

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา
GEOLOGICAL MUSEUM



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542 - 2543

เลขที่
เลขทะเบียน
เลขที่
ปี 29 พ.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยฯ ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรม
ศาสตรบัณฑิต

.....
(ผศ. เอกพงษ์ จุลเสณีย์)
คณะบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. เอกพงษ์	จุลเสณีย์	ประธานกรรมการ
ผศ. สุภนัฐ	นิลรัตน์	รองประธานกรรมการ
รศ. วิเชียร	สุวรรณรัตน์	กรรมการ
มล. วรยศ	ดคาวัลย์	กรรมการ
อ. ถัดดา	บุญสวน	กรรมการ
อ. ไกรทอง	โชติวุฒิปพัฒนา	กรรมการ และเลขานุการ

.....
(ผศ. กอบกุล อินทรวิจิตร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ผศ. กุศลกร เตื่อนฉวี)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเลือกทำโครงการ	6
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	8
1.4 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	9
1.5 ขอบเขตของโครงการ	10
1.6 ขอบเขตการศึกษาโครงการ	11
1.7 ผลที่ได้รับจากโครงการ	12
1.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาโครงการ	13
2. การศึกษาข้อมูลขั้นพื้นฐานสำหรับโครงการ	
2.1 การศึกษาข้อมูลโครงการ	14
2.1.1 เจ้าของและความเป็นไปได้ของโครงการ	14
2.1.2 โครงการการบริหารภายในพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา	16
2.1.3 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร	17
2.1.4 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ	19
2.1.5 ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	23
2.1.6 การศึกษาเรื่องเวลาในการชมงาน	31
2.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน	35
2.2.1 ตัวอย่างอาคารในประเทศ	35
2.2.2 ตัวอย่างอาคารต่างประเทศ	48
2.3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	52
2.3.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	52
2.3.2 รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ.....	74
2.4	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและองค์ประกอบย่อย.....	75
2.4.1	การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	75
2.4.2	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	82
2.4.3	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในส่วนการจัดแสดงนิทรรศการ.....	89
2.4.4	สรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ.....	104
3.	การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ.....	112
3.1	ลักษณะที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม.....	112
3.2	การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....	113
3.3	รายละเอียดที่ตั้งโครงการ.....	129
4.	สภาพแวดล้อมและระบบที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบอาคาร.....	136
4.1	สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ.....	136
4.2	การพิจารณาที่ตั้งด้านภูมิศาสตร์.....	138
4.3	การปรับและการขยายตัวของโครงการ.....	140
4.4	ระบบโครงสร้าง.....	143
4.5	ระบบปรับอากาศ.....	150
4.6	ระบบแสงสว่างภายในอาคาร.....	157
4.7	ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย.....	160
4.8	ระบบสุขาภิบาล.....	166
4.9	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการ.....	174
5.	แนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรม.....	184
5.1	แนวความคิดในการวางผัง.....	185
5.2	แนวความคิดในการออกแบบตัวอาคาร.....	185
5.3	สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ.....	186
5.4	ผลงานภาพถ่ายและหุ่นจำลอง.....	187
	บรรณานุกรม.....	188
	ภาคผนวก	
ก.	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาคาร	
ข.	ข้อมูลพื้นฐานทางสถาปัตยกรรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนบริหารโครงการ
- ส่วนห้องบรรยาย
- ส่วนแสดงนิทรรศการ
- ส่วนห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พิพิธภัณฑสถานวิทยา
 นักศึกษา นายธนาวุฒิ วรุฒิ
 ภาควิชา สถาปัตยกรรม
 ปีการศึกษา 2542 - 2543

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

ปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรทางธรณีเป็นปัญหาสำคัญของประเทศเนื่องมีการใช้ทรัพยากรธรณีอย่างฟุ่มเฟือยไม่รู้คุณค่า ทำให้ทรัพยากรธรณีหมดลงไปอย่างรวดเร็ว

โครงการพิพิธภัณฑสถานวิทยา จัดทำขึ้นเพื่อให้ความรู้โดยการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจะตั้งอยู่บนรากฐานของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การจำแนกตัวอย่างวัตถุธรรมชาติการให้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจน การตีความหมายของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีส่วนให้การศึกษาอย่างแท้จริง ซึ่งถือว่สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดความรู้ลึกซึ้งมองเห็นทรัพยากรธรณีซึ่งหากเปรียบเทียบกับหนังสือเรียนแล้วนิทรรศการย่อมให้ประโยชน์มากกว่าเพราะนิทรรศการสามารถแปลความหมายออกมาให้เห็นจริงได้นิทรรศการนั้นสามารถได้ยินเสียงและจับต้องได้ นอกจากนั้นเมื่อประชาชนได้พบเห็นบ่อยๆ เข้าก็เกิดความเข้าใจและซาบซึ้งคุณค่า ตลอดจนเข้าใจถึงอันตรายต่างที่เกิดจากการทำลายธรรมชาติ และทำให้เห็นถึงความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องรักษาธรรมชาติไว้ให้ยั่งยืน

การศึกษาเรื่องของธรณีชาตินั้นทำได้ง่าย ถึงมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของธรรมชาติ และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงตามธรรมชาติ ดังนั้นการส่งเสริมให้ประชาชนได้มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติ โดยการประสานงานร่วมกันระหว่างพิพิธภัณฑสถานวิทยา กับ ภาควิชาฯ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการออกแบบและให้ผลสอดคล้องกับความต้องการอย่างแท้จริงจึงได้ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาลักษณะการดำเนินงานและรายละเอียดองค์ประกอบโครงการต่างๆ
2. ศึกษาในเรื่องข้อมูลพื้นฐานของโครงการเช่น ประเภท พฤติกรรมและจำนวนของผู้ใช้โครงการ ระบบการจัดแสดงในส่วนต่างๆของอาคาร
3. ศึกษาถึงรูปแบบลักษณะการจัดองค์ประกอบ และการแก้ปัญหาของอาคารประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ
4. วิเคราะห์หาองค์ประกอบของ ขนาด พื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมของโครงการจากข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
5. ศึกษา และวิเคราะห์เลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของโครงการ
6. ศึกษาเรื่องสภาพแวดล้อมและระบบที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ
7. วิเคราะห์หาผลสรุป เพื่อจัดวางเป็นแนวทางในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและทำการออกแบบต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา มีลักษณะที่เป็นรูปแบบเฉพาะตัวในเรื่องของวัตถุที่นำมาจัดแสดง ลักษณะการจัดแสดง และระบบที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมรอบตัวทั้งทางด้านกายภาพ เนื่องที่การจัดแสดง สถานที่ตั้ง เวลา ระยะทาง ตลอดจนจิตวิทยาของผู้เข้าชม
3. สถานที่ตั้งโครงการมีผลต่อความสำเร็จในการดำเนินงานเพื่อสนองวัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์ที่ตั้งที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมให้ประชาชนรับรู้และเข้าร่วมในกิจกรรมมากขึ้น
4. การศึกษาเรื่องทางสัญจรของพิพิธภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องต่อเนื่องในแต่ละเนื้อหาของการจัดแสดง และการสร้างความสนใจในการชมงาน เป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบอาคารประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. เทคนิคการจัดแสดงสมัยใหม่มีส่วนช่วยในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนความเพลิดเพลิน และกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น
2. การศึกษาถึงการนำเอาสภาพแวดล้อมทั่วไปของที่ตั้งโครงการเข้ามาช่วยในการออกแบบและจัดแสดงจะช่วยทำให้อาคารเกิดความสัมพันธ์ที่ตั้งมากยิ่งขึ้น
3. การศึกษาเรื่องโครงสร้างอาคารและงานระบบในแต่ละส่วนและเลือกใช้ให้เหมาะสมมีส่วนช่วยอาคารเกิดความสมบูรณ์ ทั้งในแง่ความงามและการใช้สอยรวมถึงความประหยัดในการใช้ประโยชน์ได้เต็มที่
4. รัฐบาลควรให้ความสนใจและสนับสนุนการดำเนินงานพิพิธภัณฑ์ทุกประเภททั้งของบทางราชการและเอกชนให้มากกว่าที่เป็นอยู่ปัจจุบัน เพื่อให้พิพิธภัณฑ์สถานได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

พิพิธภัณฑ์สถาน คือ สถาบันที่ตั้งขึ้นเพื่อรวบรวมสงวนรักษาและจัดแสดงวัตถุอันมีความสำคัญทางวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม เพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า และความเพลิดเพลิน

โดยแท้จริงแล้วการศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแคในห้องเรียน หรือในสถานศึกษาเพียงเท่านั้นยังมีการศึกษาอีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นบริการการศึกษาให้กับประชาชน ในรูปของกิจกรรมการจัดแสดงการจัดนิทรรศการ การให้ทั้งความรู้ทางวิชาการควบคู่ไปกับความเพลิดเพลินที่เราเรียกว่าการศึกษานอกระบบ หรือ " การศึกษานอกโรงเรียน " พิพิธภัณฑ์สถานก็เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีส่วนช่วยให้การศึกษาในลักษณะดังกล่าว ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายได้อย่างดี

วิทยานิพนธ์โครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยานี้เป็นผลงานการค้นคว้า เพื่อแสวงหาแนวทางการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมค้นคว้าและการให้ความรู้แก่ประชาชนโดยใช้การจัดแสดงนิทรรศการตามหัวข้อเรื่องราวอันน่าสนใจเกี่ยวกับวิชาประวัติศาสตร์ สาขธรณีวิทยา โดยนอกจากการให้การศึกษาดังกล่าว การออกแบบยังคำนึงถึงเรื่อง การให้ความรู้เพลิดเพลินและผ่อนคลายในการเข้าชม โดยจัดเป็นสถานที่สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจของประชาชนทั่วไปอีกด้วย

ในการศึกษาดังกล่าวได้แบ่งหัวข้อออกเป็น 2 ส่วน คือ

ในส่วนภาคนิพนธ์

เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องของโครงการ นำมาวิเคราะห์เพื่อหาผลสรุปเป็นแนวทางการออกแบบ

ส่วนการออกแบบและสรุปผล

เป็นการประมวลผลการวิเคราะห์ในส่วนแรกนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและสรุปผลของการออกแบบให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยและคุณค่าในความงามทางสถาปัตยกรรม

ผู้ทำวิทยานิพนธ์หวังว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์และแนวทางกาณศึกษาแก่ผู้สนใจศึกษาต่อไปในยชั้นตอนที่ละเอียดและลึกซึ้งต่อไปยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งมีรายชื่อดังต่อไปนี้

- | | |
|--|--|
| ผศ.กอบกุล อินทรวิจิตร | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ |
| อาจารย์กุลธร เลื่อนฉวี | อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม |
| อาจารย์มณี พาณิชยการ | อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. |
| เจ้าหน้าที่ฝ่ายพิพิธภัณฑ์ กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี | กระทรวงอุตสาหกรรมที่ให้ความร่วมมือในการการให้ข้อมูลต่างๆ |
| เจ้าหน้าที่ห้องสมุดกองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี | กระทรวงอุตสาหกรรมที่ให้ความร่วมมือในการการให้ข้อมูลต่างๆ |
| เจ้าหน้าที่กรมผังเมือง | ที่ให้ความร่วมมือในการการให้ข้อมูลต่างๆ |
| เจ้าหน้าที่กรมแผนที่ทหาร | ที่ให้ความร่วมมือในการการให้ข้อมูลต่างๆ |
| เจ้าหน้าที่ ท.ท.ท. จังหวัดขอนแก่น | ที่ให้ความร่วมมือในการการให้ข้อมูลต่างๆ |

และทำนี่ยังขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้รวมทั้ง
 รหัส 17 พี่ปาน พี่โยะ น้องวี น้องหนูม น้องเอิร์น ที่ให้ความช่วยเหลือ พี่นกที่ให้ความช่วย
 เหลือ เพื่อนบ้านและยะช่วยตัดโมเดล และเพื่อนรวมรุ่นทุกๆคน
 ขอขอบพระคุณพ่อ แม่ สำหรับกำลังใจและความกรุณาอันยิ่งใหญ่มาจวบจนทุกวันนี้

นาย ธนาวุฒิ วรวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1 บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ธรณีวิทยาเป็นศาสตร์ที่ ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราวของโลก ที่เร้นลับตั้งแต่การกำเนิดขึ้นของโลก ส่วนประกอบของเปลือกโลก ไปจนถึงส่วนที่เร้นลับอยู่ถึงแกนของโลก ตลอดจนสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลกนับตั้งแต่กำเนิดโลกเรื่อยมา การศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ทำให้เห็นเป็นลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆเช่นภูเขา เกาะ ถ้ำ หินงอกหินย้อย น้ำตก การเกิดเสาดินเสาดิน หรือปรากฏการณ์เกิดภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว หรือน้ำพุร้อนที่เกิดจากพลังงานภายในของโลก รวมไปถึงทรัพยากรธรณี ที่มีคุณค่ามากมายหลายชนิด อาทิ ทรัพยากรหินแร่ เชื้อเพลิงธรรมชาติต่างๆ โดยการศึกษาเรื่องราวทางธรณีวิทยานี้เป็นประโยชน์อย่างมาก ที่จะทำให้มนุษย์สามารถเข้าใจถึงความเป็นไปของโลก ที่เกิดขึ้นที่เกิดจากเปลือกโลกเคลื่อนที่อย่างไม่หยุดนิ่ง เข้าใจถึงปรากฏการณ์ต่างๆของธรณีวิทยาที่เกิดขึ้น และสามารถคาดเดาเหตุการณ์ล่วงหน้าได้ เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในทางที่เหมาะสม พยากรณ์ทางธรรมชาติบางอย่าง ที่เกิดจากแรงเคลื่อนไหวของเปลือกโลก สามารถหาแหล่งหินแร่ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณค่า หรือแม้กระทั่งการสำรวจดวงจันทร์ ที่ต้องใช้ความรู้แขนงนี้ประกอบกับวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ โดยเห็นได้ว่าความรู้ทางด้านธรณีวิทยา นี้มีความสำคัญต่อมนุษย์ และการพัฒนาประเทศชาติอย่างมาก

ผืนแผ่นดินไทยประกอบด้วย หินที่มีกำเนิดมานานนับกว่า 500 ล้านปี จากหลักฐานทางธรณีวิทยา เป็นแผ่นดินที่มีคุณค่าและอุดมไปด้วยทรัพยากรธรณีมากมายชนิด หลายประเภท อาทิทรัพยากรแหล่งแร่ - หิน ทรัพยากรเชื้อเพลิงธรรมชาติ ทรัพยากรแหล่งน้ำบาดาล ตลอดจนข้อมูลอ้างอิงทางธรณีวิทยามากมาย อันควรอนุรักษ์ไว้ให้อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษาหาความรู้

กรมทรัพยากรธรณีในฐานะที่ เป็นส่วนราชการสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม มีหน้าที่ในการสำรวจธรณีวิทยาทั้งทางบก ชายฝั่งทะเล และในทะเล เพื่อจัดทำแผนที่ธรณีฐานมาตรฐานมาตราส่วนต่างๆ ศึกษาและวิจัยทางธรณีวิทยาแขนงต่างๆ ค้นหาเก็บรวบรวมและทำวิจัยซากโบราณวิทยา ศึกษารูปลักษณ์ทางอากาศ และทำการตรวจ ชนิด คุณสมบัติของแร่ ดิน ททราย โลหะ ทั้งทางฟิสิกส์และทางเคมี เพื่อประโยชน์ในการจัดทำแผนที่ศักยภาพของทรัพยากรธรณี ตลอดจนร่วมมือกับสถาบันหน่วยงานของรัฐบาลต่างประเทศในด้านวิชาการ เพื่อพัฒนาด้านธรณีวิทยาของประเทศ

