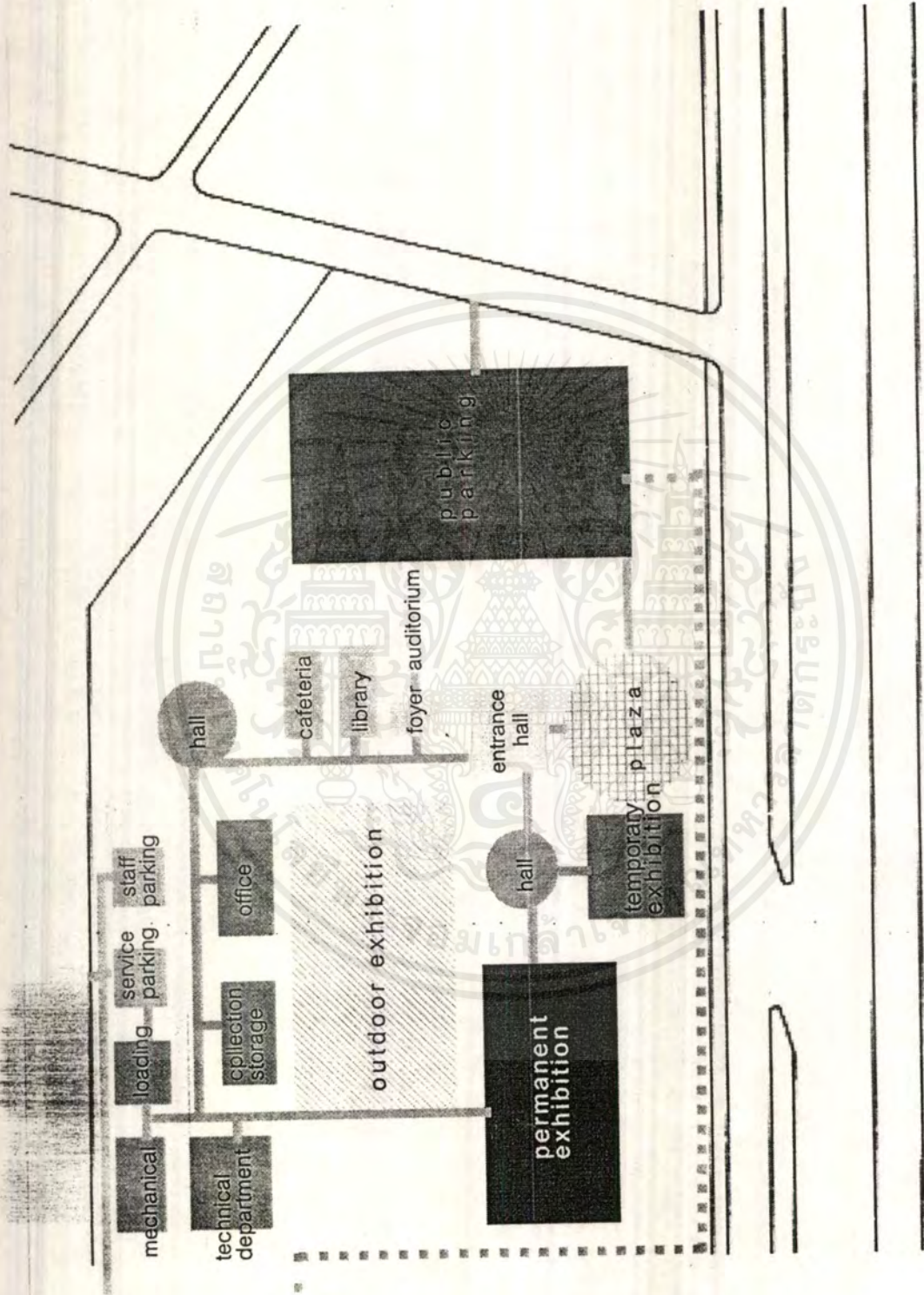


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
FUNCTIONAL & RELATIONSHIP DIAGRAM
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Public
CIRCULATION DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DESIGN DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 แนวความคิดในการวางผัง

เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ริม ถนน บางนา ตราด ในบริเวณสุดทางด่วนชั้นที่ 1 พอดี รถที่มาจากทางด่วน และจะเข้าโครงการ จึงต้องมีระยะทางเพียงพอที่จะเปลี่ยนช่องทางจากทางด่วนออกมาของทางคู่ขนาน ซึ่ง กำหนดทางเข้าให้อยู่ใน ซอย บัวเกิด 1 ซึ่งมีระยะจากช่องเปลี่ยนช่องทางจากทางด่วนสู่ทางคู่ขนานประมาณ 150 เมตร ซึ่งพอเพียงพอการเปลี่ยนช่องทางมาเข้าโครงการ และเว้นระยะจากปากซอยเข้าไปประมาณ 45 เมตร เพื่อ ป้องกันปัญหาการจราจรติดขัดภายในซอย

ส่วนด้านทิศตะวันตกของที่ตั้งโครงการ ติดกับซอยพาณิชย์การบางนา ซึ่งสามารถเชื่อมกับถนน พัฒนาการได้ จึงกำหนดทางเข้ารองให้สามารถเข้าสู่โครงการได้

จากการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ (SITE ANALYSIS) และนำมาหาทางเลือก SITE STRUCTURE ที่ดีที่สุดพบว่า

ลานทางเข้าโครงการเหมาะสมที่จะอยู่ในบริเวณที่ตั้งของสะพานลอยคนข้าม และ ป้ายรถเมล์ ซึ่งพอดี กับบริเวณสุดขอบลานจอดรถ ทางด้านทิศตะวันออกติดกับซอยบัวเกิด 1 เพื่อสามารถรองรับผู้เข้าชมได้มากและ ดีที่สุด ส่วนบริการ ส่วนบริหาร และ ส่วนเทคนิคและซ่อมบำรุง จัดอยู่ด้านทิศเหนือของที่ตั้งโครงการ และแยก ทางเข้าเป็นสัดส่วนจากส่วนสาธารณะ

จากลานทางเข้าจะเน้นทางเข้าสู่โถงทางเข้า ซึ่งเป็นตัวเชื่อมไปยังส่วนต่างๆ ของโครงการ สามารถ ติดต่อกันได้สะดวก

ห้องแสดงงาน : จัดวางถัดจากโถงทางเข้าสามารถมองเห็นได้ทันทีจากโถงทางเข้า โดยที่โถงทางเข้าจะ เปิดโล่งจากชั้นล่างถึงหลังคา ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อมต่อส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว ที่อยู่ชั้น 2 และ 3 ส่วนจัด นิทรรศการถาวรจะอยู่ถัดเข้าไปโดยมีส่วนโถงเส้นทางสัญจรเปิดโล่งถึงหลังคา ซึ่งชั้นล่างบริเวณโถงจัดเป็นที่นั่งพัก ผ่อน และเปิดสู่ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง ห้องแสดงนิทรรศการถาวร จัดให้เกิดความต่อเนื่องของเรื่องราวที่จัด แสดง ตามลำดับ ส่วนนิทรรศการกลางแจ้งจะเชื่อมต่อกับส่วนนิทรรศการถาวรและชั่วคราวโดยจัดไว้บริเวณ Court กลาง และใช้ผนังด้านตรงข้ามเปรียบเสมือนฉาก

ห้องประชุม และ ฉายภาพยนตร์ : อยู่ชั้นที่ 2 สามารถติดต่อจากโถงทางเข้าได้โดยตรงเพื่อรองรับคน จำนวนมากได้

ห้องสมุด : อยู่ชั้นที่ 1 ถัดจากโถงทางเข้า สามารถเข้าถึงได้สะดวก

ห้องอาหาร : จัดอยู่ชั้น 1 ถัดจากห้องสมุด เพื่อสามารถบริการได้ทั้งสาธารณะ และ พนักงาน ทั้งยัง สะดวกในการ Service

ส่วนบริหาร : เนื่องจากองค์ประกอบนี้ต้องสัมพันธ์กับส่วนเทคนิคและซ่อมบำรุง ในขณะที่เดียวกันก็ต้อง การความเป็นส่วนตัวในการทำงานของเจ้าหน้าที่ จึงจัดให้อยู่ชั้น 2 ทางด้านหลังของโครงการ

คลังพิพิธภัณฑ์ ส่วนเทคนิค และ ซ่อมบำรุง : คลังพิพิธภัณฑ์จัดให้อยู่ชั้นล่างเพื่อความสะดวกในการขน ถ้ายวัตถุแสดง โดยวัตถุแสดงต้องลงทะเบียนก่อนนำไปเก็บหรือขอยืมไปจัดแสดงที่อื่น Workshop จะอยู่ถัดจาก คลังพิพิธภัณฑ์ออกไป และ ส่วนเทคนิคและซ่อมบำรุงจะซ่อนอยู่ชั้นที่ 2 ถัดจากส่วนบริหาร