กรมทรัพยากรธรณีซึ่งเป็น หน่วยงานของรัฐบาลได้ดำเนินงาน ตามนโยบายของรัฐบาลโดย ได้วางแผนจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์สถานธรณีวิทยา เพื่อให้พิพิธภัณฑ์ดังกล่าวเป็นแหล่งรวบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมของความรู้ และกิจกรรมทางธรณีวิทยาสำหรับประชาชนทั่วไป และให้เยาวชนไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญ และคุณค่าของทรัพยากรธรณีที่มีในประเทศ และมีความเข้าใจถึงการใช้ทรัพยากรธรณีอย่างคุ้มค่าด้วย

งานกรมทรัพยากรธรณี

ที่สอดคล้องกับนโยบายที่รัฐบาลแถลงต่อรัฐสภา

26 กรกฎาคม 2538

นโยบายรัฐบาล	โครงการของกรมทรัพยากรธรณี
ส่งเสริมสนับสนุนการศึกษานอกระบบโรงเรียน ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยใช้สื่อ และเทคโนโลยีการสอนทางไกล การสร้างพิพิธภัณฑ์ การบูรณะพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ การสร้างอุทยานวิทยาศาสตร์	- การสร้างพิพิธภัณฑ์ ไดโนเสาร์ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ - การอนุรักษ์สุสานหอยที่ จังหวัดกระบี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันมีอาคารที่ให้ความรู้ทางธรณีวิทยาเพียง 2 แห่งคือ พิพิธภัณฑ์หินและแร่ซึ่งเป็น
 ชั้นล่างของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ที่ถนนพระราม6 กรุงเทพมหานคร และ
 โครงการที่กำลังก่อสร้างพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาอีกแห่งที่ปทุมธานี ซึ่งเป็นการกระจุกตัวกันอยู่แต่
 ภายในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น ซึ่งผู้ที่จะเข้าชมส่วนใหญ่เป็นคนกรุงเทพและคนใน
 เขตปริมณฑล หรือคนในภาคกลางเท่านั้น ทำให้ไม่สะดวกแก่คนในภูมิภาคอื่นให้การศึกษาหา
 ความรู้

กรมทรัพยากรธรณีจึงได้มีโครงการที่จะสร้าง พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาอีกแห่งขึ้นในภูมิภาค
 อื่นเพื่อเป็นการกระจายความรู้และการศึกษาออกไป ทางกรมทรัพยากรธรณีจึงได้เลือกที่ตั้ง
 พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาแห่งใหม่ขึ้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 เป็นภาคที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย โดยมีขนาดเนื้อที่ 168,854 ตารางกิโลเมตร(105.5ล้านไร่) มี
 19 จังหวัด มีประชากรรวมกัน 20,170,986 คน (31 ธันวาคม 2536) หรือร้อยละ 34.6 ของ
 ประชากรทั้งประเทศซึ่งมากกว่าภาคอื่นๆในประเทศไทย มีจังหวัดที่มีประชากรเกินล้านคนอยู่
 10 จังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียงตามลำดับจำนวนประชากรในแต่ละ
จังหวัด (31 ธันวาคม 2536)

อันดับ	จังหวัด	ประชากร(คน)
1	นครราชสีมา	2,431,500
2	อุบลราชธานี	1,660,107
3	ขอนแก่น	1,637,029
4	บุรีรัมย์	1,428,513
5	อุดรธานี	1,398,991
6	ศรีสะเกษ	1,365,233
7	สุรินทร์	1,316,693
8	ร้อยเอ็ด	1,254,967
9	ชัยภูมิ	1,086,726
10	สกลนคร	1,021,119
11	กาฬสินธุ์	920,410
12	มหาสารคาม	872,324
13	หนองคาย	853,706
14	นครพนม	676,199
15	เลย	614,742
16	ยโสธร	525,414
17	หนองบัวลำภู	454,095
18	อำนาจเจริญ	344,333
19	มุกดาหาร	308,333
รวม		20,170,986

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นเมื่อทางกรมทรัพยากรธรณีได้กำหนดภูมิภาคที่จะจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาขึ้นว่าจะจัดตั้งยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงได้เลือกพื้นที่จังหวัดที่จะจัดตั้ง ซึ่งได้ผลสรุปว่าจะจัดตั้งยังจังหวัดขอนแก่น ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. จังหวัดขอนแก่นตั้งอยู่ศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้จังหวัดอื่นๆ ในภูมิภาคสามารถเดินทางมาได้สะดวก

2. จังหวัดขอนแก่นมีการคมนาคมที่สะดวกได้แก่ทางรถยนต์ ทางรถโดยสาร ทางรถไฟ และทางเครื่องบิน ทำให้สะดวกแก่ภูมิภาคอื่นในการเดินทางมาเข้าชม

3. จังหวัดขอนแก่นนั้นเป็นจังหวัดที่ปรากฏหลักฐานทางธรณีวิทยามากมาย เช่น ซากกระดูกไดโนเสาร์ รอยเท้าไดโนเสาร์ และสุสานหอย 175 ล้านปี

4. จังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยามากมาย เช่น ถ้ำฝ่ามือแดง น้ำตกตาดฟ้า อุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

5. จังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดท่องเที่ยวที่สำคัญ

6. ในปัจจุบันจังหวัดขอนแก่นมีพิพิธภัณฑ์เพียงแห่งเดียว คือ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติประจำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งไม่พอเพียงต่อจำนวนประชากร และนักศึกษาของจังหวัดและภูมิภาค

7. จังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางการศึกษา ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

8. จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอื่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ดังนั้นเมื่อมีการตั้งพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาขึ้น ก็จะมีการให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะดินในจังหวัด เพื่อปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก และแก้ปัญหาเกี่ยวกับลักษณะดินต่างๆ เช่น ปัญหาดินเค็ม

9. จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอื่นๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็น ที่ที่มีทรัพยากรทางธรณีอยู่สูง พิพิธภัณฑ์จึงเป็นแหล่งที่ให้ความรู้ เพื่อการประหยัดทรัพยากรทางธรณีที่มีอยู่ และใช้อย่างคุ้มค่า

โครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา ในจังหวัดขอนแก่นนั้น จะเป็นศูนย์กลางการศึกษาและให้ความรู้ทางธรณีวิทยาแก่ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ที่สุด และมีประชากรมากที่สุดด้วย เพื่อเป็นการกระจายการศึกษา และความรู้ทางด้านธรณีวิทยา แก่ภูมิภาคอื่นๆ นอกเหนือจากกรุงเทพและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เหตุผลในการเลือกทำโครงการ

ด้านนโยบาย

1. ประชาชนในชาติขาดสำนึกและปฏิบัติไม่ถูกต้องในการสงวนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางธรณีวิทยาของประเทศ

ด้านการศึกษา

1. ขาดสถาบันที่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการสำรวจ, ศึกษา, ค้นคว้า, วิจัย, รวบรวม และเก็บรักษา เพื่อการอนุรักษ์และเผยแพร่ความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ด้านธรณีวิทยาของไทย
2. ขาดศูนย์กลางในการศึกษาและแลกเปลี่ยนเพื่อร่วมกิจกรรมการศึกษาด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรณีในระดับชาติและระดับนานาชาติ
3. การขยายการศึกษาไปสู่ประชาชนในรูปกิจกรรมด้านธรณีวิทยายังมีน้อย และไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน
4. เป็นการเปิดโอกาสให้การศึกษาแก่ประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ด้านสังคม

1. การกระจายการศึกษานอกระบบ หรือศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพในการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพยังมีน้อย
2. เยาวชนประชาชนขาดการทำกิจกรรมทางธรณีวิทยา ในอันที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ชีวิตและความสัมพันธ์กับธรรมชาติแวดล้อมที่ดี

ด้านเศรษฐกิจ

1. การใช้สอยทรัพยากรทางธรณีที่มีอยู่อย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ได้รับผลประโยชน์ตอบแทนไม่คุ้มกับทรัพยากรที่สูญเสียไป
2. เกิดการใช้ทรัพยากรทางธรณีวิทยาที่มีอยู่อย่างสิ้นเปลือง ทำให้หมดไปในเวลาอันรวดเร็ว ไม่รู้จักการสงวนไว้ใช้ต่อไปในอนาคต และเสียสมดุลธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสภาพแวดล้อม

1. ขาดแคลนสถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่ทั้งให้สาระความรู้ และความเพลิดเพลินในขณะเดียวกัน
2. ขาดสถานที่ดึงดูดความสนใจในการศึกษาเรื่องธรณีวิทยา จากประชาชนทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งทำให้เกิดศักยภาพของพื้นที่ต่างๆทางธรรมชาติลดคุณค่าลงไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้เป็นสถานที่ที่ประชาชนชาวไทยได้ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องธรณีวิทยาอันมีบทบาทสำคัญต่อ การดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยมีเนื้อหาการจัดแสดง
2. เพื่อให้เป็นสถานที่อนุรักษ์แหล่งข้อมูลอ้างอิง และตัวอย่างที่สำคัญทางธรณีวิทยา เช่น การจัดลำดับชั้นหินที่มีอายุเก่าแก่ตั้งแต่ 500 ล้านปีขึ้นมา ตลอดจนซากดึกดำบรรพ์ที่มีคุณค่าหาได้ยากในโลก และ หินและแร่ธาตุชนิดต่างๆของโลก
3. บริการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับธรณีวิทยา รวมถึงการวิจัยค้นคว้าและเผยแพร่แก่ประชาชน และบุคคลทั่วไป และขยายกิจกรรมทางการศึกษาทางด้านธรณีวิทยา สู่อาณาภรณ์ชนในรูปแบบนิทรรศการ เอกสารเผยแพร่ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ
4. กระตุ้น และส่งเสริมให้ประชาชนและเยาวชนเกิดความรักและหวงแหนผืนโลก รู้จักการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกต้องเหมาะสม ตลอดจนอนุรักษ์ธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดความสนใจ ของประชาชนทั่วไปในการมาศึกษาหาความรู้ และพักผ่อนหย่อนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

ในการศึกษาเรื่องพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยานี้ มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษา คือ

1. ศึกษาแนวทางและปรัชญาการออกแบบพิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงกล่าวคือ เพื่อให้เกิดความดึงดูดให้ประชาชนเข้าศึกษาหาความรู้ทั้งทางกายภาพและจิตใจ โดยเฉพาะการให้ความรู้ในรูปแบบใหม่ๆ เดียวกันเป็นการพักผ่อนไปในตัว
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่นำมาใช้ในการออกแบบ
 - 2.1 ศึกษากระบวนการจัดแสดงนิทรรศการชนิดต่างๆ ให้มีการใช้สื่อที่เข้าใจง่ายน่าติดตาม และมีความทันสมัย
 - 2.2 ศึกษาในเรื่องเทคนิคของการจัดแสดงงานเช่น ระบบการให้แสงสว่าง ระบบเสียง เป็นต้น
 - 2.3 ศึกษาเรื่องการจัดตำแหน่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ และที่ตั้งของสถานที่ ทำให้เกิดความน่าสนใจและเกิดประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์โครงการมากที่สุด
 - 2.4 ศึกษาระบบทางวิศวกรรมของอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ เช่น ระบบปรับอากาศ , ระบบไฟฟ้า เป็นต้น
 - 2.5 ศึกษาถึงผู้ให้บริการ ผู้ใช้บริการ เวลา และพฤติกรรมที่เหมาะสมในส่วนแสดงต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของโครงการแบ่งออกเป็น

1. ขอบเขตทางด้านการจัดการแสดงกิจกรรมพิพิธภัณฑ์การจัดเก็บรวบรวมวัตถุทางธรณีวิทยาที่มีคุณค่าหรือหายากโดยรวบรวมจากแหล่งขุดพบต่างๆ หรืออาจได้รับบริจาคจากผู้มีจิตศรัทธา หรือจากการซื้อวัตถุจากผู้เชี่ยวชาญที่เก็บรักษาไว้ทั้งในและต่างประเทศ
2. ขอบเขตด้านการศึกษา นอกจากจะให้บริการให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปจากวัตถุที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์แล้ว ภายในโครงการยังมีการให้บริการห้องสมุดทางด้านธรณีวิทยาเพื่อเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทางวิชาการ เกี่ยวกับเรื่องราวของตัวอย่างทรัพยากรทางธรณีวิทยาที่สะสมไว้ นอกจากนี้ยังมีการจัดนิทรรศการทางการศึกษาต่างๆ ขึ้น การอภิปราย การบรรยาย การประชุมทางวิชาการต่างๆ การอบรม และยังมีกิจกรรมนำชมจากเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ จัดนิทรรศการนอกสถานที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา
3. ขอบเขตทางด้านการท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ นอกจากทางพิพิธภัณฑ์จะให้บริการด้านการศึกษาแล้ว การให้ความเพลิดเพลินและการพักผ่อนแก่ผู้เข้าชม ก็เป็นวัตถุประสงค์หลักของพิพิธภัณฑ์อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขอบเขตของการศึกษา

ในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร เพื่อที่จะนำข้อมูลต่างๆ เพื่อที่จะนำข้อสรุปที่ได้มาทำการ
ออกแบบทางสถาปัตยกรรมจึงได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
 - 1.1 ประวัติและความเป็นมาของโครงการ
 - 1.2 การจัดองค์กรบริหาร
 - 1.3 อัตรากำลัง และหน้าที่ของบุคลากร
 - 1.4 การวิเคราะห์การลงทุน
 - 1.4 ประเภท จำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
2. การค้นคว้าทางสถาปัตยกรรม
 - 2.1 ศึกษาตัวอย่างอาคารทั้งในและต่างประเทศ
 - 2.2 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ
 - 2.3 ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
 - 2.4 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางสถาปัตยกรรม
3. การวิเคราะห์ทางสถาปัตยกรรม
 - 3.1 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร
 - 3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยอาคาร
 - 3.3 การพิจารณาลักษณะที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม
4. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและระบบที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ
 - 4.2 ความรู้พื้นฐานทางด้านธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
5. นำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาสรุป เพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม
 - 5.1 แนวความคิดในการออกแบบ
 - 5.2 บทสรุปและผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ผลที่ได้รับจากโครงการ

1. ทำให้เยาวชนตลอดจนประชาชนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความรู้ทางธรณีวิทยา รู้จักการรักษาและอนุรักษ์ตลอดจนนำทรัพยากรทางธรณีเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. เป็นศูนย์กลางการบริการทางด้านการศึกษาค้นคว้า วิจัย ตลอดจนเผยแพร่ผลงานวิจัยทางด้านธรณีวิทยาและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพคุณภาพของประชากรในประเทศ
3. เป็นศูนย์กลางรวบรวมตัวอย่างทรัพยากรทางธรณีของประเทศไทย และนานาชาติ
4. เกิดการประสานความร่วมมือกับส่วนราชการและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ ที่ดำเนินการลักษณะเดียวกัน เพื่อเกิดความร่วมมือช่วยเหลือด้านวิชาการและการลงทุน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนชาวไทยและต่างประเทศทั่วโลก
5. ทำให้มีสถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่ให้ความรู้และเพลิดเพลิน ในขณะเดียวกันเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 ผลที่ได้รับจากการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาแนวทางและปรัชญาการออกแบบอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงกล่าวคือเพื่อให้เกิดความดึงดูดกับประชาชนให้เข้ามาศึกษาหาความรู้ทางกายภาพและจิตใจ โดยเฉพาะการให้ความรู้ในรูปแบบใหม่ๆ และในขณะเดียวกันก็เป็นการพักผ่อนภายในตัว

2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบ

2.1 ศึกษากระบวนการจัดแสดงนิทรรศการชนิดต่างๆ ให้มีการสื่อที่เข้าใจง่ายน่าติดตาม และมีความทันสมัย