7.3 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

รูปทรงของอาคารมีแนวความคิดที่ตั้งเอาองค์ประกอบของรถยนต์มาปรับให้เรียบง่ายลง ให้เป็นรูปทรงที่เข้าใจง่ายตรงไปตรงมา ส่วนของตัวอาคารแสดงออกถึงความเรียบง่ายแต่ทันสมัยแสดงออกถึงสิ่งที่จัดแสดงภายในซึ่งต้องการลักษณะของ Space ที่ค่อนข้างเป็นทางการ (Formal) ให้เข้ากับรถยนต์โบราณ และยังแสดงออกถึงความมั่นคงหนักแน่น ความแข็งแรง เพื่อผลทางจิตวิทยาในการเข้าชมเนื่องจากวัตถุจัดแสดงมีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักค่อนข้างมาก

ผนังภายนอกเป็นผนังฉาบปูนทาสีขาว และ ผนัง Cladding สลับกันเพื่อลดความน่าเบื่อของรูปด้าน และสื่อถึงความเก่าและความทันสมัย และผนัง Cladding ยังยังเป็นตัวแทนสื่อถึงผิวนอกของรถยนต์ที่เป็นโลหะเป็นส่วนใหญ่

ส่วนหลังคาเป็นลักษณะ Saw Tooth เพื่อนำแสงธรรมชาติเข้ามาในอาคาร และเพื่อลด Mass ของหลังคา และยังสื่อถึงความเป็นอุตสาหกรรม ซึ่งรถยนต์ผลิตจากระบบอุตสาหกรรม

ส่วนหลังคาของโถงทางเข้ายกส่วนกลางขึ้นเพื่อรับแสงจากธรรมชาติ ส่วนหลังคาส่วนอื่นๆ ออกแบบให้ล้อรับกับหลังคาส่วนใหญ่ของโครงการ

ในเรื่องโครงสร้าง โครงสร้างส่วนใหญ่ของโครงการเป็นระบบ เสา และ คาน ซึ่งสะดวกในการก่อสร้าง และไม่ต้องใช้เทคนิคยุ่งยากซับซ้อน สามารถควบคุมคุณภาพได้

พื้นของอาคาร ใช้ระบบ Slab on Beam หล่อในที่เพื่อความ Rigid ในการรับน้ำหนักมาก ๆ และป้องกันปัญหาการเกิดเสียงดังในเวลาเคลื่อนย้ายวัตถุแสดง หรือการสัญจรของผู้ชม ดังเช่นพื้นสำเร็จรูป

หลังคารองรับด้วยโครงสร้าง Truss ซึ่งสามารถ Take Span ได้มากกว่าคานคอนกรีต และยังมีน้ำหนักเบากว่า

บทที่ 8

สรุปการออกแบบสถาปัตยกรรม

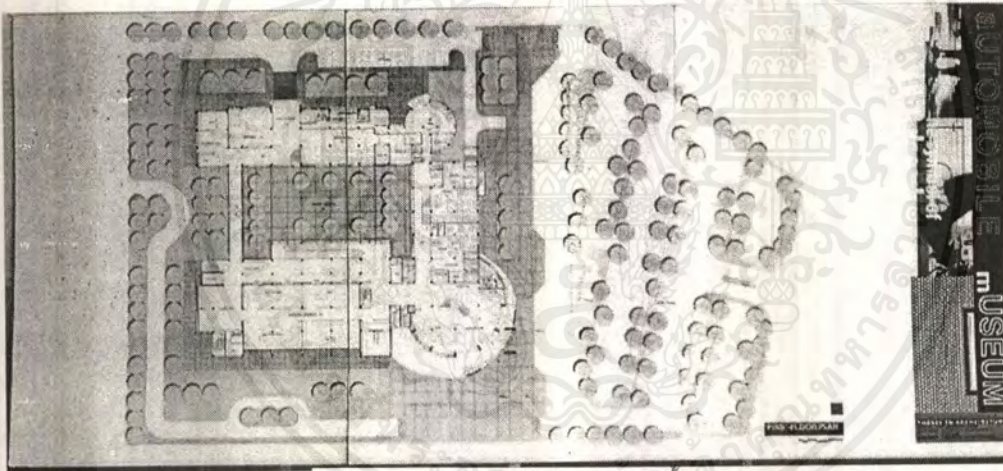
8.1 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะในการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์

1. การออกแบบโครงการนี้มีการศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาของผู้ใช้โครงการพอสมควร ดังนั้นลักษณะของอาคารจึงสามารถตอบสนองความต้องการทางประโยชน์ใช้สอยได้อย่างถูกต้อง
2. ระบบต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์จะต้องมีการตัดแปลงแล้วนำมาประกอบเข้าด้วยกันในการออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับความต้องการ
3. การออกแบบส่วนจัดแสดงงานได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จากการแสดงจริง ดังนั้นห้องแสดงงานของโครงการสามารถตอบสนองความต้องการ และสามารถปรับแต่งความเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี
4. การออกแบบบริเวณรอบ ๆ โครงการ การเลือกวัสดุและสีของอาคาร คำนึงถึงสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี โดยใช้การสังเกต จากที่ตั้งโครงการจริง ดังนั้น อาคารของโครงการจึงไม่ขัดกับสภาพแวดล้อม และสามารถชักจูงความสนใจของผู้พบเห็นได้โดยง่าย
5. ผู้ชมและประชาชนผู้สนใจทั่วไปสามารถใช้โครงการในการศึกษาหาความรู้ ความเพลิดเพลิน และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในขณะเดียวกัน

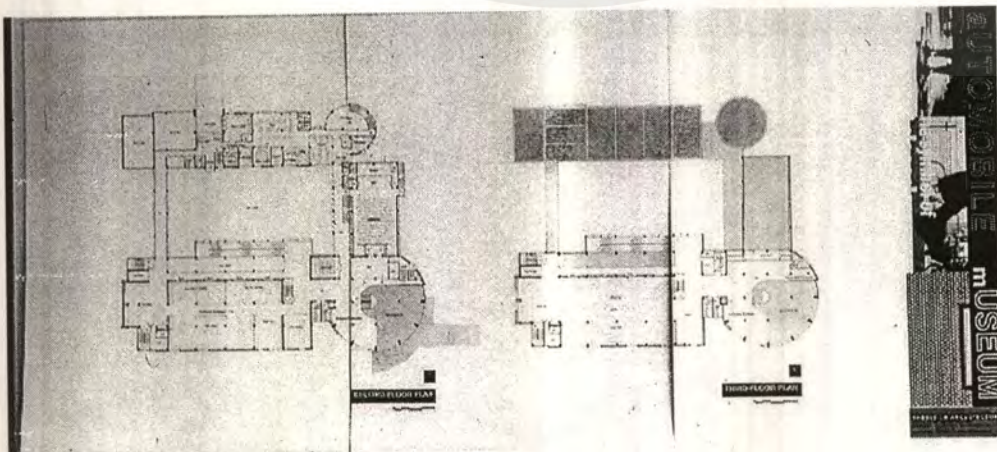
8.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง



ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงกระบวนการออกแบบ

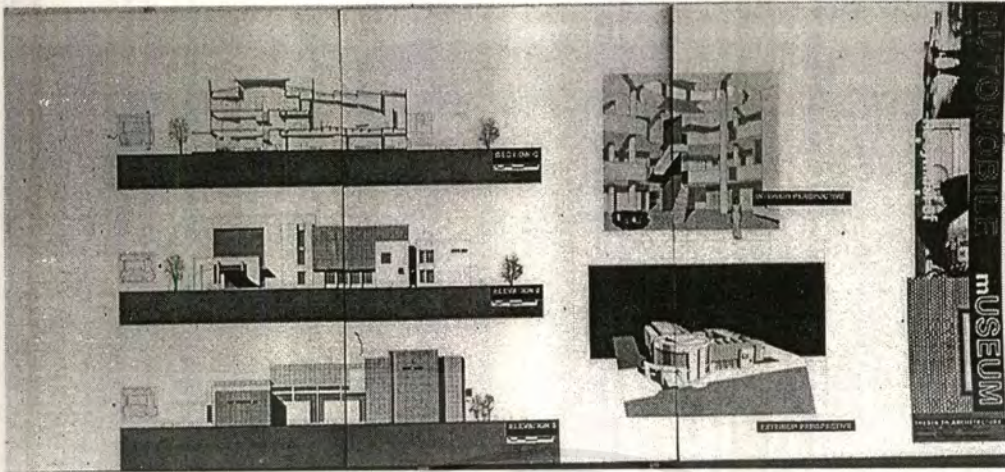


ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงผังพื้น

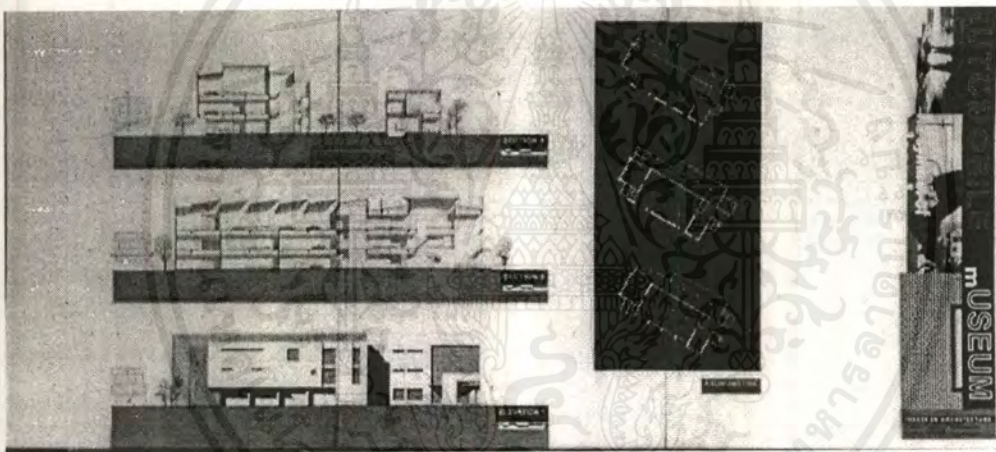


ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงผังพื้น

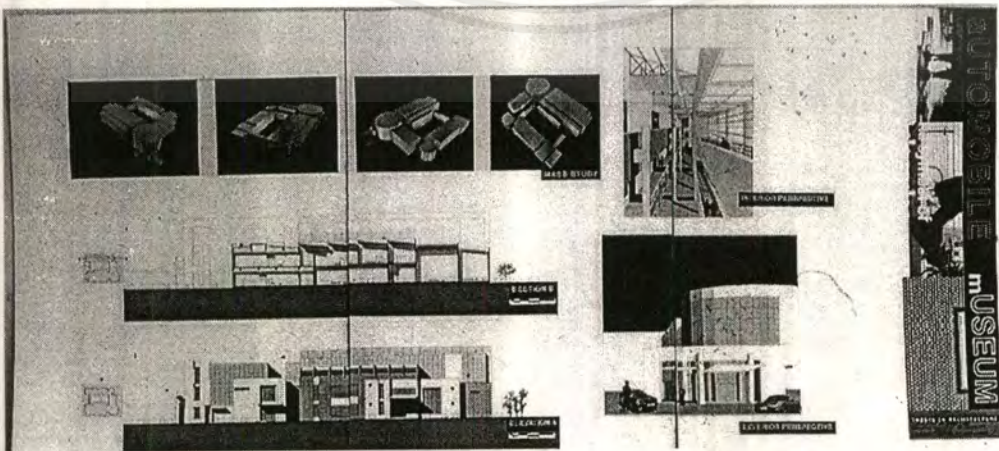
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงรูปด้าน รูปตัด ทศนียภาพ

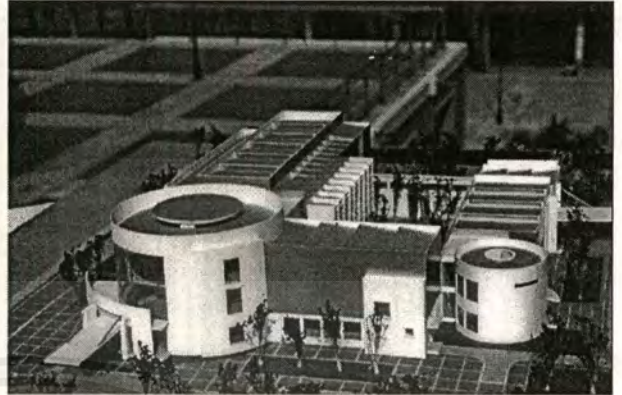


ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงรูปด้าน รูปตัด ทศนียภาพ

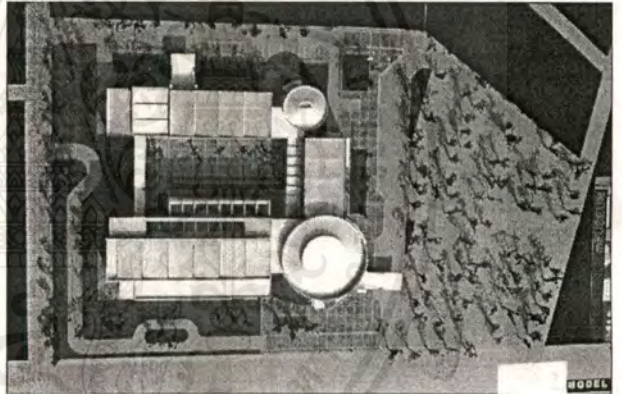
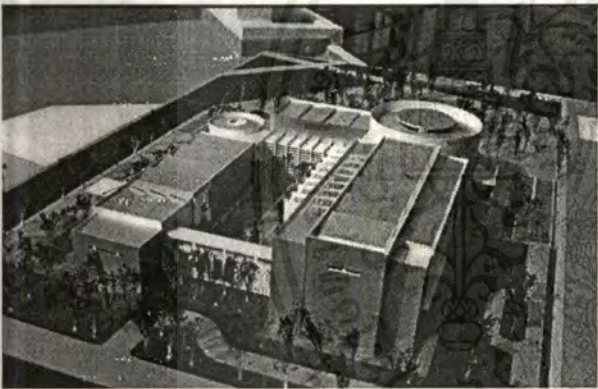


ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงรูปด้าน รูปตัด ทศนียภาพ

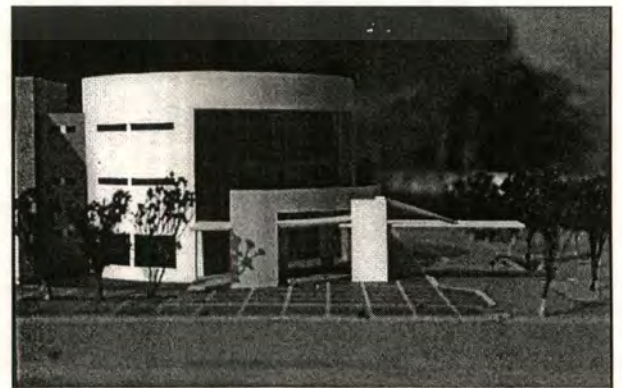
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงหุ่นจำลอง



ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงหุ่นจำลอง



ภาพผลงานวิทยานิพนธ์แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จามร รักการดี. การวิเคราะห์โครงการสถาปัตยกรรม, คณะสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า, 2520.

นิคม มุสิกคามะ , กุลพันธาดา จันทรโพธิ์ศรี และ มณีรัตน์ ท้วมเจริญ. วิชาการพิพิธภัณฑ์, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , 2522.

ตริงใจ บุรณะสมภพ. การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อนในประเทศไทย, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2515.

เฉลิมพงศ์ นัยวัฒน์. "พิพิธภัณฑ์รถไฟ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2534.

จเร อยู่คง. "พิพิธภัณฑ์พระองค์เจ้าพี่พระ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2532.

วิเชียร จันทรวิเมลียง. "พิพิธภัณฑ์การบิน เทคโนโลยีธานี" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2537.

เกรียงศักดิ์ ตีรวิภาศ. "พิพิธภัณฑ์รถไฟ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2538.

ปานพงศ์ เจริญคุปต์. "พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2539.

เทพชู ทับทอง. "ย้อนอดีตรถยนต์ไทย", ฟอร์มูลา ปีที่ 20 (มีนาคม - พฤศจิกายน, 2539).

สุรศักดิ์ จรินทร์ทอง. "REPORT", จีเอ็ม คาร์ ปีที่ 2 (พฤษภาคม, 2540), หน้า 20-23.

กวีวงศ์ สว่างวิทย์. "INSIDE THAILAND". โลกธรณี ปีที่ 8 (กันยายน, 2539), หน้า 10-12.

ERNST NEUFERT. ARCHITECTS' DATA , LONDON: CROSSBY LOCKWOOD STAPLES, 1987.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HANCOCK. TIME SAVER STANDARDS FOR BUILDING TYPES, NEW YORK: MCGRAW - HILL BOOK COMPANY, 1973.