2.2 ศึกษาในเรื่องราวเทคนิคของการแสดงงาน เช่น ระบบการให้แสงสว่าง ระบบเสียง เป็นต้น

2.3 ศึกษาในเรื่องการจัดตำแหน่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ และที่ตั้งของสถานที่ทำให้เกิดความน่าสนใจและเกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการให้มากที่สุด

2.4 ศึกษาระบบทางวิศวกรรมของของอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ เช่น ระบบปรับอากาศ , ระบบไฟฟ้า

2.5 ศึกษาถึงผู้ให้บริการ เวลา และพฤติกรรมที่เหมาะสมในส่วนแสดงต่างๆของพิพิธภัณฑ์



บทที่ 2

การศึกษาขอมูลพื้นฐาน สำหรับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การศึกษาข้อมูลโครงการและความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1.1 เจ้าของโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา เป็นโครงการภายใต้หน่วยงานกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม มีหน้าที่สำรวจธรณีวิทยาทั้งทางบกและทางทะเล เพื่อจัดทำแผนที่ธรณีวิทยาฐาน ศึกษาและวิจัยธรณีวิทยาสาขาต่างๆ ค้นหา เก็บตัว และวิจัยอย่างธรณีวัตถุ ซากโบราณชีววิทยา ตรวจ สำรวจ แหล่งแร่ คุณสมบัติของแร่ ตลอดจนร่วมมือกับหน่วยงานต่าง เพื่อพัฒนาความรู้ทางด้านธรณีวิทยาของประเทศ

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการนี้พิจารณาถึงความเป็นไปได้ 3 ประการคือ

1. ความเป็นไปได้ด้านการเงิน

การเงินของพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM FINANCE) มีส่วนสำคัญในการดำเนินงานของโครงการ พิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องพิจารณาในเรื่องรายได้และงบประมาณพิพิธภัณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น

- งบประมาณ (CAPITAL FUND) ได้แก่ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการระยะแรก เพื่อให้โครงการสามารถเปิดบริการได้ เช่น ค่าอาคารสถานที่ค่าจัดแสดง ค่าอุปกรณ์ และค่าเครื่องมือต่างๆ

- งบดำเนินการ (OPERATION FUND) เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแขนงต่างๆ เพื่อบริหารงานให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เช่น เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ค่าจ้าง ค่าบำรุงรักษา

แหล่งที่มาของเงินทุน

- งบประมาณประจำปีของรัฐบาล

- เงินช่วยเหลือจากต่างประเทศ

- รายได้ของตัวพิพิธภัณฑ์เองจากการเก็บค่าบัตรเข้าชม,ขายของที่ระลึก, รายได้จากร้านอาหาร

อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความเป็นไปได้ทางสังคม

โครงการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาเป็นโครงการที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อให้การศึกษาและความรู้แก่ประชาชนทั่วไป

3. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์

โครงการนี้ ไม่ใช่โครงการที่ทำเพื่อผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์แต่อย่างใด ซึ่งผลตอบแทนที่ได้มาของโครงการจะเป็นในรูปผลตอบแทนทางสังคม เป็นบริการทางวิชาการ สันทนาการ การส่งเสริมการท่องเที่ยว ซึ่งมุ่งเน้นในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตและให้ความรู้แก่ประชาชน

4. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค

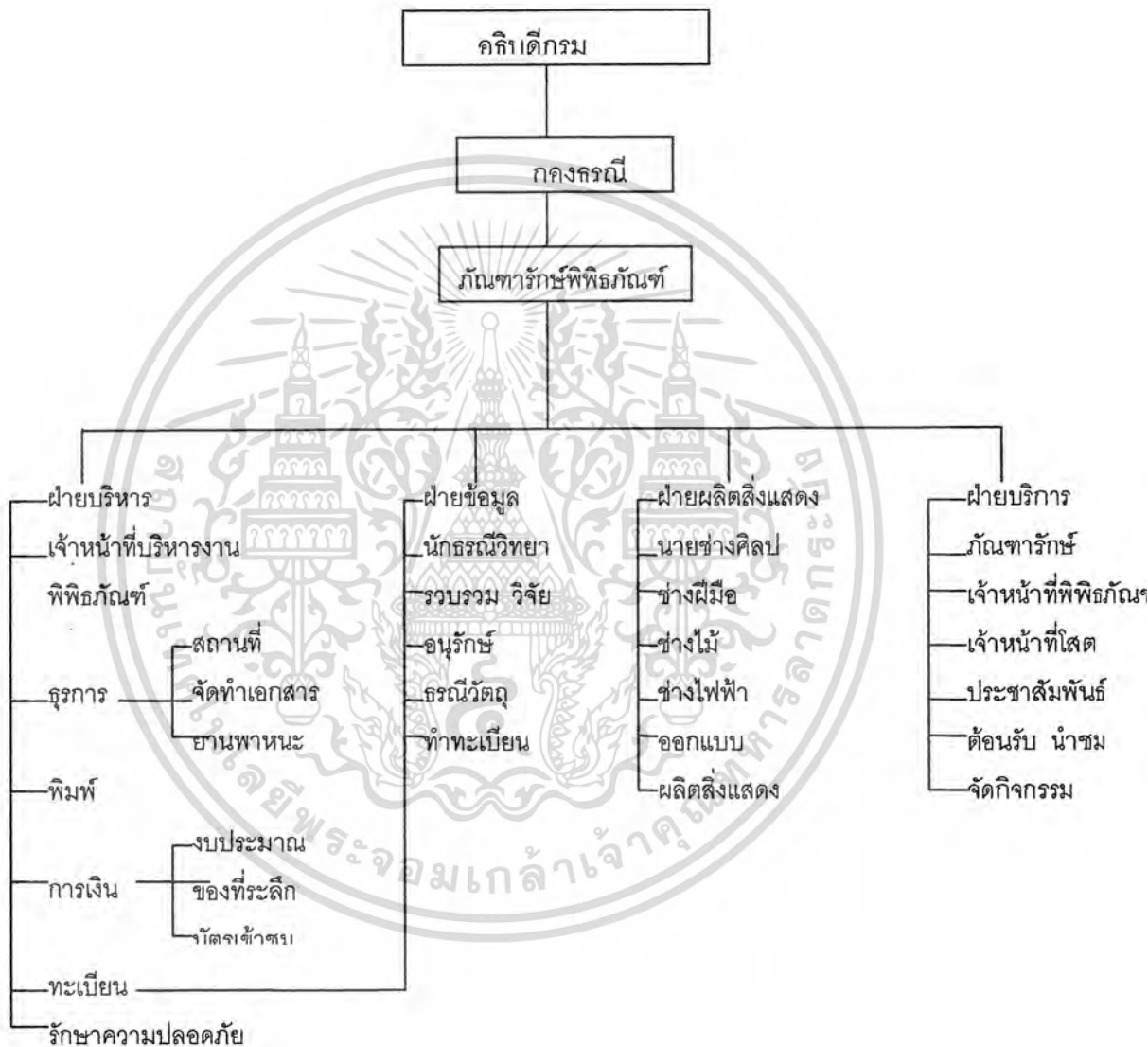
โครงการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา ซึ่งอยู่ในความดูแลของกรมทรัพยากรธรณี ซึ่งดำเนินการเกี่ยวกับงานด้านธรณีวิทยา ซึ่งมีทั้งนักวิชาการ นักบริหารที่มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องธรณีวิทยาอยู่แล้ว ซึ่งโอกาสเกิดปัญหาทางด้านเทคนิคมีได้น้อย

5. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการบริหาร

ในด้านนโยบายของโครงการนี้ จะอยู่ในความรับผิดชอบของกองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี โดยการวางแผนการดำเนินการขั้นต้น และการวางแผนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการริเริ่มโครงการดังกล่าว และอาจมีการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในโอกาสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 โครงสร้างด้านการบริหารของพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคคลากร

หน่วยงาน	บุคลากร	จำนวน	ระดับ	อัตราเดิม	อัตราเพิ่ม
1.ฝ่ายบริหาร	1.หัวหน้าพิพิธภัณฑ์ (นักบรรณวิद्या)	1	8	1	-
	2.เจ้าหน้าที่บริหารพิพิธภัณฑ์	3	6-7	2	1
	3.เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์	6	3	3	3
	4.เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล	2	3	2	-
2.ฝ่ายข้อมูล	5.หัวหน้าฝ่าย(นักบรรณวิद्या)	1	7	1	-
	6. นักบรรณวิद्या	6	3-5	6	-
	7.พนักงานทะเบียน	2	-	-	1
3.ฝ่ายบริการการ ศึกษาและประชา สัมพันธ์	8. หัวหน้าฝ่าย(ภัณฑกรัษ)	1	6	-	-
	9. ภัณฑกรัษ	2	3-5	2	-
	10.เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์	4	3	4	-
	11.ช่างไฟฟ้า	1	3	1	-
	12.เจ้าหน้าที่การเงิน	2	3-5	1	1
	13.พนักงานต้อนรับ	2	1-3	-	1
	14.เจ้าหน้าที่ไลต	1	2-4	-	1
4.ฝ่ายจัดแสดง	15.หัวหน้าฝ่าย(นายช่างศิลป)	1	5	1	-
	16. นายช่างศิลป	1	4	1	-
	17. นายช่างศิลป	1	2-4	1	-
	18.ช่างเขียนแผนที่	1	-	1	-
	19.ช่างฝีมือ	1	-	1	-
	20.ช่างไม้	1	-	1	-
	21.นักการ-ภารโรง	4	-	1	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

1. ฝ่ายบริหาร	12	อัตรา
2. ฝ่ายข้อมูล	9	อัตรา
3. ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์	13	อัตรา
4. ฝ่ายจัดแสดง	10	อัตรา
รวม	40	อัตรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การคาดคะเนผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ คือ

1. ผู้ใช้บริการ แบ่งเป็น

1.1 ประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) นิยมเข้าชมในช่วงวันหยุดราชการหรือวันหยุดงาน ส่วนใหญ่มาเพื่อพักผ่อนหย่อนใจในสถานที่ที่มีได้มุ่งเน้นในการศึกษาหาความรู้จากการเข้าชม

1.2 นักเรียน นักศึกษา (STUDENTS) อาจจะเป็นการมาชมด้วยตนเอง หรือสถานศึกษาจัดพามาเป็นกลุ่มๆ ผู้ชมประเภทนี้มีเป็นจำนวนมากและมีความต้องการการหาความรู้จากการเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยมีความมุ่งหมายสำคัญ เพื่อเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดง ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนการสอนตามระบบ ต้องการคำอธิบายทางวิชาการ

1.3 ผู้สนใจพิเศษ หรือผู้เชี่ยวชาญ (EXPERT OR SPECIALIST) คนกลุ่มนี้มุ่งที่จะดูวัตถุในพิพิธภัณฑ์มากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงการแสดงประกอบ แสง สี ต่างๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวัตถุพิพิธภัณฑ์ที่นำผลไปใช้ คนกลุ่มนี้เป็นประโยชน์ต่อภัณฑารักษ์ของพิพิธภัณฑ์ ในการวิจัยเรื่องราวต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์อีกด้วย

1.4 นักท่องเที่ยว (TOURISTS) เป็นกลุ่มที่จะเป็นผู้สนับสนุนทางการเงินเข้าพิพิธภัณฑ์ได้มากกว่าผู้ให้บริการประเภทอื่นๆ ส่วนใหญ่จะเข้าชมเพียงครั้งเดียว มุ่งเน้นความเพลิดเพลินจากการชมพิพิธภัณฑ์ เป็นสำคัญ

2.เจ้าหน้าที่ บุคคลที่ทำงานอยู่ส่วนต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ สรุปได้ดังนี้

2.1. ฝ่ายอำนวยการ	12	คน
2.2. ฝ่ายการศึกษาและประชาสัมพันธ์	9	คน
2.3. ฝ่ายวิชาการ	13	คน
2.4. ฝ่ายเทคนิค	10	คน
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	40	คน

3.บุคคลภายนอก

- ใช้อาคารในลักษณะการติดต่อกัน ธุรกิจต่างๆ หรือข้อมูลต่างๆ กับส่วนงานที่

เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์ มีจำนวนประมาณ 10-15 คน / วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หรืออาจเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติมาบรรยายครั้งละ 10-15 คน หรือจัดสัมมนาทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ครั้งละไม่เกิน 200 คน

โดยสรุปการพิจารณาในการคาดคะเนผู้ใช้โครงการแยกตามลักษณะการเข้าชมจะ แบ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้ 2 ประเภท คือ

1. กลุ่มผู้ใช้ประจำ ได้แก่ - นักเรียน นักศึกษา มาเป็นหมู่คณะ
- ประชาชนผู้สนใจทั่วไป
2. กลุ่มผู้ใช้จร ได้แก่ - นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

สถานการณ์การท่องเที่ยวจังหวัดขอนแก่น ปี 2541

สถานการณ์การท่องเที่ยวในปี 2541 จังหวัด ขอนแก่น มีผู้เยี่ยมชมเยือนชาวไทยลดลงร้อยละ 10.64 เมื่อเทียบกับปี 2540 โดยที่ปัจจัยที่ทำให้ชาวไทยมีการเดินทางท่องเที่ยวลดลง คือ ผลจากวิกฤตทางการเงินของประเทศไทย ทำให้เกิดสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำลงอย่างมาก ภาคธุรกิจเอกชนทุกประเภทต่างได้รับผลกระทบอย่างหนัก เพราะขาดสภาพคล่องทางการเงิน และคนตกงานเพิ่มขึ้น ในภาครัฐบาลมีการตัดทอนงบประมาณรายจ่ายหมวดต่างๆลง โดยเฉพาะกิจกรรมประชุม/สัมมนาในโรงแรม และในปี 2541-2542 รัฐบาลได้มุ่งส่งเสริมให้เป็นปีท่องเที่ยวไทย เพื่อกระตุ้นให้ชาวไทยเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศ และเพื่อดึงดูดให้ชาวต่างประเทศเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยมากขึ้น อีกทั้งไตรมาสที่ 2 ของปี 2541 ธุรกิจโรงแรมได้ปรับลดอัตราค่าที่พักเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว และผ่อนคลายมาตรการให้มีการจัดประชุม/สัมมนา ของหน่วยงานราชการ-รัฐวิสาหกิจได้ ทำให้ในช่วงปลายปี 2541 มีชาวไทยและชาวต่างประเทศเดินทางท่องเที่ยวมากขึ้น โดยเฉพาะชาวต่างประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.85 เมื่อเทียบกับปี 2540

สถิติการท่องเที่ยวในจังหวัดขอนแก่น ปี 2541

การท่องเที่ยวในปี 2541 จังหวัดขอนแก่นมีผู้มาเยี่ยมชมเยือนทั้งสิ้น 1,553,408 คน จำแนกเป็นนักท่องเที่ยว 1,118,587 คน คิดเป็นร้อยละ 72.01 คน และนักท่องเที่ยว 434,821 คน คิดเป็นร้อยละ 27.99 จำนวนผู้มาเยี่ยมชมเยือนทั้งหมดนี้เป็นชาวไทย 1,533,813 คน คิดเป็นร้อยละ 98.74 และชาวต่างประเทศ 19,595 คน คิดเป็นร้อยละ 1.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเดินทางของผู้มาเยี่ยมเยือนที่เข้ามายังจังหวัดขอนแก่น ซึ่งแบ่งเป็นจัดการเดินทางมาเอง คิดเป็นร้อยละ 99.45 และจัดการเดินทางมากับบริษัท นำเที่ยว คิดเป็นร้อยละ 0.55 ประเภทพาหนะที่ผู้มาเยี่ยมเยือนใช้เดินทางเข้ามายังจังหวัดขอนแก่นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย คือ รถส่วนตัว รถโดยสารส่วนตัว (ทั้งธรรมดาและรถปรับอากาศ) เครื่อง และรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 51.78, 37.33, 6.03 และ 4.86 ตามลำดับ

ประเภทสถานพักแรมที่นักท่องเที่ยวเข้าพักในจังหวัดขอนแก่น เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย คือ บ้านญาติ/บ้านเพื่อน โรงแรม/รีสอร์ท/เกสต์เฮาส์/บังกะโล อื่นๆ (เช่น หอพัก วัด และที่พัก บริเวณแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น) และบ้านพักรับรองของทางราชการและเอกชน คิดเป็นร้อยละ 50.94, 43.16, 3.47 และ 2.43 ตามลำดับ

ระยะเวลาเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวที่พักในจังหวัดขอนแก่น 2.93 วันต่อคน จำแนกเป็นระยะเวลาพำนักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวชาวไทย 2.392 วันต่อคน และระยะเวลาพำนักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวต่างประเทศ 3.34 วันต่อคน

1. กลุ่มผู้ใช้ประจำ จะมีจำนวนค่อนข้างคงที่หรือเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในแต่ละปีซึ่งกลุ่มผู้ใช้นี้จะประมาณได้จากจำนวนผู้เข้าชมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจังหวัดขอนแก่น ซึ่งปัจจุบันเป็นเพียงพิพิธภัณฑ์แห่งเดียวในจังหวัดขอนแก่น

ร้อยละของสถานที่ท่องเที่ยวเยี่ยมชมเยือนจังหวัดขอนแก่นนิยมไปท่องเที่ยวตามความนิยม ปี 2541

สถานที่ท่องเที่ยว	ร้อยละ
เขื่อนอุบลรัตน์	66.22
ห้างสรรพสินค้า	33.44
บึงแก่นนคร	19.73
อุทยานแห่งชาติภูเวียง	12.71
อำเภอชนบทและมหาวิทยาลัยขอนแก่น	2.01
พระธาตุขามแก่น	1.67
พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติจังหวัดขอนแก่น	0.67

ดังนั้นจำนวนผู้ใช้ประจำ ร้อยละ 0.67 จากจำนวนนักท่องเที่ยว 1,553,408 คน = 23,353 คน / ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มผู้ใช้จร จากตารางจำนวนผู้เยี่ยมชมเยือนจังหวัดขอนแก่น ตามวัตถุประสงค์การเดินทางปี 2541 จำนวนผู้มาเยี่ยมชมเยือนและทัศนศึกษาทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศมีจำนวน $444,964 + 2,748 = 447,712$ คนปี

สรุป จำนวนผู้ใช้โครงการทั้งหมด คิดจาก	ผู้ใช้ประจำ	+	ผู้ใช้จร
=	23,532	+	447,712
=	471,244 คน		

โดยเฉลี่ยมีจำนวนผู้ใช้ต่อวัน $471,244 / 365 = 1,290$ คน/วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา แบ่งประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเป็น 4 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการ
2. เจ้าหน้าที่โครงการ
3. ผู้มาติดต่อ
4. วัตถุที่จัดแสดง

โดยพฤติกรรมต่างๆ ของผู้ใช้อาคาร จะเป็นตัวกำหนด

- องค์ประกอบของโครงการ
- ความสัมพันธ์ของโครงการ
- การกำหนดพื้นที่ใช้สอยต่างๆของโครงการ

1. ผู้ใช้บริการ ได้แก่ ผู้มาใช้บริการของโครงการโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น

- 1.1 ผู้ชม เป็นเป้าหมายหลักของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

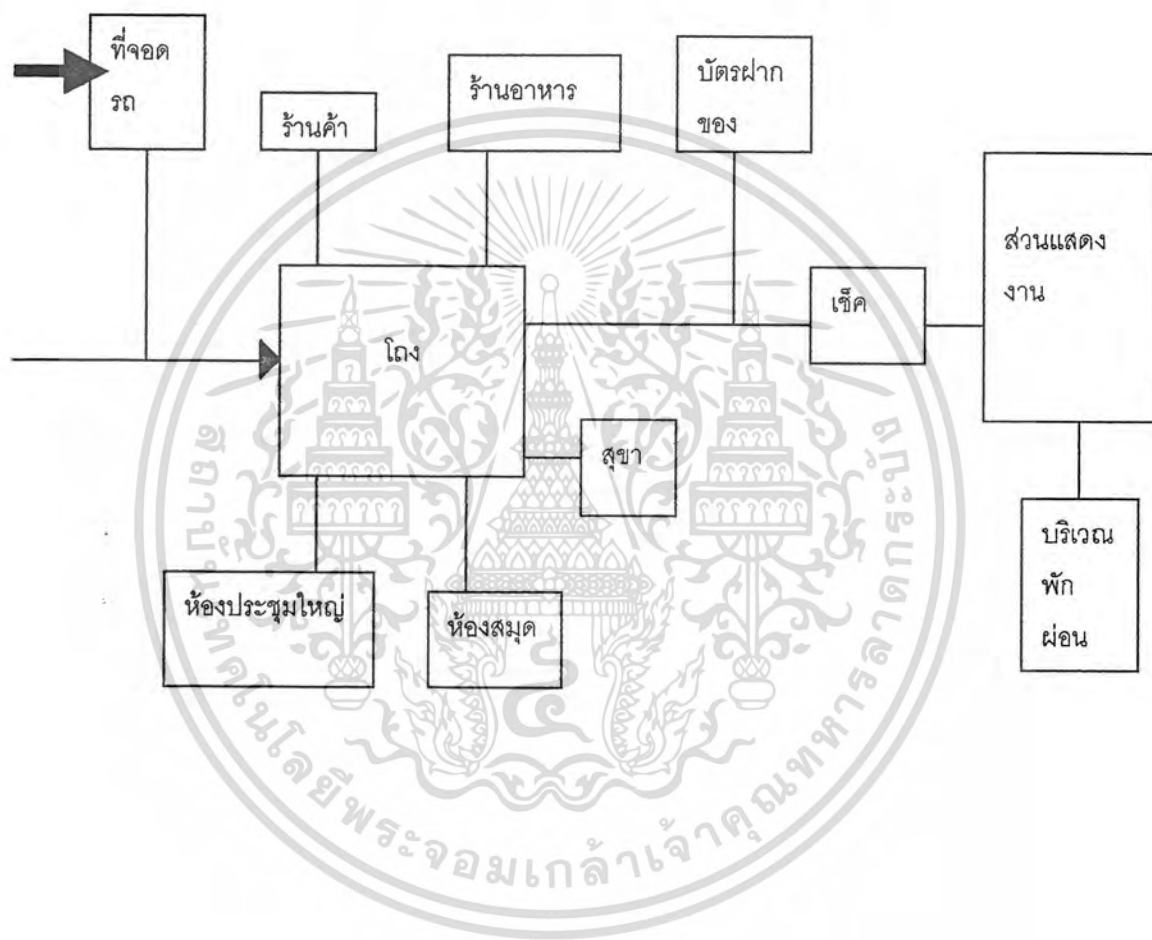
- มาเอง โดยมากจะมาโดยรถประจำทาง รถส่วนตัว รถรับจ้าง หรืออาจเดินมา
- มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา และนักท่องเที่ยวต่างๆ ทั้งชาวไทย และชาวต่างประเทศ ส่วนใหญ่มาเป็นรถบัสเป็นหมู่คณะ หรืออาจเข้ามาชมเอง เป็นรายๆ โดยอาจมีการติดต่อมาล่วงหน้า

โดยทางเข้าจะเป็นบริเวณที่รวมคนเพื่อกระจายไปยังส่วนต่างๆ โดยมีส่วนติดต่อสอบถาม เจ้าหน้าที่พักผ่อน รอคอย ใช้เวลาคนละประมาณ 15 นาที ก่อนจะแยกย้ายไปสู่ส่วนต่างๆ เช่น ร้านอาหาร ห้องสมุด ถ้ามาเป็นหมู่คณะก็จะไปยังห้องบรรยายและปาฐกถา เพื่อฟังการบรรยายสรุปก่อน แล้วเข้าชมส่วนแสดงนิทรรศการ

ในโรงส่วนนี้มีส่วนจำหน่ายบัตร ขายของที่ระลึก หนังสือคู่มือประกอบการเข้าชมงาน ห้องน้ำ-ส้วม และส่วนพักคอย มีผังแสดงแสดงจัดส่วนต่างๆของพิพิธภัณฑ์ มีจุดตรวจเช็คและรับฝากของ

ส่วนแสดงงานประกอบด้วย ส่วนแสดงงานถาวร ชั่วคราว และกลางแจ้ง เวลาที่ผู้ชมใช้ในการชมเฉลี่ยประมาณ 30 นาที จะต้องมีที่พักผ่อนหรือยาบ (เวลาชมงานเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ช่วง 1-2 ชม.) เมื่อชมงานจนครบแล้วออกมารับของที่ฝากไว้ อาจแวะซื้อของที่ระลึก หนังสือ หรือรับประทานอาหารก่อนกลับก็ได้

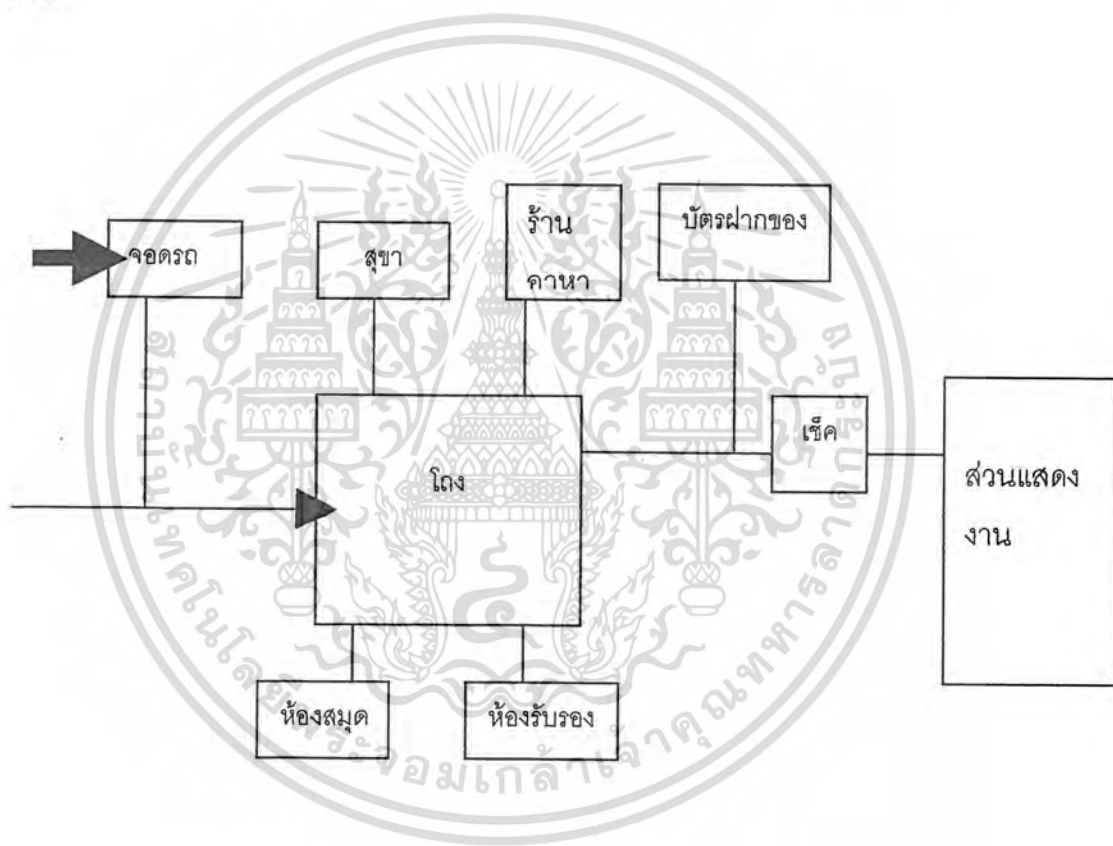
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผู้ศึกษาค้นคว้า

ส่วนใหญ่เป็นนักวิชาการ เป็นผู้ที่มีพื้นฐานในเรื่องราวที่จัดแสดงอยู่แล้ว จุดประสงค์ของคนกลุ่มนี้มาเพื่อศึกษาวัตถุประสงคเปรียบเทียบ ค้นคว้าหาข้อมูล ประกอบการวิจัยและทฤษฎีต่างๆ ตามแนวความคิดตนเอง ไม่คำนึงถึงเทคนิคการจัดแสดงมากนักเพียงเตรียมบัตรประจำตัววัตถุ พร้อมอธิบายแสดงก็เพียงพอแล้ว นอกจากนั้นก็อาจมาเพื่อใช้ห้องสมุดหรือจอบข้อมูลจากฝ่ายการศึกษา ของพิพิธภัณฑตามกำหนดเปิดปิด ประจำวัน ในวันที่พิพิธภัณฑเปิดให้บริการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา

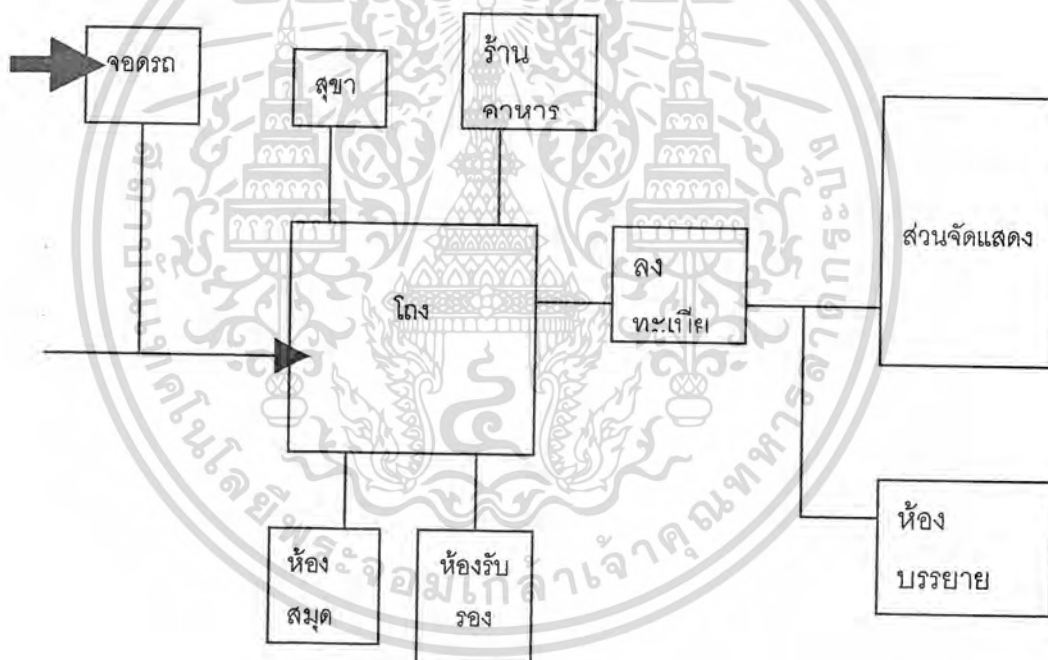
มีที่ทั้งทางพิพิธภัณฑ์ เป็นผู้จัดดำเนินการหรือหน่วยราชการ องค์กรอื่นๆมาเยี่ยมใช้ สถานที่การประชุม สัมมนาแต่ครั้งจะมีตารางการสัมมนาแน่นอน โดยทั่วไปจะเริ่ม 9.00 - 16.00 น. ส่วนใหญ่จะเป็นการประชุมต่อเนื่องกันหลายวัน รายการจัดสัมมนาโดยทั่วไปมีดังนี้