MICHEL BRAWNE. THE NEW MUSEUM, NEW YORK: FREDERIC A PRAGE, 1965.

M.A.I. JACOBSON. BOOK OF CAR, LONDON: AMENDMENTS PUBLICATIONS LIMITED, 1980.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

พระราชบัญญัติเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถาน

ในปัจจุบันมีพระราชบัญญัติ โบราณสถาน ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 เป็นพระราชบัญญัติเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติในประเทศไทย ในหมวดที่ 3 ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 3

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

มาตรา 25 ให้พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเป็นที่เก็บรักษาโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุอันเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจะจัดตั้งขึ้น ณ ที่ใด หรือจะให้สถานที่ใดเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ตลอดถึงการถอนสถานพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ให้รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่มีอยู่แล้วในวันที่พระราชบัญญัติที่ใช้บังคับเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 26 โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ซึ่งเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน และให้อยู่ในความดูแลรักษาของกรมศิลปากรนั้น จะรักษาไว้ ณ สถานที่อื่นใดนอกจากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติมิได้ แต่ในกรณีที่ไม่อาจหรือไม่สมควรจะนำมาเก็บรักษา ณ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ และได้รับอนุมัติจากรัฐมนตรีแล้ว จะเก็บรักษาไว้ ณ สถานที่อื่นก็ได้

ความในวรรคก่อนมิให้ใช้บังคับแก่กรณีที่รัฐมนตรีอนุญาตให้โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุไปตั้งแสดง ณ ที่ใดๆ เป็นการชั่วคราว หรือในกรณีอธิบดีมีคำสั่งให้นำโบราณวัตถุออกจากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมแซมหรือบูรณะ

ในกรณีโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุใดเหมือนกันหลายชิ้นอธิบดีจะอนุญาตให้กระทรวง ทบวง กรมใด เป็นผู้รักษาโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุบางชิ้นเป็นการชั่วคราวได้

มาตรา 27 รัฐมนตรีมีอำนาจกำหนดให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ปฏิบัติการบางประการเพื่อประโยชน์ความเรียบร้อย หรือเพื่อประโยชน์แก่การศึกษาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ในระหว่างเข้าชมได้ตามที่เห็นสมควร และจะกำหนดให้ผู้เข้าชมเสียค่าธรรมเนียมเข้าชมแล้วก็ได้ แต่มิให้เก็บเกินครั้งละ 30 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดตามความในวรรคก่อน ให้กำหนดโดยกฎกระทรวง

ในหมวดที่ 3 เป็นเรื่องว่าด้วยพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติโดยตรงแต่ยังมีอีกหมวดหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องในหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติด้วย คือ ในหมวด 2 ว่าด้วยโบราณวัตถุและศิลปวัตถุดังต่อไปนี้

หมวดที่ 2

โบราณวัตถุและศิลปวัตถุ

มาตรา 14 เมื่ออธิบดีเห็นว่าโบราณหรือศิลปวัตถุใดซึ่งมีได้อยู่ในความครอบครองของกรมศิลปากร มีคุณค่าทางศิลปะ ประวัติศาสตร์ หรือโบราณคดีเป็นพิเศษ อธิบดีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษาขึ้นทะเบียนในโบราณวัตถุและศิลปวัตถุนั้นได้

มาตรา 15 โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วนั้น ห้ามมิให้ผู้ใดขอมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดี และถ้าหนังสืออนุญาตนั้นกำหนดเงื่อนไขไว้ประการใดก็ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขนั้นด้วย

มาตรา 16 ในกรณีที่โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วชำรุดหักพังเสียหายหรือสูญหาย ให้ผู้ครอบครองโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุนั้นแจ้งการชำรุดหักพัง เสียหายหรือสูญหายเป็นหนังสือไปยังอธิบดีภายในสามสิบวันตั้งแต่วันชำรุดหักพัง เสียหายหรือสูญหายนั้น

มาตรา 17 ในกรณีที่โอนโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วผู้โอนต้องแจ้งการโอนเป็นหนังสือโดยระบุชื่อและที่อยู่ของผู้โอน และวันเดือนปี ที่โอนไปยังอธิบดีภายในสามสิบวันนับแต่วันโอน

ผู้ที่ได้รับกรรมสิทธิ์โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วโดยทางมรดกหรือโดยพินัยกรรม ต้องแจ้งการได้รับกรรมสิทธิ์ไปยังอธิบดีภายในหกสิบวัน นับแต่วันที่ได้รับกรรมสิทธิ์ ในกรณีที่ผู้ได้รับกรรมสิทธิ์โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุเดียวกันหลายคนเมื่อได้มีการมอบหมายให้ผู้มรดกกรรมสิทธิ์รวมคนใดหนึ่งเป็นผู้แจ้งการรับกรรมสิทธิ์และผู้ได้รับมอบหมายได้ปฏิบัติการแจ้งนั้นภายในกำหนดเวลาดังกล่าวแล้ว ให้ถือว่าผู้มรดกกรรมสิทธิ์รวมทุกคนได้ปฏิบัติการแจ้งนั้นด้วยแล้ว

มาตรา 18 โบราณวัตถุและศิลปวัตถุซึ่งเป็นทรัพย์สินของแผ่นดินและอยู่ในความดูแล รักษาของกรมศิลปากร จะโอนกันมิได้ เว้นแต่อาศัยอำนาจแห่งบทกฎหมาย แต่ถ้าโบราณวัตถุและศิลปวัตถุใดเหมือนกันอยู่มากเกินต้องการอธิบดีโดยอนุมัติจากรัฐมนตรีจะโอนโดยวิธีขายหรือแลกเปลี่ยนเพื่อประโยชน์แห่งพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หรือให้เป็นรางวัลหรือค่าแรงงานแก่ผู้ขุดค้นก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 19 ห้ามมิให้บุคคลใดทำการค้าโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ หรือแสดงโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุให้บุคคลชมโดยเรียกเก็บค่าชมเป็นปกติธุระ เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี

การขออนุญาตและการอนุญาตตามความในวรรคก่อนให้ทำตามแบบที่อธิบดีกำหนด

ในกรณีที่อธิบดีมีคำสั่งไม่อนุญาตตามคำขอ ซึ่งขอรับอนุญาตตามความในวรรคแรก ผู้ขอมีสิทธิอุทธรณ์คำสั่งอธิบดีต่อรัฐมนตรีได้ภายในสามสิบวัน นับแต่วันทราบคำสั่งคำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สุด

มาตรา 20 ผู้ได้รับอนุญาตให้ทำการค้าโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ หรือแสดงโบราณวัตถุและศิลปวัตถุให้บุคคลชมตามมาตรา 19 ต้องแสดงใบอนุญาตนั้นไว้ ณ ที่เห็นได้ง่ายในสถานการค้าหรือสถานการแสดงของตน จะต้องทำบัญชีแสดงรายการโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่อยู่ในความครอบครองของตนตามแบบที่อธิบดีกำหนดให้ถูกต้องตามความจริง และรักษาสัญชีนั้นไว้ในสถานการค้าหรือสถานการแสดงโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุนั้น

มาตรา 21 พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเข้าไปในสถานการค้าหรือสถานการแสดงโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุของผู้ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา 19 เพื่อตรวจดูว่าผู้รับใบอนุญาตได้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติหรือไม่ หรือเพื่อตรวจดูว่ามีโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่มีผู้ได้มาโดยมิชอบด้วยกฎหมายอยู่ในความครอบครองของผู้ได้รับอนุญาตหรือไม่ในการนี้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจยึดหรืออายัดโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่มีเหตุอันควรสงสัยว่าเป็นวัตถุที่บุคคลได้มาโดยมิชอบด้วยกฎหมายได้ด้วย

มาตรา 22 ห้ามมิให้ผู้ใดส่งหรือนำโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ ไม่ว่าจะโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ หนึ่งจะเป็นโบราณวัตถุที่ขึ้นทะเบียนแล้วหรือไม่ออกนอกราชอาณาจักร เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี คำขอรับอนุญาตและใบอนุญาตให้เป็นไปตามแบบที่อธิบดีกำหนด

ความในวรรคก่อนมิให้ใช้บังคับแก่การนำโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุผ่านราชอาณาจักร