9.00 - 12.00 น. เริ่มการประชุมสัมมนา ช่วงเช้า

12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.00 - 16.00 น. ประชุมสัมมนา ช่วงบ่าย

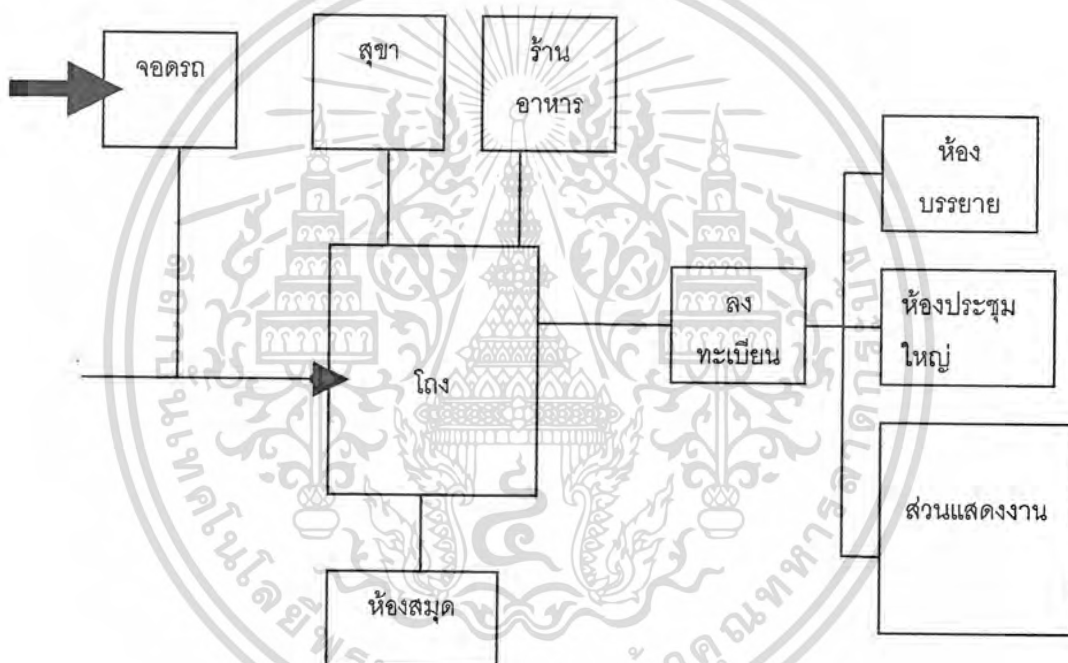
นอกจากนี้ ระหว่างการประชุมอาจมีการแยกกลุ่มย่อยในห้องประชุมเล็ก (บรรยาย-สัมมนา)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เพื่อสร้างและพัฒนาบุคลากร ซึ่งจะทำหน้าที่ต่างๆ ทางด้านธรณีวิทยา โดยจะเข้ารับการฝึกอบรมเป็นรุ่นๆ การอบรมจะเหมือนกับการศึกษาทั่วไปคือ เริ่ม 9.00 น. – 10.00น. การอบรมอาจมีติดต่อกันหลายวัน แล้วแต่ที่กำหนดขึ้นในแต่ละครั้ง



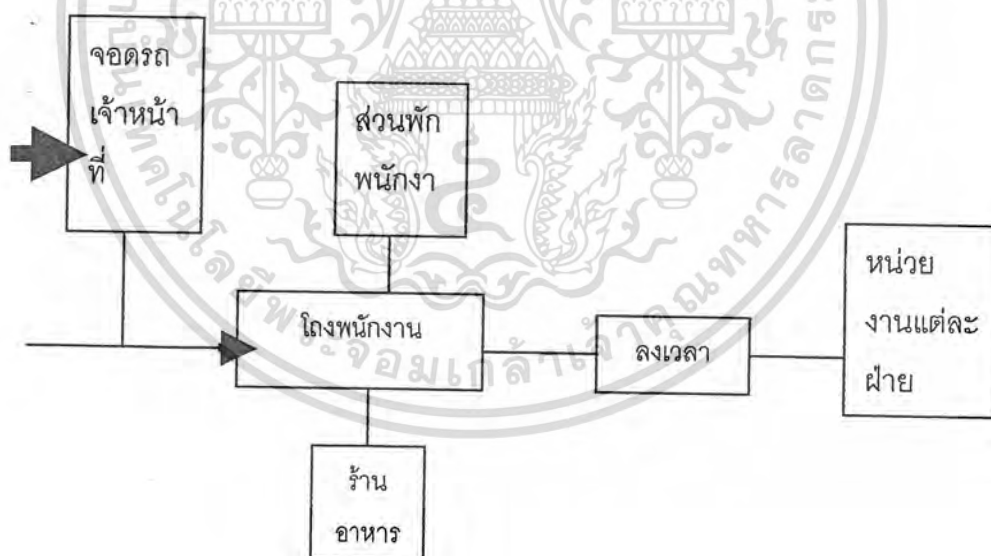
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ ประกอบด้วย

- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายการศึกษาและประชาสัมพันธ์
- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายเทคนิค

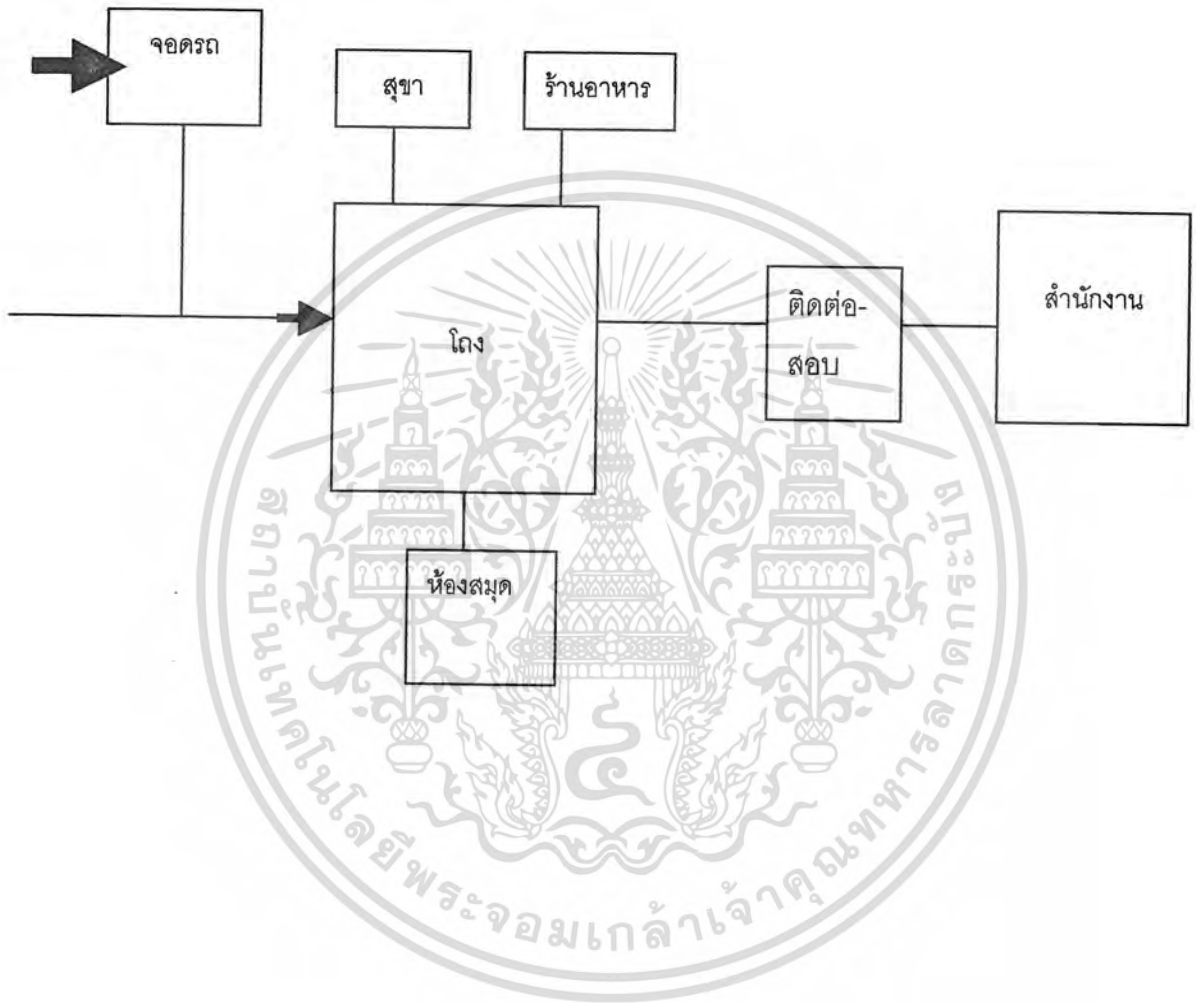
พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ขึ้นอยู่กับงานในหน้าที่ของแต่ละคนตามที่ได้กล่าวไว้ แต่พฤติกรรมโดยทั่วไปของของเจ้าหน้าที่คือ

- 8.30 น. ลงเวลาทำงาน
- 9.00 - 12.00 น. แยกย้ายปฏิบัติงานตามฝ่ายต่างๆ
- 12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน ทำธุระส่วนตัว
- 13.00 - 16.00 น. ปฏิบัติงานต่อตามปกติ และลงเวลาเลิกงานเวลา 16.00น.



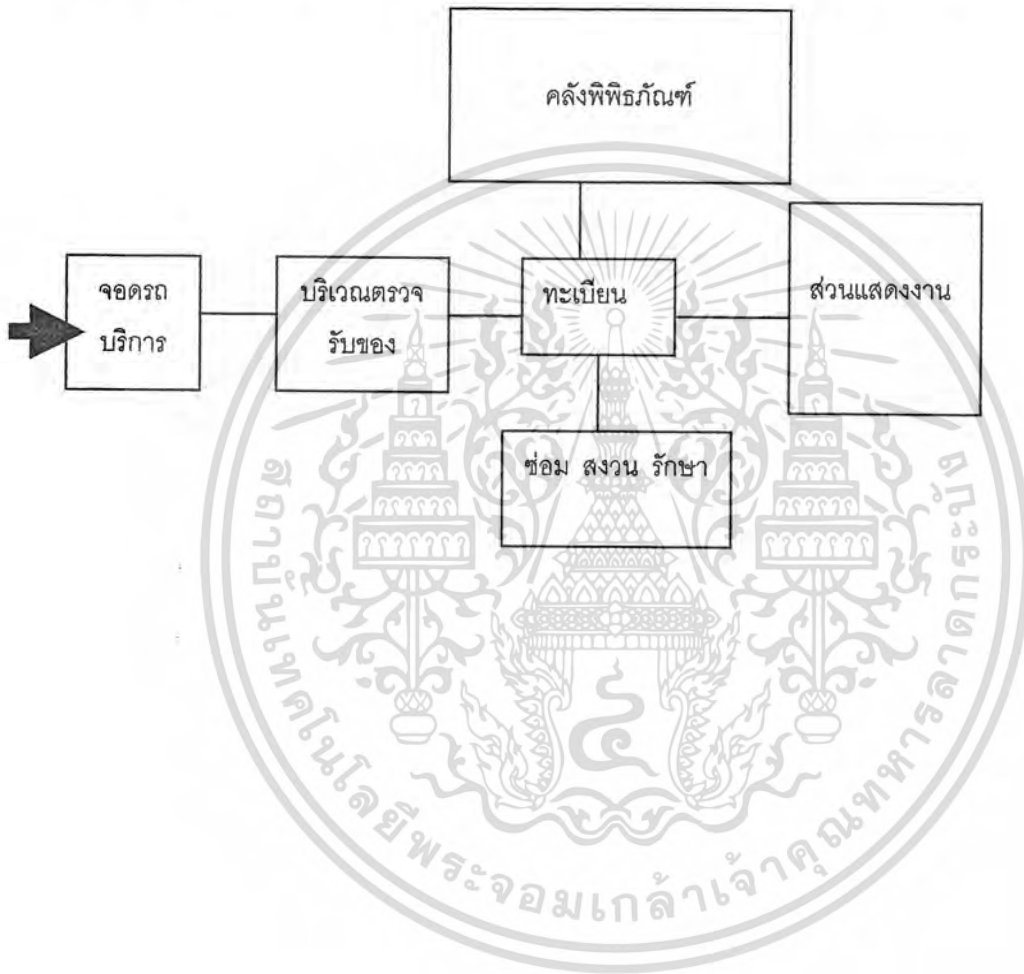
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้มาติดต่อ อาจมาเพื่อติดต่อราชการ ขอเอกสาร ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งติดต่อเพื่อขอให้สถานที่ในการจัดกิจกรรม ซึ่งการติดต่อต้องพบเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์โดยตรงในวันเวลาทำการของพิพิธภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วัตถุที่จัดแสดง จะต้องผ่านการตรวจจากเจ้าหน้าที่ก่อนที่จะนำไปยังบริเวณคัดแยกงาน เพื่อแกะหีบห่อ ถ่ายรูป ทำทะเบียนหลักฐาน หากมีการขำรดจะส่งไปส่วนซ่อมสงวนและรักษา หลังการซ่อมจึงส่งเข้าคลังพิพิธภัณฑ์เพื่อเก็บรักษา หรือคัดเลือกนำออกแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 การศึกษาเรื่องเวลาในการชมงาน

การกำหนดลักษณะและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ แบ่งได้ตามลักษณะการใช้งานของพิพิธภัณฑ์ ศึกษาเปรียบเทียบจากตัวอย่างพิพิธภัณฑ์อื่นๆ