ผู้รับใบอนุญาตให้ส่งหรือนำโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรต้องเสียค่าธรรมเนียมตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งต้องไม่เกินอัตราที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 23 บุคคลใดประสงค์จะส่งโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราว ให้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตต่ออธิบดี ในกรณีที่อธิบดีมีคำสั่งไม่อนุญาตผู้ขอมีสิทธิอุทธรณ์ คำสั่งต่อรัฐมนตรี ภายในกำหนดสามสิบวันนับแต่วันรับทราบคำสั่ง คำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สุด

ในกรณีที่อธิบดีเห็นสมควร หรือรัฐมนตรีวินิจฉัยให้ออกใบอนุญาต ให้ผู้ยื่นคำขอส่งโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราว และเมื่อผู้ยื่นคำขอได้ยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไข วิธีการและข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนด ว่าด้วยการวางเงินประกันหรือการชำระค่าปรับตามที่กำหนดในกฎกระทรวงเกี่ยวกับการส่งโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวแล้ว ก็ให้อธิบดีออกใบอนุญาตให้ผู้อื่นยื่นเรื่องราวส่งหรือนำวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวก็ได้

มาตรา 24 โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ซ่อนหรือฝังหรือทอดทิ้งอยู่ ณ ที่ใดๆ โดยพฤติการณ์ซึ่งไม่มีผู้ใดสามารถอ้างว่าเป็นเจ้าของ ไม่ว่าที่ซึ่งซ่อนหรือฝังหรือทอดทิ้งไว้จะอยู่ในกรรมสิทธิ์หรือความครอบครองของบุคคลใดหรือไม่ ให้ตกเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน ผู้เก็บได้ต้องส่งมอบแก่พนักงานเจ้าหน้าที่หรือพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา แล้วมีสิทธิจะได้รับรางวัลหนึ่งในสามของทรัพย์สินนั้น

กองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร มีหน้าที่ดำเนินการตามพระราชบัญญัติในหมวด 2 นี้ ในเรื่องขึ้นทะเบียนโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ การจัดทำใบอนุญาตส่งออกนอกประเทศ การติดตามวัตถุที่ซ่อนหรือฝังหรือทอดทิ้งอยู่ตามมาตรา 24 ด้วย

แนวความคิดในการประหยัดพลังงาน

เนื่องจากสถานการณ์พลังงานในปัจจุบันอาจมีการขาดแคลนเกิดขึ้นได้ในอนาคตอันใกล้ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยและใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงานให้มาก

แนวความคิดในการออกแบบจะยึดอิทธิพลของธรรมชาติเป็นหลัก แล้วจึงเสริมด้วยเทคโนโลยีเท่าที่จำเป็น เพื่อให้อาคารมีการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมและสมบูรณ์เพียงพอต่อการตอบสนองความต้องการของสังคม เศรษฐกิจ สภาพแวดล้อม ค่านิยม และคุณภาพชีวิต แนวความคิดในการออกแบบจึงพอแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การปรับสภาพแวดล้อมในบริเวณที่ตั้งอาคารให้มีผลเอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน
2. การเลือกรูปแบบอาคารที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน และนำเอาปัจจัยทางธรรมชาติจากที่ตั้งมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
3. นำเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นมาประยุกต์ใช้
4. เลือกใช้ระบบและอุปกรณ์คุณภาพสูงที่เหมาะสมกับอาคาร
5. นำพฤติกรรมผู้ใช้ และการบำรุงรักษามาพิจารณาในการออกแบบ

การปรับสภาพแวดล้อมภายนอกให้เอื้ออำนวยต่อการอนุรักษ์พลังงาน

ประเทศไทยจัดอยู่ในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น จะพบว่าในช่วงเวลากลางวันอากาศจะร้อนขึ้นเรื่อย ๆ โดยอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วงบ่ายถึงสามโมง ซึ่งเวลานี้จะเป็นเวลาที่แดดจัด และ กระแสลมมักแรงกว่าในช่วงเช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปรับอากาศของอาคารจึงพบว่าตัวแปรที่สำคัญที่ทำให้ภาระในการทำความเย็นเพิ่มขึ้นมีปัจจัยอยู่

4 ประการ คือ

1. อิทธิพลจากแสงแดด ซึ่งมาจากแสงแดดโดยตรงประมาณ 80-90 %
2. อิทธิพลจากแสงสะท้อน ประมาณ 10-20 %
3. อิทธิพลจากความร้อนของอากาศภายนอกอาคาร ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าภายในอาคาร อันเป็นผลให้ความร้อนเข้ามาในอาคารจากการพาความร้อน
4. การรั่วซึมของความชื้นและความชื้นเข้าสู่ภายในอาคาร

การปรับสภาพแวดล้อมรอบ ๆ อาคารอาศัยตัวแปรทางธรรมชาติดังนี้

1. ต้นไม้ มีความสำคัญในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมดังนี้
 - ต้นไม้จะสกัดกั้นความร้อนจากดวงอาทิตย์ แล้วแปลงพลังงานความร้อนด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยการดูดน้ำจากดินแล้วถ่ายเทออกจากใบในรูปไอน้ำ เนื่องจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำเป็นไอน้ำต้องใช้พลังงานความร้อนประมาณ 1,000 BTU. ต่อน้ำ 0.45 ลิตร
 - ต้นไม้เปรียบเสมือนร่มบังแดดช่วยลดอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง ทำให้ผิวดิน และ กระแสลมที่พัดผ่านได้ร่มเงาเย็นลง
 - ช่วยในการปรับแต่งทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลมให้ไปยังทิศทางที่ต้องการ
 - ช่วยให้อุณหภูมิได้ร่มเงาไม่เปลี่ยนแปลงมาก
 - ช่วยทำให้สภาพแวดล้อมนอกอาคารมีความร่มรื่น มีทัศนียภาพที่ดี
2. พืชคลุมดิน อิทธิพลของพืชคลุมดินสรุปได้ดังนี้
 - ทำให้สภาวะแวดล้อมเย็นลงเนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์แสง อุณหภูมิที่ผิวพืชคลุมดินจะเย็นกว่า พื้นที่ปราศจากพืชคลุมดิน
 - ช่วยลดความรุนแรงของแสงสะท้อน
 - ให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่ถูกกักเก็บไว้ในพื้นดิน
3. แหล่งน้ำ สามารถดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ได้เกือบ 100 % ทำให้น้ำมีอุณหภูมิที่เย็นและคงที่มากกว่าอากาศ สระน้ำมีอิทธิพลดังนี้
 - ดูดซับพลังงานความร้อนทำให้บริเวณรอบ ๆ สระน้ำไม่ร้อน
 - สำหรับภูมิอากาศในประเทศไทย พบว่าสระน้ำที่มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 1.50 เมตรจะมีค่าความจุความร้อนมากพอ อุณหภูมิในน้ำจะเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1-2 องศาเซลเซียส ทำให้บริเวณรอบ ๆ มีความเปลี่ยนแปลงน้อยด้วย
 - อุณหภูมิของน้ำจะเย็นกว่าอุณหภูมิของร่างกาย เวลาอยู่ใกล้สระน้ำจะสูญเสียความร้อนให้น้ำ จึงทำให้รู้สึกเย็นสบาย
 - การระเหยของน้ำจะช่วยให้บริเวณนั้นเย็นลง เพราะการระเหยของน้ำต้องใช้พลังงานความร้อนจากบริเวณรอบ ๆ

4. พื้นดินที่เย็น ดินมีค่าความจุความร้อนสูงมาก ถ้ามีการปลูกต้นไม้และพืชคลุมแล้ว ได้ดินความลึก 1 เมตร อุณหภูมิจะคงที่ประมาณ 26-27 องศาเซลเซียส สามารถนำมาออกแบบโดยการก่อเนินดินชนิดผนังอาคาร หรือทำชั้นใต้ดิน แต่ต้องคำนึงถึงเรื่องความชื้น จึงต้องเลือกวัสดุผนังและพื้นที่สามารถกันความชื้นได้

การจัดแบ่งหมวดหมู่ของกิจกรรม (Zoning) ในอาคาร

เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรวางแผนและจัดกิจกรรมภายในอาคารให้สอดคล้องกับงานระบบที่ใช้ควบคุมอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงานสูงสุด และคงไว้ซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้ใช้อาคาร โดยจัดแบ่งหมวดหมู่กิจกรรมดังนี้