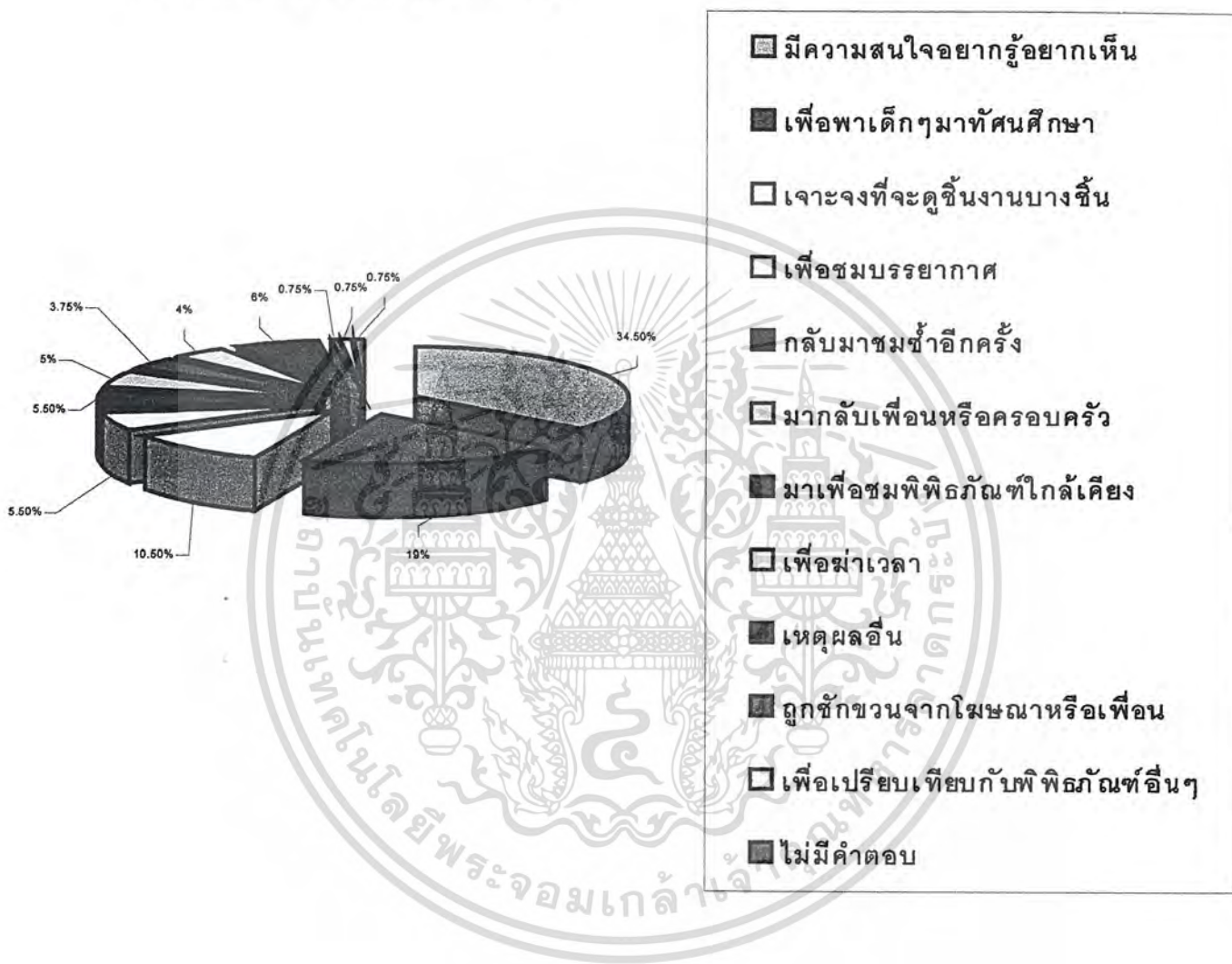
ประเภทผู้ใช้อาคาร	ลักษณะการใช้	เวลาของการใช้(เฉลี่ย)
1. ผู้ใช้บริการ		
1.1 ผู้ชมส่วนนิทรรศการ - รายบุคคลหรือกลุ่ม ย่อย - หมู่คณะ	- ติดต่อบริเวณโถงทางเข้า - ชมนิทรรศการ - ชื้อของที่ระลึก,ทานอาหาร	15 นาที วัตถุแสดงธรรมดา 10 - 30 วินาที / 1ชั้นงาน วัตถุแสดง ประมาณ 1 - 3 นาที(รวมการ ชมนิทรรศการทั้งหมดในแต่ละ ครั้งประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง)
1.2 ผู้ใช้บริการส่วนห้อง สมุด	- ค้นคว้าหนังสือและข้อมูล ต่างๆ	เวลาทำงานของห้องสมุดตาม เวลาราชการ 8.30 - 16.00 น.
1.3 ผู้ที่มาใช้บริการห้อง ประชุม -หมู่คณะ	- มาชมการแสดงที่จัดขึ้น ตามปกติ - อบรม บรรยาย สัมมนา พิเศษ	เป็นรอบๆรอบละประมาณ 1 - 2 ชม.
2. เจ้าหน้าที่	- ทำงานในลักษณะต่างๆ บริหาร วิชาการ เทคนิค - ติดต่อกานระหว่างส่วน ต่างๆ	เวลาทำงานของเจ้าหน้าที่ 8.30 - 12.00 ปฏิบัติงาน 12.00 - 13.00 พักกลางวัน 13.00 - 16.00 ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้อาคาร	ลักษณะการใช้	เวลาของการใช้(เฉลี่ย)
3. บุคคลภายนอก	<ul style="list-style-type: none"> - ติดต่องาน บริหาร วิชาการ เทคนิค - รับเชิญมาบรรยาย สัมมนาต่างๆ 	-เวลาทำงานราชการ 8.30-16.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

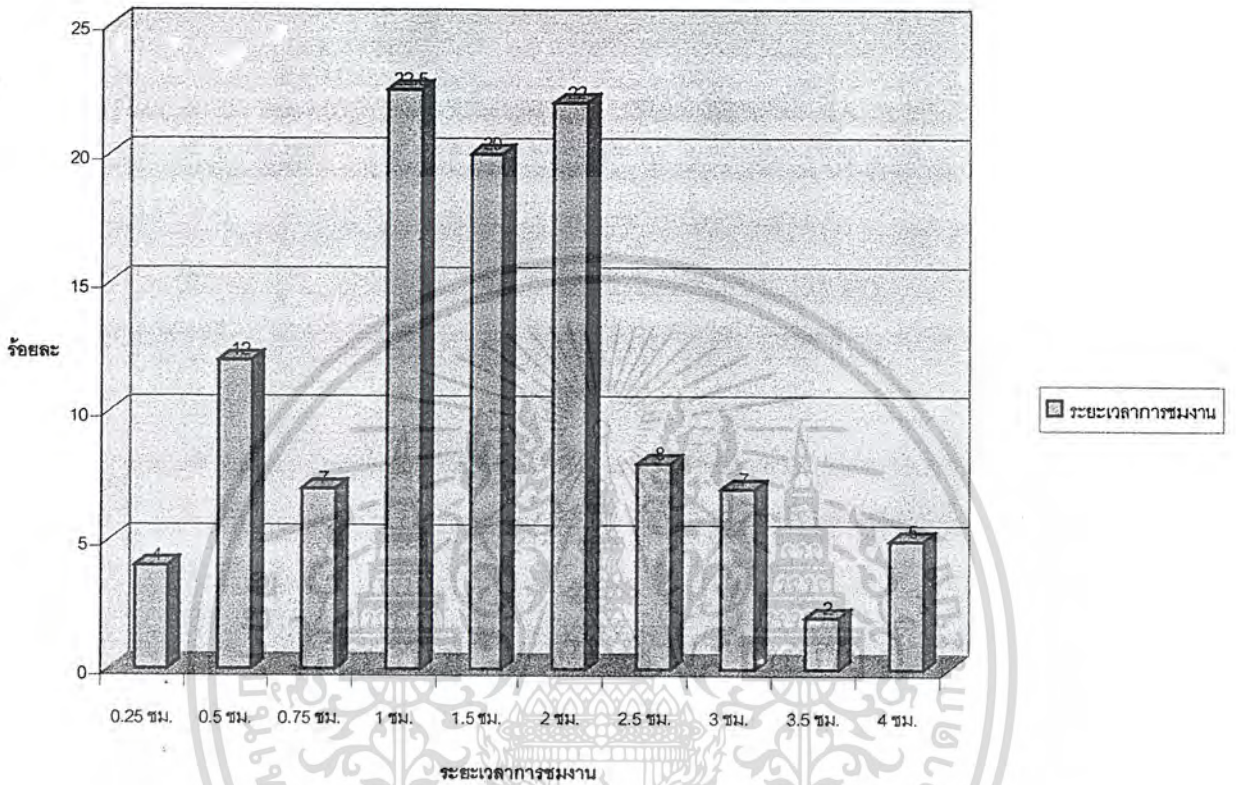
กราฟแสดงเหตุผลการเข้าชมพิพิธภัณฑ์



ที่มา: เอกสารสถิติพฤติกรรมผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงระยะเวลาที่ผู้ชมใช้ในการชมพิพิธภัณฑ์



ที่มา : เอกสารพฤติกรรมผู้ชมพิพิธภัณฑ์ BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

สรุป จากกราฟจะได้เวลาที่ใช้ในการชมพิพิธภัณฑ์โดยทั่วไป ส่วนใหญ่จะใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน

2.2.1 ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

<u>ชื่อโครงการ</u>	พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์
<u>สถานที่ตั้ง</u>	เอกมัย พระโขนง กรุงเทพฯ
<u>เจ้าของ</u>	ศูนย์บริภัณฑ์ เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
<u>สถาปนิก</u>	บริษัทสุเมธ ชุมสาย
<u>เนื้อที่อาคาร</u>	9900 ตารางเมตร
<u>โครงสร้าง</u>	คอนกรีตเสริมเหล็ก และหลังคา TRUSS มุงกระเบื้อง

แนวความคิดในการออกแบบ

1. สถาปัตยกรรมจะต้องมีลักษณะที่คล้ายตามไปกับความรู้สึทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างจึงแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัยให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบเครื่องต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอย่างอย่างชัดเจนและไม่ซ่อนเร้น โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของงานสถาปัตยกรรม เหมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาควิทยา ในประเด็นนี้เนื้อที่อาคารดังกล่าวก็เท่ากับว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง
2. เป็นอาคารที่สนุกสนาน โดยเป็นที่เที่ยวที่ดึงดูดเยาวชนจากพวกศูนย์การค้า
3. ให้นักเรียนและประชาชนทั่วไปมีโอกาสได้เห็นการทำงานภายในศูนย์วิทยาศาสตร์นี้ โดยจัดภายในให้มองทะลุถึงกันหมด
4. จัดให้ด้านหน้าติดถนนสุขุมวิท เป็นสวนสาธารณะ เพื่อเพิ่มคุณค่าและความสวยงามให้เมือง
5. ดึงความสนใจคนภายนอกอาคารด้วยการออกแบบ ให้คนภายนอกสามารถมองทะลุเข้าไปเห็นความน่าสนใจของสิ่งที่ถูกจัดแสดงอยู่ภายในอาคารได้
6. วางแผนการขยายตัวออกไปทางด้านหลังโดยจะสามารถถอดผนังบางเกล็ดออกไปใช้ได้ทั้งแผง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ออกแบบให้ประหยัดมากที่สุดวัสดุที่เลือกใช้โครงสร้างที่เบาใช้วัสดุน้อยแต่สามารถคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด เช่น ใช้ไฟเบอร์กลาส และ SPACE TRUSS

การใช้เนื้อที่

1. พื้นที่สำหรับจัดแสดงนิทรรศการ

1.1 ภายในอาคารพื้นที่ 4 ชั้น	5341	ตารางเมตร
เป็นพื้นที่จัดนิทรรศการ	2939	ตารางเมตร
- ชั้นปีที่ 1 มีพื้นที่ 2145 จัด	1456	ตารางเมตร
- ชั้นปีที่ 2 มีพื้นที่ 1450 จัด	424	ตารางเมตร
- ชั้นปีที่ 3 มีพื้นที่ 1000 จัด	365	ตารางเมตร
- ชั้นปีที่ 4 มีพื้นที่ 746 จัด	746	ตารางเมตร
1.2 พื้นที่หอคอยชมทิวทัศน์ (50 คน)	45	ตารางเมตร
1.3 ภายนอกอาคารมีพื้นที่	8740	ตารางเมตร
นิทรรศการกลางแจ้ง	5418	ตารางเมตร

2. พื้นที่สำหรับกิจกรรมเพื่อการศึกษา

2.1 พื้นที่กิจกรรมการศึกษาชั้น 2 มี	628	ตารางเมตร
- ห้องฉายหนัง , บรรยาย (300 ที่นั่ง)	274	ตารางเมตร
- ห้องฉายสไลด์	19	ตารางเมตร
- ห้องอบรม (2ห้อง)	77	ตารางเมตร
- ห้องชวนคิด	150	ตารางเมตร
- ห้องสมุด	106	ตารางเมตร
2.2 พื้นที่กิจกรรมการศึกษาชั้น3 มี	133	ตารางเมตร
- ห้องสตูดิโอ	78	ตารางเมตร
- ห้องสไลด์ทัศนศึกษา	54	ตารางเมตร
รวมพื้นที่กิจกรรมการศึกษา	761	ตารางเมตร

3. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย

- พื้นที่ด้านงานบริหาร	289	ตารางเมตร
- พื้นที่ทดลองวิทยาศาสตร์	168	ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่คลังเก็บของ	169	ตารางเมตร
- ห้องไฟฟ้า, ห้องยาม	31	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	667	ตารางเมตร

4. พื้นที่สำหรับเข้าชม

- ที่จอดรถ	2175	ตารางเมตร
- ร้านอาหาร, ร้านขายของที่ระลึก	180	ตารางเมตร
- ห้องน้ำ	150	ตารางเมตร
รวมพื้นที่สำหรับผู้เข้าชม	2505	ตารางเมตร

ด้านนิทรรศการ

ชั้นที่ 1 เป็นการแสดง “ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์” ซึ่งจัดแสดงทั้งหมด 8 หน่วยดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีคณิตศาสตร์
 2. ปริมาณพื้นฐานในการวัด
 3. กลศาสตร์
 4. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก
 5. การเปลี่ยนรูปของพลังงาน
 6. พลังงานคลื่น
 7. ธาตุและสารประกอบ
 8. ชีวิต
- ในชั้นที่ 1 ยังมีหน่วยใหญ่อีก 2 หน่วย คือ
1. หน่วย “บ้านและเครื่องใช้สมัยใหม่”
 2. หน่วย “เทคโนโลยีทางเกษตร”

ชั้นที่ 2 มีการแสดง 2 หน่วย คือ

1. ห้องทีวีสี - ขาวดำ
2. นิทรรศการชั่วคราว

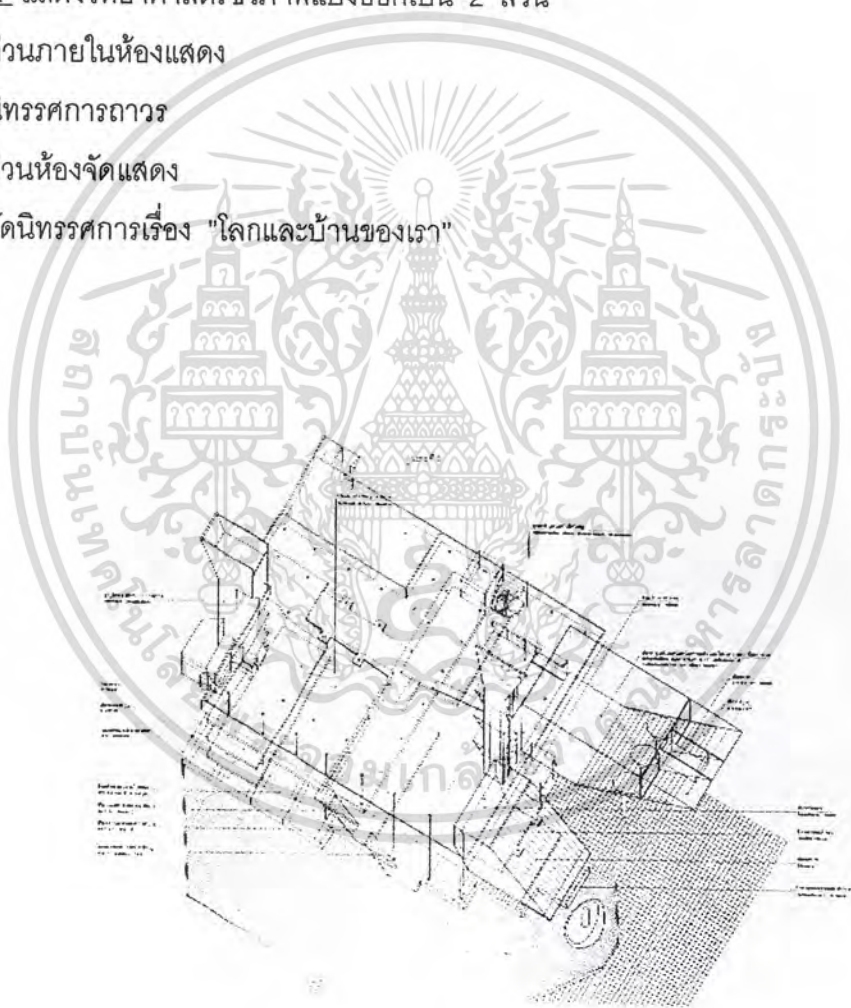
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่3 แสดงผลงานด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์

- ชั้นนี้จัดแสดงเรื่อง "ชีวิกับเทคโนโลยี" ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 หน่วย
- หน่วยที่1 ตัวของเรา
- หน่วยที่2 ประกรศึกษา
- หน่วยที่3 การสื่อสารคมนาคม
- หน่วยที่4 พลังงานน้ำมัน

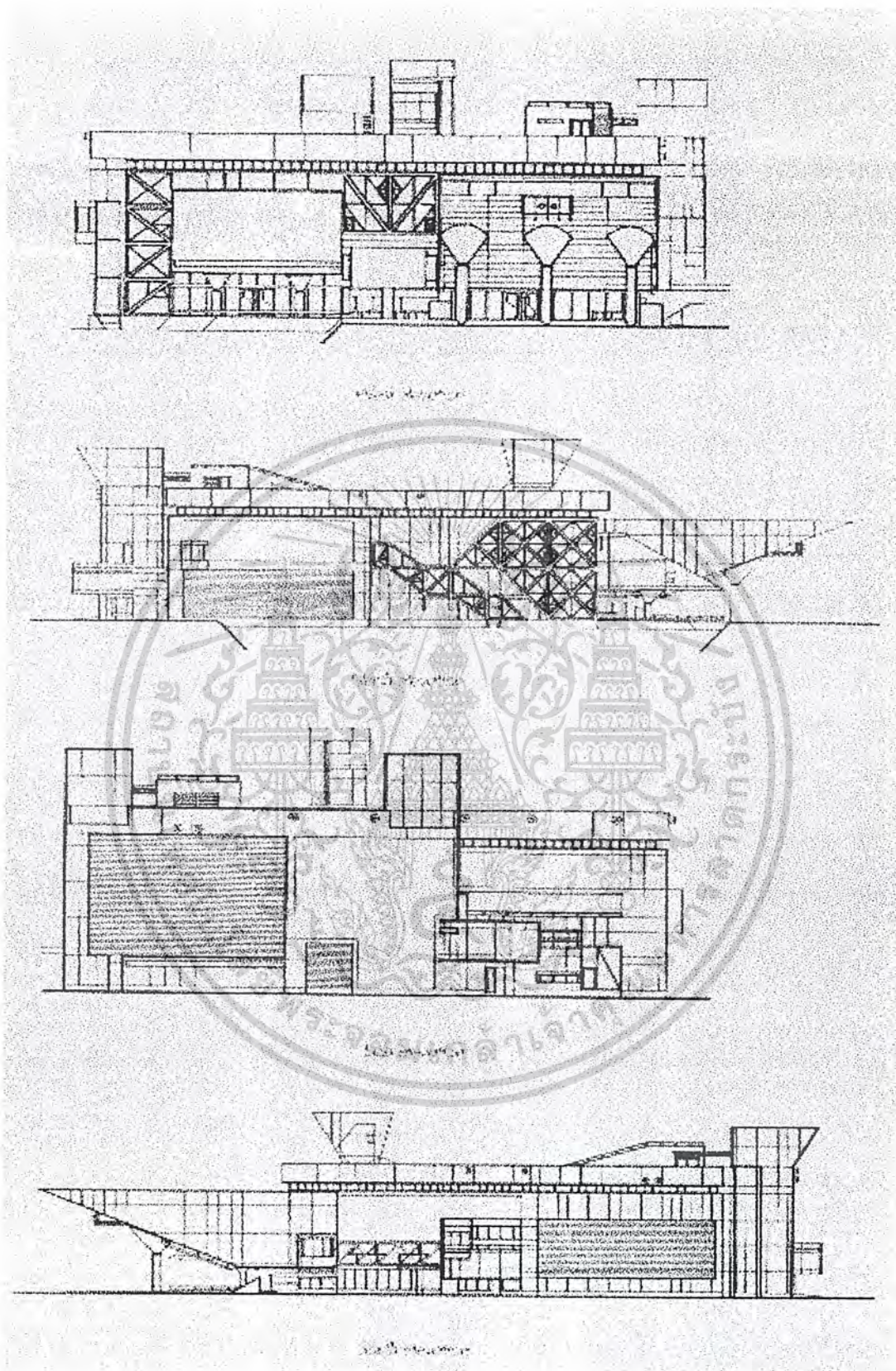
ชั้นที่4 แสดงวิทยาศาสตร์ชีวภาพแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. ส่วนภายในห้องแสดง
 - นิทรรศการถาวร
2. ส่วนห้องจัดแสดง
 - จัดนิทรรศการเรื่อง "โลกและบ้านของเรา"



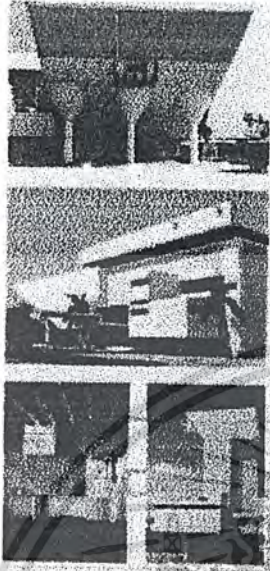
ISOMATIC อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

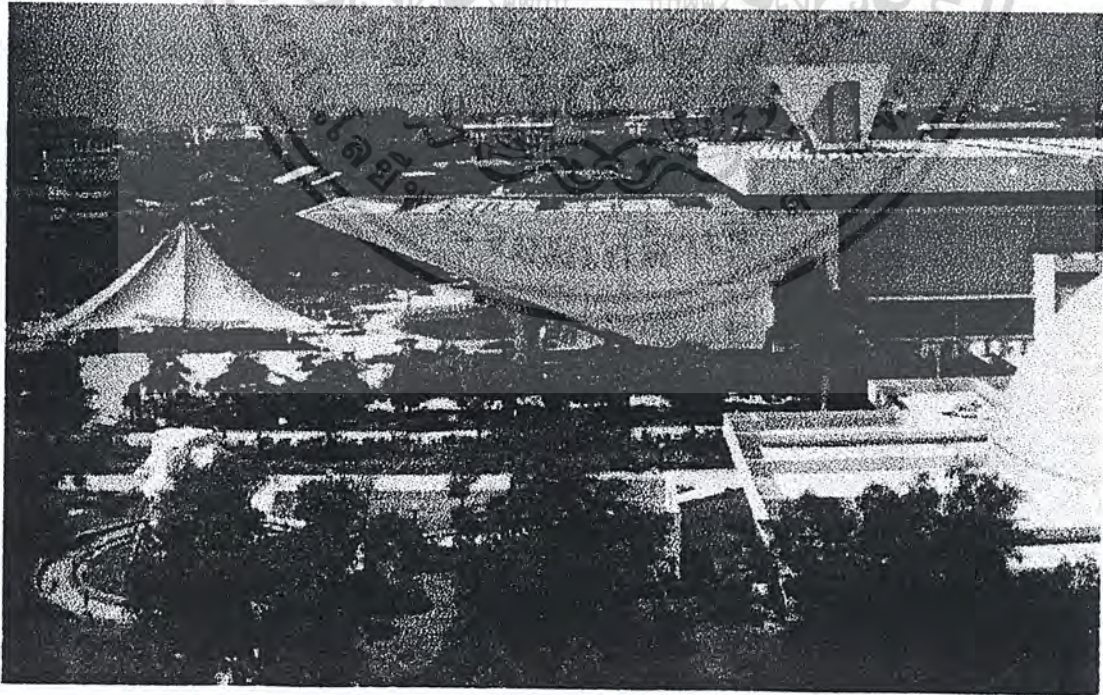


รูปด้านของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

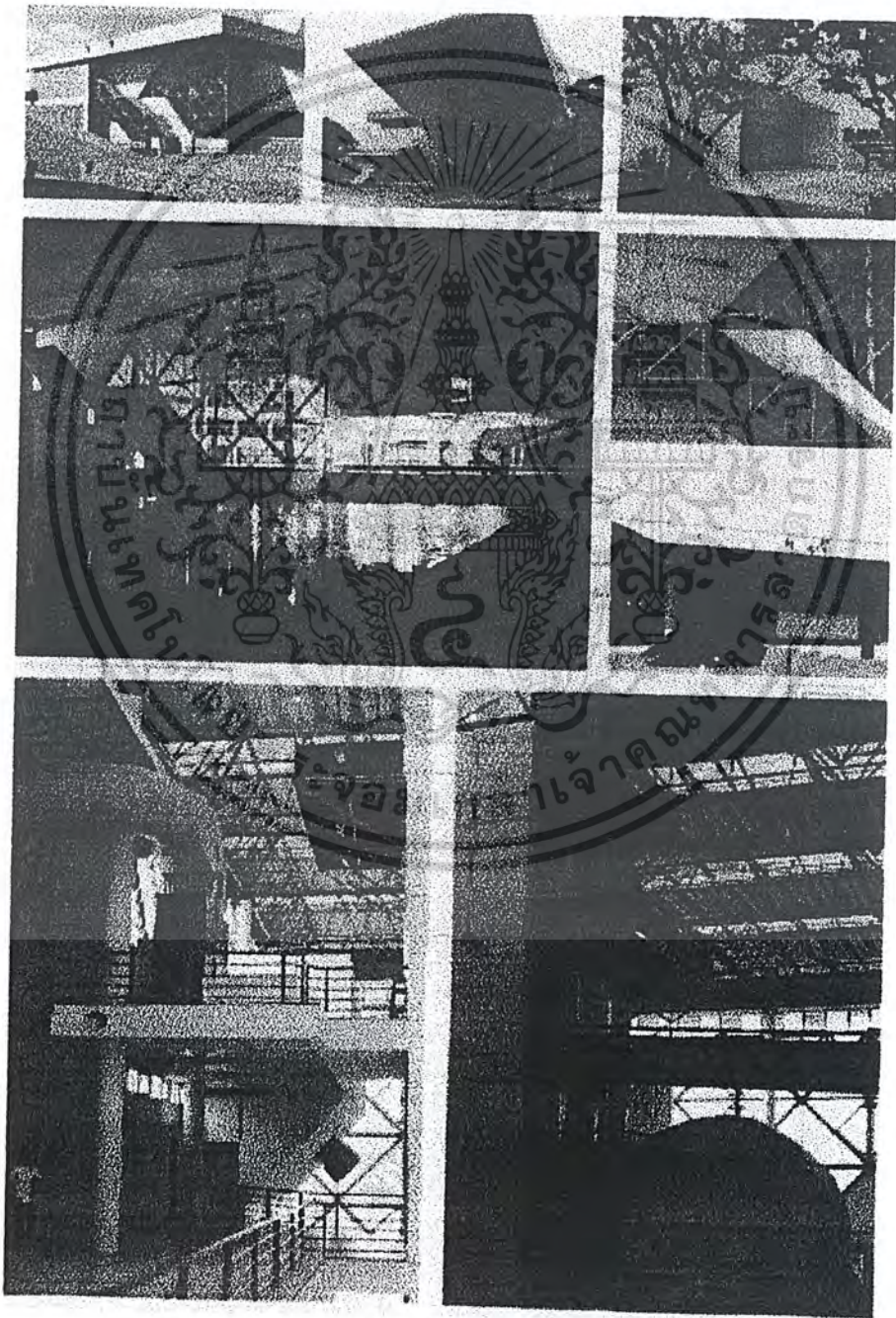


ภาพแสดงส่วนต่างของอาคาร



ภาพทัศนียภาพของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพส่วนต่างๆของอาคาร

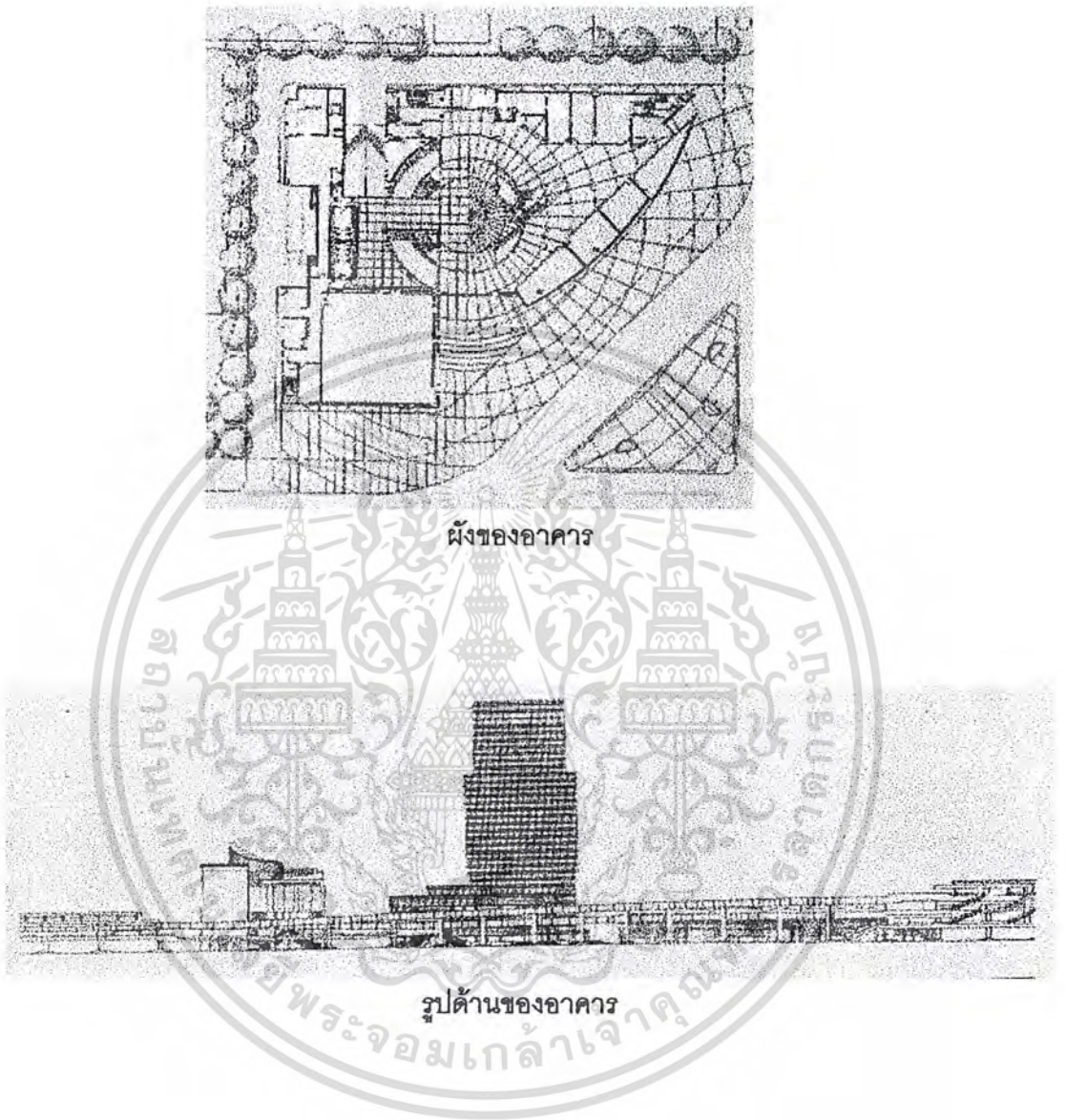
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ หอศิลป์แห่งกรุงเทพมหานคร

ภายในลักษณะอาคารที่แคบจำกัด ตัวอาคารสามารถสร้าง SPACE ภายในอาคารได้ ไปรุ่งโล่งไม่แพ้อาคารหอศิลปะที่ดีอื่นใด ใจกลางอาคารถูกเปิดเป็นโถงกลมโถงหลายชั้นต่อเนื่องกัน แม้ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ผลักดันให้ตัวอาคารต้องมีจำนวนชั้นที่สูงขึ้นหลายชั้น แต่ผลที่ได้คุ้มอยู่ไม่น้อยกับคุณภาพของแสงและ SPACE ที่ไปรุ่งเมื่อมองจากภายใน จากที่จอดรถในชั้นใต้ดิน 2 ชั้น ขึ้นมาบนระดับใต้ดิน 1 ชั้น ชั้นห้องสมุดประชาชนกรุงเทพมหานคร ระดับพื้นดินเป็นโถงทางเข้า ส่วนของโถงเอนกประสงค์และร้านค้าที่กระจายตัววงกลมกลืนไปกับหลายส่วนของหอศิลปะ จนไม่สามารถแยกจากกันชัดเจน เป็นข้อดีที่ทำให้ลักษณะของร้านค้าน่าสนใจ รวมทั้งการกำหนดแนะนำให้ลักษณะของร้านค้าเหล่านั้นสนับสนุนกับลักษณะของร้านค้าในพิพิธภัณฑ์น่าจะทำให้โอกาสที่ร้านค้าเหล่านั้นกลายเป็นพื้นที่ค้าขายแบบมาบุญครองแทบเป็นไปได้น้อยทีเดียว