1. Passive Zone คือบริเวณที่ยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ค่อนข้างมาก โดยนำเอาระบบธรรมชาติมาใช้ให้มากที่สุด แต่ยังคงไว้ซึ่งสภาวะน่าสบาย กิจกรรมใน Passive Zone จะเป็นกิจกรรมที่ไม่ต้องการระบบสภาวะแวดล้อมที่คงที่ตลอดเวลา แต่ในทางตรงข้ามต้องการความเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในระดับที่ผู้ใช้อาคารสามารถรับรู้ความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอกได้ ในขณะที่เดียวกันกิจกรรมของ Zone นี้สามารถติดต่อกับสภาพแวดล้อมภายนอกโดยตรงในบางครั้ง จึงทำหน้าที่เสมือน Transition Space ระหว่างภายในกับภายนอกอาคารองค์ประกอบที่จัดอยู่ใน Passive Zone ได้แก่ โถงทางเข้า โถงหน้าห้องประชุม โถงแสดงงาน เส้นทางสัญจรหลัก ส่วนพักผ่อนพนักงาน

การประหยัดพลังงานในส่วนของ Passive Zone ทำได้โดยการปรับอุณหภูมิให้สูงกว่าปกติประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส แต่เพิ่มความเร็วลมของระบบปรับอากาศให้สูงขึ้นประมาณ 3-4 เท่าอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์พอเหมาะ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 0.4 องศาเซลเซียส เราจะรักษาสภาวะน่าสบายไว้ได้ก็ต่อเมื่อเพิ่มความเร็วลมภายในห้องประมาณ 1 กม. ต่อ ชั่วโมง เมื่ออุณหภูมิส่วนนี้สูงขึ้นจะทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในกับภายนอกลดลง สามารถลดอัตราการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกให้น้อยลง นอกจากนี้ Passive Zone สามารถนำแสงธรรมชาติมาใช้ได้เกือบ 100 %

2. Semi - Passive Zone เป็นบริเวณที่ควบคุมสภาวะภายในอาคารอยู่ไม่ระดับที่ค่อนข้างปกติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของแสงสว่างตามแสงธรรมชาติ อย่างไรก็ตามแสงธรรมชาติที่นำมาใช้ในส่วนนี้จะมีการควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ในการออกแบบจะเน้นการนำแสงสะท้อนมาใช้ เพราะมีระดับความแปรปรวนน้อยกว่าแสงแบบโดยตรง ทั้งยังมีคุณภาพแสงที่ดีกว่า และ มีความร้อนเข้าสู่อาคารน้อยกว่า

การประหยัดพลังงานในส่วนนี้ ส่วนใหญ่จึงได้มาจากการลดปริมาณไฟฟ้าแสงสว่าง โดยเฉพาะในเวลากลางวัน ซึ่งเป็นเวลาทำงาน องค์ประกอบที่จัดอยู่ในโซนนี้ ได้แก่ พื้นที่สำนักงาน ห้องสมุด พื้นที่ห้องจัดแสดงบางส่วน

3. Control Zone เป็นพื้นที่ที่ไม่ต้องการอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกเลย แต่จะใช้ระบบเครื่องกล (Mechanical System) เพื่อสามารถควบคุมการทำงานได้อย่างอิสระพื้นที่ที่อยู่ในโซนนี้ได้แก่ ห้องแสดงงาน ห้องประชุม

การประหยัดพลังงานในส่วนนี้ได้มาจากการเลือกใช้อุปกรณ์ระบบของอาคารที่มีประสิทธิภาพเกิดการสูญเสียพลังงานน้อยที่สุด การใช้ระบบปรับอากาศที่ปรับปริมาณลมตามการเปลี่ยนแปลงของสภาวะการทำความเย็น (VAV. - Variable Air Volume System) และการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสม



บรรณานุกรม

จามร รักรากรดี. การวิเคราะห์โครงการสถาปัตยกรรม, คณะสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า, 2520.

นิคม มุสิกคามะ, กุลพันธาดา จันทรโพธิ์ศรี และ มณีนรัตน์ ท้วมเจริญ. วิชาการพิพิธภัณฑ์, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2522.

ตริงใจ นูระสมภพ. การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อนในประเทศไทย, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2515.

เฉลิมพงศ์ นัยวัฒน์. "พิพิธภัณฑ์รถไฟ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2534.

จเร อยู่คง. "พิพิธภัณฑ์พระองค์เจ้าพิระ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2532.

วิเชียร จันทรวิเมลียง. "พิพิธภัณฑ์การบิน เทคโนโลยี" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2537.

เกรียงศักดิ์ ตีรวิภาศ. "พิพิธภัณฑ์รถไฟ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2538.

ปานพงศ์ เจริญคุปต์. "พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง, 2539.

เทพชู ทับทอง. "ย้อนอดีตรถยนต์ไทย", ฟอร์มูลา ปีที่ 20 (มีนาคม - พฤศจิกายน, 2539).

สุรศักดิ์ จรินทร์ทอง. "REPORT", จีเอ็ม คาร์ ปีที่ 2 (พฤษภาคม, 2540), หน้า 20-23.

กวีวงศ์ สว่างวิทย์. "INSIDE THAILAND". โลกจร ปีที่ 8 (กันยายน, 2539), หน้า 10-12.

ERNST NEUFERT. ARCHITECTS' DATA, LONDON: CROSSBY LOCKWOOD STAPLES, 1987.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HANCOCK. TIME SAVER STANDARDS FOR BUILDING TYPES, NEW YORK: MCGRAW - HILL BOOK COMPANY, 1973.

MICHEL BRAWNE. THE NEW MUSEUM, NEW YORK: FREDERIC A PRAGE, 1965.

M.A.I. JACOBSON. BOOK OF CAR, LONDON: AMENDMENTS PUBLICATIONS LIMITED, 1980.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

พระราชบัญญัติเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถาน

ในปัจจุบันมีพระราชบัญญัติ โบราณสถาน ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 เป็นพระราชบัญญัติที่เกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติในประเทศไทย ในหมวดที่ 3 ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 3

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

มาตรา 25 ให้พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเป็นที่เก็บรักษาโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุอันเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจะจัดตั้งขึ้น ณ ที่ใด หรือจะให้สถานที่ใดเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ตลอดถึงการถอนสถานพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ให้รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่มีอยู่แล้วในวันที่พระราชบัญญัติที่ใช้บังคับเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 26 โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ซึ่งเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน และให้อยู่ในความดูแลรักษาของกรมศิลปากรนั้น จะรักษาไว้ ณ สถานที่อื่นใดนอกจากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติมิได้ แต่ในกรณีที่ไม่อาจหรือไม่สมควรจะนำมาเก็บรักษา ณ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ และได้รับอนุมัติจากรัฐมนตรีแล้ว จะเก็บรักษาไว้ ณ สถานที่อื่นก็ได้

ความในวรรคก่อนมิให้ใช้บังคับแก่กรณีที่รัฐมนตรีอนุญาตให้โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุไปตั้งแสดง ณ ที่ใดๆ เป็นการชั่วคราว หรือในกรณีอธิบดีมีคำสั่งให้นำโบราณวัตถุออกจากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมแซมหรือบูรณะ

ในกรณีโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุใดเหมือนกันหลายชิ้นอธิบดีจะอนุญาตให้กระทรวง ทบวง กรมใด เป็นผู้รักษาโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุบางชิ้นเป็นการชั่วคราวได้

มาตรา 27 รัฐมนตรีมีอำนาจกำหนดให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ปฏิบัติการบางประการเพื่อประโยชน์ความเรียบร้อย หรือเพื่อประโยชน์แก่การศึกษาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ในระหว่างเข้าชมได้ตามที่เห็นสมควร และจะกำหนดให้ผู้เข้าชมเสียค่าธรรมเนียมเข้าชมแล้วก็ได้ แต่มิให้เก็บเกินครั้งละ 30 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดตามความในวรรคก่อน ให้กำหนดโดยกฎกระทรวง

ในหมวดที่ 3 เป็นเรื่องว่าด้วยพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติโดยตรงแต่ยังมีอีกหมวดหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องในหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติด้วย คือ ในหมวด 2 ว่าด้วยโบราณวัตถุและศิลปวัตถุดังต่อไปนี้

หมวดที่ 2

โบราณวัตถุและศิลปวัตถุ

มาตรา 14 เมื่ออธิบดีเห็นว่าโบราณหรือศิลปวัตถุใดซึ่งมีได้อยู่ในความครอบครองของกรมศิลปากร มีคุณค่าทางศิลปะ ประวัติศาสตร์ หรือโบราณคดีเป็นพิเศษ อธิบดีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษาขึ้นทะเบียนในโบราณวัตถุและศิลปวัตถุนั้นได้

มาตรา 15 โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วนั้น ห้ามมิให้ผู้ใดซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดี และถ้าหนังสืออนุญาตนั้นกำหนดเงื่อนไขไว้ประการใดก็ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขนั้นด้วย

มาตรา 16 ในกรณีที่โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วชำรุดหักพังเสียหายหรือสูญหาย ให้ผู้ครอบครองโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุนั้นแจ้งการชำรุดหักพัง เสียหายหรือสูญหายเป็นหนังสือไปยังอธิบดีภายในสามสิบวันตั้งแต่วันชำรุดหักพัง เสียหายหรือสูญหายนั้น

มาตรา 17 ในกรณีที่โอนโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วผู้โอนต้องแจ้งการโอนเป็นหนังสือโดยระบุชื่อและที่อยู่ของผู้โอน และวันเดือนปี ที่โอนไปยังอธิบดีภายในสามสิบวันนับแต่วันโอน

ผู้ที่ได้รับกรรมสิทธิ์โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ได้ขึ้นทะเบียนแล้วโดยทางมรดกหรือโดยพินัยกรรม ต้องแจ้งการได้รับกรรมสิทธิ์ไปยังอธิบดีภายในหกสิบวัน นับแต่วันที่ได้รับกรรมสิทธิ์ ในกรณีที่ผู้ได้รับกรรมสิทธิ์โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุเดียวกันหลายคนเมื่อได้มีการมอบหมายให้ผู้มรดกกรรมสิทธิ์รวมคนใดหนึ่งเป็นผู้แจ้งการรับกรรมสิทธิ์และผู้ได้รับมอบหมายได้ปฏิบัติกรแจ้งนั้นภายในกำหนดเวลาดังกล่าวแล้ว ให้ถือว่าผู้มรดกกรรมสิทธิ์รวมทุกคนได้ปฏิบัติกรแจ้งนั้นด้วยแล้ว

มาตรา 18 โบราณวัตถุและศิลปวัตถุซึ่งเป็นทรัพย์สินของแผ่นดินและอยู่ในความดูแล รักษาของกรมศิลปากร จะโอนกันมิได้ เว้นแต่อาศัยอำนาจแห่งบทกฎหมาย แต่ถ้าโบราณวัตถุและศิลปวัตถุใดเหมือนกันอยู่มากเกินต้องการอธิบดีโดยอนุมัติจากรัฐมนตรีจะโอนโดยวิธีขายหรือแลกเปลี่ยนเพื่อประโยชน์แห่งพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หรือให้เป็นรางวัลหรือค่าแรงงานแก่ผู้ขุดค้นก็ได้

มาตรา 19 ห้ามมิให้บุคคลใดทำการค้าโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ หรือแสดงโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุให้บุคคลชมโดยเรียกเก็บค่าชมเป็นปกติธุระ เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี

การขออนุญาตและการอนุญาตตามความในวรรคก่อนให้ทำตามแบบที่อธิบดีกำหนด

ในกรณีที่อธิบดีมีคำสั่งไม่อนุญาตตามคำขอ ซึ่งขอรับอนุญาตตามความในวรรคแรก ผู้ขอมีสิทธิอุทธรณ์คำสั่งอธิบดีต่อรัฐมนตรีได้ภายในสามสิบวัน นับแต่วันทราบคำสั่งคำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สุด

มาตรา 20 ผู้ได้รับอนุญาตให้ทำการค้าโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ หรือแสดงโบราณวัตถุและศิลปวัตถุให้บุคคลชมตามมาตรา 19 ต้องแสดงใบอนุญาตนั้นไว้ ณ ที่เห็นได้ง่ายในสถานการค้าหรือสถานการแสดงของตน จะต้องทำบัญชีแสดงรายการโบราณวัตถุและศิลปวัตถุที่อยู่ในความครอบครองของตนตามแบบที่อธิบดีกำหนดให้ถูกต้องตามความจริง และรักษาบัญชีนั้นไว้ในสถานการค้าหรือสถานการแสดงโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุนั้น

มาตรา 21 พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเข้าไปในสถานการค้าหรือสถานการแสดงโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุของผู้ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา 19 เพื่อตรวจดูว่าผู้รับใบอนุญาตได้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติหรือไม่ หรือเพื่อตรวจดูว่ามีโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่มีผู้ได้มาโดยมิชอบด้วยกฎหมายอยู่ในความครอบครองของผู้ได้รับอนุญาตหรือไม่ในการนี้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจยึดหรืออายัดโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่มีเหตุอันควรสงสัยว่าเป็นวัตถุที่บุคคลได้มาโดยมิชอบด้วยกฎหมายได้ด้วย

มาตรา 22 ห้ามมิให้ผู้ใดส่งหรือนำโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ ไม่ว่าโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุ นั้นจะเป็นโบราณวัตถุที่ขึ้นทะเบียนแล้วหรือไม่ออกนอกราชอาณาจักร เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี คำขอรับอนุญาตและใบอนุญาตให้เป็นที่ไปตามแบบที่อธิบดีกำหนด

ความในวรรคก่อนมิให้ใช้บังคับแก่การนำโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุผ่านราชอาณาจักร

ผู้รับใบอนุญาตให้ส่งหรือนำโบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรต้องเสียค่าธรรมเนียมตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งต้องไม่เกินอัตราที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 23 บุคคลใดประสงค์จะส่งโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราว ให้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตต่ออธิบดี ในกรณีที่อธิบดีมีคำสั่งไม่อนุญาตผู้ขอมีสิทธิอุทธรณ์ คำสั่งต่อรัฐมนตรี ภายในกำหนดสามสิบวันนับแต่วันรับทราบคำสั่ง คำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สุด

ในกรณีที่อธิบดีเห็นสมควร หรือรัฐมนตรีวินิจฉัยให้ออกใบอนุญาต ให้ผู้ยื่นคำขอส่งโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราว และเมื่อผู้ยื่นคำขอได้ยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไข วิธีการและข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนด ว่าด้วยการวางเงินประกันหรือการชำระค่าปรับตามที่กำหนดในกฎกระทรวงเกี่ยวกับการส่งโบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวแล้ว ก็ให้อธิบดีออกใบอนุญาตให้ผู้อื่นยื่นเรื่องราวส่งหรือนำวัตถุออกนอกราชอาณาจักรเป็นการชั่วคราวก็ได้

มาตรา 24 โบราณวัตถุหรือศิลปวัตถุที่ซ่อนหรือพรางหรือทอดทิ้งอยู่ ณ ที่ใดๆ โดยพฤติการณ์ซึ่งไม่มีผู้ใดสามารถอ้างว่าเป็นเจ้าของ ไม่ว่าที่ซึ่งซ่อนหรือพรางหรือทอดทิ้งไว้จะอยู่ในกรรมสิทธิ์หรือความครอบครองของบุคคลใดหรือไม่ ให้ตกเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน ผู้เก็บได้ต้องส่งมอบแก่พนักงานเจ้าหน้าที่หรือพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา แล้วมีสิทธิจะได้รับรางวัลหนึ่งในสามของทรัพย์สินนั้น

กองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร มีหน้าที่ดำเนินการตามพระราชบัญญัติในหมวด 2 นี้ ในเรื่องขึ้นทะเบียนโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ การจัดทำใบอนุญาตส่งออกนอกประเทศ การติดตามวัตถุที่ซ่อนหรือพรางหรือทอดทิ้งอยู่ตามมาตรา 24 ด้วย

แนวความคิดในการประหยัดพลังงาน

เนื่องจากสถานการณ์พลังงานในปัจจุบันอาจมีการขาดแคลนเกิดขึ้นได้ในอนาคตอันใกล้ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยและใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงานให้มาก

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

แนวความคิดในการออกแบบจะยึดอิทธิพลของธรรมชาติเป็นหลัก แล้วจึงเสริมด้วยเทคโนโลยีเท่าที่จำเป็น เพื่อให้อาคารมีการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมและสมบูรณ์เพียงพอต่อการตอบสนองความต้องการของสังคม เศรษฐกิจ สภสพแวดล้อม ค่านิยม และคุณภาพชีวิต แนวความคิดในการออกแบบจึงพอแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การปรับสภาพแวดล้อมในบริเวณที่ตั้งอาคารให้มีผลเอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน
2. การเลือกรูปแบบอาคารที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน และนำเอาปัจจัยทางธรรมชาติจากที่ตั้งมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
3. นำเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นมาประยุกต์ใช้
4. เลือกใช้ระบบและอุปกรณ์คุณภาพสูงที่เหมาะสมกับอาคาร
5. นำพฤติกรรมผู้ใช้ และการบำรุงรักษามาพิจารณาในการออกแบบ

การปรับสภาพแวดล้อมภายนอกให้เอื้ออำนวยต่อการอนุรักษ์พลังงาน

ประเทศไทยจัดอยู่ในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น จะพบว่าในช่วงเวลากลางวันอากาศจะร้อนชื้นเรื่อย ๆ โดยอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วงบ่ายถึงสามโมง ซึ่งช่วงเวลานี้จะเป็นเวลาที่แดดจัด และ กระแสลมมักแรงกว่าในช่วงเช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปรับอากาศของอาคารจึงพบว่าตัวแปรที่สำคัญที่ทำให้ภาระในการทำความเย็นเพิ่มขึ้นมีปัจจัยอยู่

4 ประการ คือ

1. อิทธิพลจากแสงแดด ซึ่งมาจากแสงแดดโดยตรงประมาณ 80-90 %
2. อิทธิพลจากแสงสะท้อน ประมาณ 10-20 %
3. อิทธิพลจากความร้อนของอากาศภายนอกอาคาร ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าภายในอาคาร อันเป็นผลให้ความร้อนเข้ามาในอาคารจากการพาความร้อน
4. การรั่วซึมของความร้อนและความชื้นเข้าสู่ภายในอาคาร

การปรับสภาพแวดล้อมรอบ ๆ อาคารอาศัยตัวแปรทางธรรมชาติดังนี้

1. ต้นไม้ มีความสำคัญในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมดังนี้
 - ต้นไม้จะสกัดกั้นความร้อนจากดวงอาทิตย์ แล้วแปลงพลังงานความร้อนด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยการดูดน้ำจากดินแล้วถ่ายเทออกจากใบในรูปไอน้ำ เนื่องจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำเป็นไอน้ำต้องใช้พลังงานความร้อนประมาณ 1,000 BTU. ต่อน้ำ 0.45 ลิตร
 - ต้นไม้เปรียบเสมือนร่มบังแดดช่วยลดอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง ทำให้ผิวดิน และ กระจกที่พัดผ่านได้ร่มเงาเย็นลง
 - ช่วยในการปรับแต่งทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลมให้ไปยังทิศทางที่ต้องการ
 - ช่วยให้อุณหภูมิได้ร่มเงาไม่เปลี่ยนแปลงมาก
 - ช่วยทำให้สภาพแวดล้อมนอกอาคารมีความร่มรื่น มีทัศนียภาพที่ดี
2. พืชคลุมดิน อิทธิพลของพืชคลุมดินสรุปได้ดังนี้
 - ทำให้สภาวะแวดล้อมเย็นลงเนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์แสง อุณหภูมิที่ผิวพืชคลุมดินจะเย็นกว่า พื้นที่ปราศจากพืชคลุมดิน
 - ช่วยลดความรุนแรงของแสงสะท้อน
 - ทำให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่ถูกกักเก็บไว้ในพื้นดิน
3. แหล่งน้ำ สามารถดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ได้เกือบ 100 % ทำให้น้ำมีอุณหภูมิที่เย็นและคงที่มากกว่าอากาศ สระน้ำมีอิทธิพลดังนี้
 - ดูดซับพลังงานความร้อนทำให้บริเวณรอบ ๆ สระน้ำไม่ร้อน
 - สำหรับภูมิอากาศในประเทศไทย พบว่าสระน้ำที่มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 1.50 เมตรจะมีค่าความจุความร้อนมากพอ อุณหภูมิในน้ำจะเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1-2 องศาเซลเซียส ทำให้บริเวณรอบ ๆ มีความเปลี่ยนแปลงน้อยด้วย
 - อุณหภูมิของน้ำจะเย็นกว่าอุณหภูมิของร่างกาย เวลาอยู่ใกล้สระน้ำจะสูญเสียความร้อนให้น้ำ จึงทำให้รู้สึกเย็นสบาย
 - การระเหยของน้ำจะช่วยให้บริเวณนั้นเย็นลง เพราะการระเหยของน้ำต้องใช้พลังงานความร้อนจากบริเวณรอบ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พื้นดินที่เย็น ดินมีค่าความจุความร้อนสูงมาก ถ้ามีการปลูกต้นไม้และพืชคลุมแล้ว ได้ดินความลึก 1 เมตร อุณหภูมิจะคงที่ประมาณ 26-27 องศาเซลเซียส สามารถนำมาออกแบบโดยการก่อกั้นดินชนิดผนังอาคาร หรือทำชั้นใต้ดิน แต่ต้องคำนึงถึงเรื่องความชื้น จึงต้องเลือกวัสดุผนังและพื้นที่สามารถกันความชื้นได้

การจัดแบ่งหมวดหมู่ของกิจกรรม (Zoning) ในอาคาร

เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรวางแผนและจัดกิจกรรมภายในอาคารให้สอดคล้องกับงานระบบที่ใช้ควบคุมอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงานสูงสุด และคงไว้ซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้ใช้อาคาร โดยจัดแบ่งหมวดหมู่กิจกรรมดังนี้

1. Passive Zone คือบริเวณที่ยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ค่อนข้างมาก โดยนำเอาระบบธรรมชาติมาใช้ให้มากที่สุด แต่ยังคงไว้ซึ่งสภาวะน่าสบาย กิจกรรมใน Passive Zone จะเป็นกิจกรรมที่ไม่ต้องการระบบสภาวะแวดล้อมที่คงที่ตลอดเวลา แต่ในทางตรงข้ามต้องการความเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในระดับที่ผู้ใช้อาคารสามารถรับรู้ความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอกได้ ในขณะที่เดียวกันกิจกรรมของ Zone นี้สามารถติดต่อกับสภาพแวดล้อมภายนอกโดยตรงในบางครั้ง จึงทำหน้าที่เสมือน Transition Space ระหว่างภายในกับภายนอกอาคารองค์ประกอบที่จัดอยู่ใน Passive Zone ได้แก่ โถงทางเข้า โถงหน้าห้องประชุม โถงแสดงงาน เส้นทางสัญจรหลัก ส่วนพักผ่อนพนักงาน

การประหยัดพลังงานในส่วนของ Passive Zone ทำได้โดยการปรับอุณหภูมิให้สูงกว่าปกติประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส แต่เพิ่มความเร็วลมของระบบปรับอากาศให้สูงขึ้นประมาณ 3-4 เท่าอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์พอเหมาะ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 0.4 องศาเซลเซียส เราจะรักษาสภาวะน่าสบายไว้ได้ก็ต่อเมื่อเพิ่มความเร็วลมภายในห้องประมาณ 1 กม. ต่อ ชั่วโมง เมื่ออุณหภูมิส่วนนี้สูงขึ้นจะทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในกับภายนอกลดลง สามารถลดอัตราการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกให้น้อยลง นอกจากนี้ Passive Zone สามารถนำแสงธรรมชาติมาใช้ได้เกือบ 100 %

2. Semi - Passive Zone เป็นบริเวณที่ควบคุมสภาวะภายในอาคารอยู่ไม่ในระดับที่ค่อนข้างปกติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของแสงสว่างตามแสงธรรมชาติ อย่างไรก็ตามแสงธรรมชาติที่นำมาใช้ในส่วนนี้จะมีการควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ในการออกแบบจะเน้นการนำแสงสะท้อนมาใช้ เพราะมีระดับความแปรปรวนน้อยกว่าแสงแบบโดยตรง ทั้งยังมีคุณภาพแสงที่ดีกว่า และ มีความร้อนเข้าสู่อาคารน้อยกว่า

การประหยัดพลังงานในส่วนนี้ ส่วนใหญ่จึงได้มาจากการลดปริมาณไฟฟ้าแสงสว่าง โดยเฉพาะในเวลากลางวัน ซึ่งเป็นเวลาทำงาน องค์ประกอบที่จัดอยู่ในโซนนี้ ได้แก่ พื้นที่สำนักงาน ห้องสมุด พื้นที่ห้องจัดแสดงบางส่วน

3. Control Zone เป็นพื้นที่ที่ไม่ต้องการอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกเลย แต่จะใช้ระบบเครื่องกล (Mechanical System) เพื่อสามารถควบคุมการทำงานได้อย่างอิสระพื้นที่ที่อยู่ในโซนนี้ได้แก่ ห้องแสดงงาน ห้องประชุม

การประหยัดพลังงานในส่วนนี้ได้มาจากการเลือกใช้อุปกรณ์ระบบของอาคารที่มีประสิทธิภาพเกิดการสูญเสียพลังงานน้อยที่สุด การใช้ระบบปรับอากาศที่ปรับปริมาณลมตามการเปลี่ยนแปลงของสภาวะการทำความเย็น (VAV. - Variable Air Volume System) และการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสม