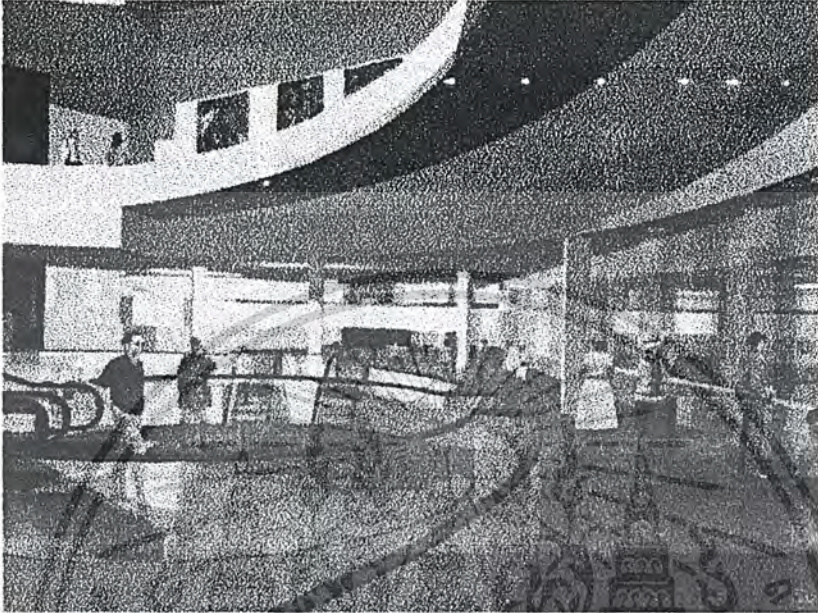
ถัดจากส่วนร้านค้า ส่วนเก็บรักษาผลงานและส่วนบำรุงรักษาต่างๆ ในชั้น 2 ถึงชั้น 4 ขึ้นมาบนชั้น 5 เป็นจุดเริ่มต้นของส่วนพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ รวมทั้งห้องฉายภาพยนตร์ ห้องสัมมนาต่างๆ จากชั้น 6 - 7 เป็นห้องนิทรรศการถาวร รวมทั้งร้านอาหารที่อยู่บนชั้นลอยระหว่างชั้น 5 กับชั้น 6 ส่วนนิทรรศการชั่วคราวอยู่บนชั้น 8 บนสุด ปกคลุมด้วยหลังคาปรับแสงอัตโนมัติ นับว่าเป็นความคิดที่ดีในการนำส่วนนิทรรศการที่สำคัญมาไว้ชั้นบนสุด เนื่องจากคุณภาพของแสงที่ได้ในชั้นสูงสุดน่าจะสนใจกว่าชั้นล่างๆ

กลับออกมาดูอาคารจากภายนอกอีกครั้งก็จะเห็นความคิดหลายอย่างของ SPACE ภายในที่สะท้อนกลับมาให้เห็นได้อย่างชัดเจนจากภายนอก ลักษณะของช่องแสงจากหลังคาที่ช่วยให้แสงสว่างเข้าไปสู่โถงกลางอาคาร สิ่งที่น่าสังเกตต่อไปคือการเลือกองค์ประกอบหลายอย่างที่เหมาะสมกันเป็นตัวอาคาร พยายามที่สะท้อนบุคลิกความเป็นไทยออกมาอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็ลันสายที่ล้อมเข้าเข้าของผนังบางส่วน เส้นโค้งที่อ่อนช้อยของหลังคา ช่วยทำให้เกิดความรู้สึกถึงซึ่งที่เชื่อมโยงไปสู่ความเป็นไทยร่วมสมัยและความเป็นไทยของอาคารศิลปะแห่งนี้

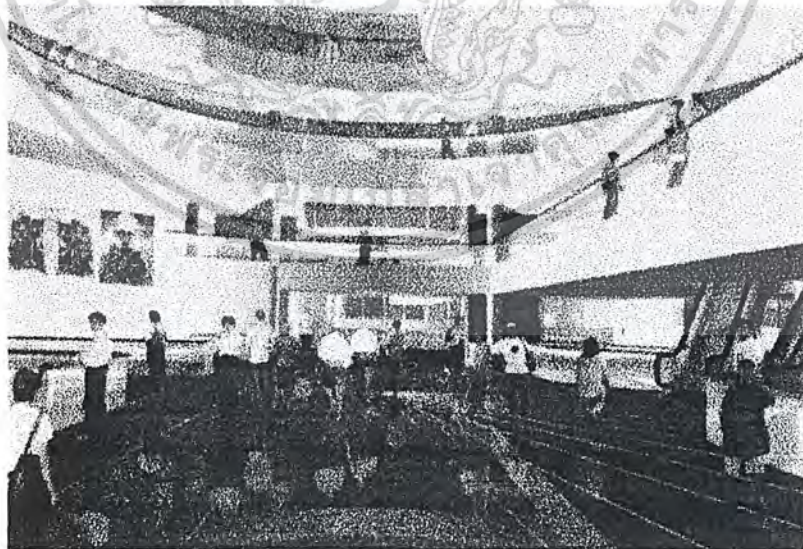


MASS แสดงส่วนต่างๆของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทัศนียภาพภายในของอาคาร



ทัศนียภาพภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

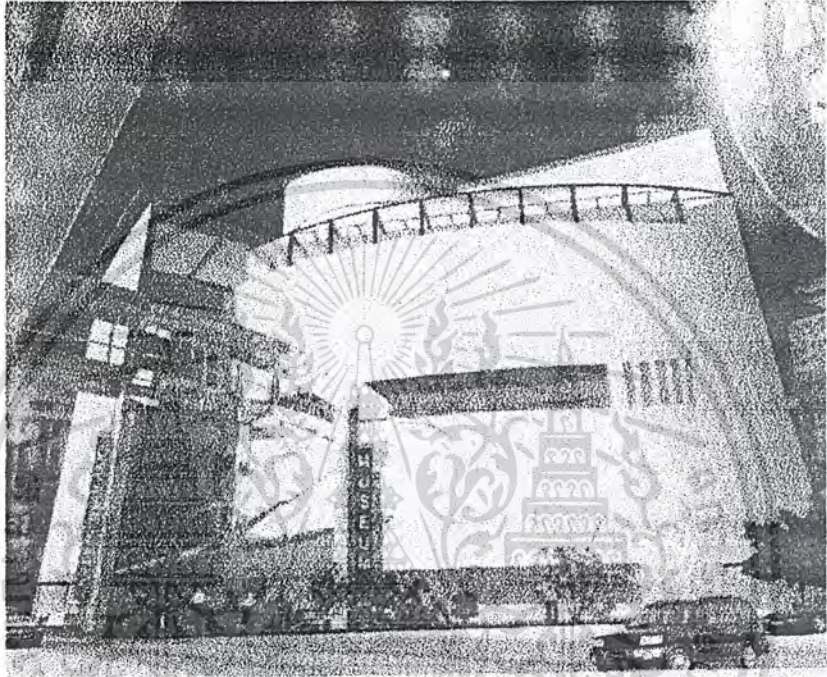


MASS แสดง SURROUND ของโครงการ



MASSแสดงแสงธรรมชาติภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทัศนียภาพภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

PROJECT NAME : LA VILLETTE CITE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE (NATIONAL MESEUM OF SCIENCE AND INDUSTRY)
LOCATION : 30 AV CORENTIN – CARIOU
CLIENT : ESTABLISSEMENT PUBLIC DU PARC DE LA VILLETTE
ARCHITEC : ADRIEN FAINSILBER
COMPLETE : 1980
AREA : SITE 95,000 SQ.M.
 BUILDING 30,000 SQ.M.
STRUCTURE : REINFORCED CONCRETE STEEL TRUSS

ในปี 1986 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ถือได้ว่าเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ได้เปิดให้ประชาชนเข้าชมซึ่งมีเนื้อที่ทั้งหมด 95,000 ตารางเมตร โดยแบ่งเนื้อที่ประมาณ 40,000 ตารางเมตร เพื่อเป็นเนื้อที่ใช้สำหรับจัดนิทรรศการถาวรเกี่ยวกับกับการแสดงผลงานที่มีการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ สลับกันไปเรื่อย โดยนำเทคนิคที่ทันสมัยมาใช้ในการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้แล้วยังมีพื้นที่ที่จัดกิจกรรมอื่นๆ อีกด้วย รวมทั้งศูนย์กลางการประชุมที่สำคัญก็รวมอยู่ในพิพิธภัณฑ์ MEDITHEQUE ที่ว่างจัดนิทรรศการชั่วคราวเกี่ยวกับข่าววิทยาศาสตร์ ปัจจุบัน “DISCOVERY” ใช้เป็นพื้นที่สำหรับเด็กเล่น สโมสรวิทยาศาสตร์ ภัตตาคาร ฯลฯ

“GEODE” เป็นโรงภาพยนตร์รูปวงกลม ซึ่งเป็นที่สำหรับฉายและผลิต MULTIMEDIA PRODUCTION รวมทั้ง ONIMAX SYSTEM GEODE สร้างขึ้นโดยแยกออกจากตัวอาคารพิพิธภัณฑ์ในส่วนหน้า และติดต่อกับการเดินเชื่อมชั้นล่าง.3

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งนี้ตั้งอยู่ภายในบริเวณโรงฆ่าสัตว์เดิม ที่เปิดทำการในปี 1950 และถูกสั่งปิดกิจการในปี 1970 ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบอาคารอุตสาหกรรมซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นมา ถูกจัดนำมาเป็นหัวข้อในการประกวดแบบจนได้โครงการที่ชนะการแข่งขันนำมาดำเนินการ วัตถุประสงค์หลักในการออกแบบคือต้องรวมโรงสร้างเดิมของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงฆ่าสัตว์เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ ในบริเวณนี้รวมกับสวนสาธารณะชานเมือง บนพื้นที่ 520,000 ตารางเมตร

ส่วนประกอบทั้งหมดของอาคารเดิมบางส่วนได้เคลื่อนย้ายออกไปจากโครงสร้างเพื่อที่อาคารด้านหน้าทั้งหมดได้รับแสง

ส่วนต่างๆของพื้นที่ต่างระดับทำให้สามารถสร้างสรรค์ ส่วนใช้งานได้มากขึ้น โครง TRUSS ที่มีความกว้าง 65 เมตร ของเดิมถูกใช้เป็นส่วนประกอบตกแต่ง โดยไม่ต้องมีส่วนประดับปิดทับ โดยใช้สีฟ้าแก่ทาตกแต่งติดกับแผ่นหินแกรนิตที่ใช้รับส่วน TOWER การเชื่อมต่อของส่วนต่างๆใช้น้ำและน้ำตกมาเป็นตัวประสานตกแต่ง โดยมีแนวคิดจากการที่ตั้งโครงการนี้เป็นส่วนตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงปารีสที่มีคลอง 3 สายมาบรรจบกัน

แสงธรรมชาติ เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง การใช้กระจกเป็นผนังใหญ่มีขนาดเท่า ARCH DE LA TROMPHE เป็นการเชื่อมโยงระหว่างด้านนอกและด้านในระหว่างสวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ และระหว่างธรรมชาติกับวิทยาศาสตร์ เข้าด้วยกัน ส่วนกลางของอาคารยังใช้ SKYLIGHT ช่วยให้แสงเข้าถึงภายในได้ส่วนนี้มีการใช้สาย CABLE และพื้น TEFLON ช่วยควบคุมเรื่องแสงสว่างอีกด้วย

หอประชุมใหญ่ได้เป็นจุดที่ผู้ชมกล่าวถึง ที่สามารถมองเห็นได้จากที่ไกลๆท่ามกลางพื้นที่โล่งโดยตลอด จากการขุดเข้าตรงกลางของสระน้ำแห่งนี้มีบันไดเลื่อน 2 ตัวที่สามารถนำขึ้นสู่ห้องนิทรรศการใหญ่ ที่ตั้งอยู่ในระดับความสูงขึ้นไปถึง 16 เมตร ที่เดียว

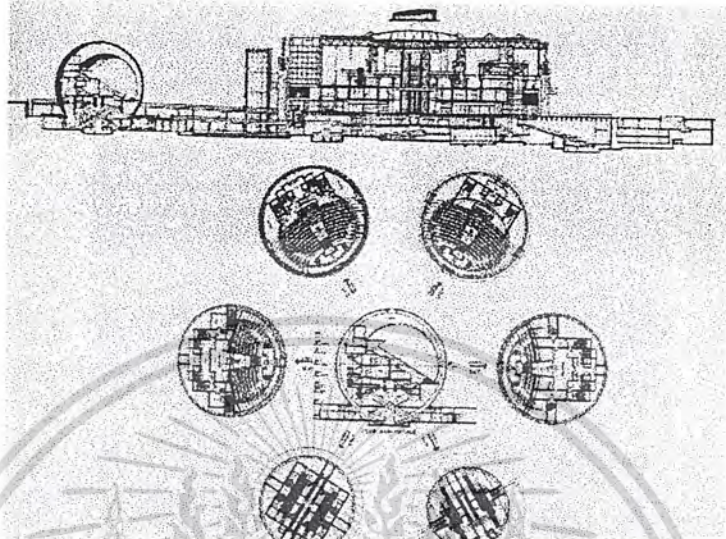
โรงภาพยนตร์รูปครึ่งวงกลม ซึ่งอยู่ด้านหน้าของอาคารทางทิศใต้และตั้งอยู่ตรงกลางทางเข้าหอประชุมใหญ่ เป็นโรงภาพยนตร์ที่ทันสมัยที่สามารถจุผู้ชมให้มีความเพลิดเพลินกับเสียงและจินตนาการ โรงภาพยนตร์นี้สร้างอยู่ระดับสวนสาธารณะและต่ำกว่าระดับน้ำที่ล้อมรอบ จึงทำให้เกิดการสะท้อนแสงกับกระจกที่คลุมโรงภาพยนตร์และทำให้เกิดภาพของทรงกลมของโรงภาพยนตร์นี้เต็มรูป

พื้นผิวของรูปทรงกลมของโรงภาพยนตร์รูปทรงกลม เป็นพื้นผิวเรียบและสะท้อนแสงทำให้เกิดภาพสะท้อนจากท้องฟ้าและพื้นน้ำ ที่มากระทบกับกระจก จึงเป็นการผสมผสานระหว่างทั้ง 2 สิ่งเข้าด้วยกัน ตัวรูปทรงที่เป็นสัญลักษณ์ครึ่งวงกลมนี้ประกอบด้วยตำแหน่งที่ตั้งและการใช้กระจกสะท้อนแสง GEODE นี้จึงกลายเป็นจุดเด่นที่สุดเสมือนศูนย์กลางของโครงการนี้

ตัวอาคารพิพิธภัณฑ์มีขนาดยาว 250 เมตร กว้าง 120 เมตร ตัวโถงกว้างใหญ่ 18 เมตร ยาว 100 เมตรและสูง 40 เมตร ตัวโครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STAINLESS STEEL ผนังเป็นกระจกขนาด 2.00 X 2.00 เมตร ยึดกันด้วย PRE-



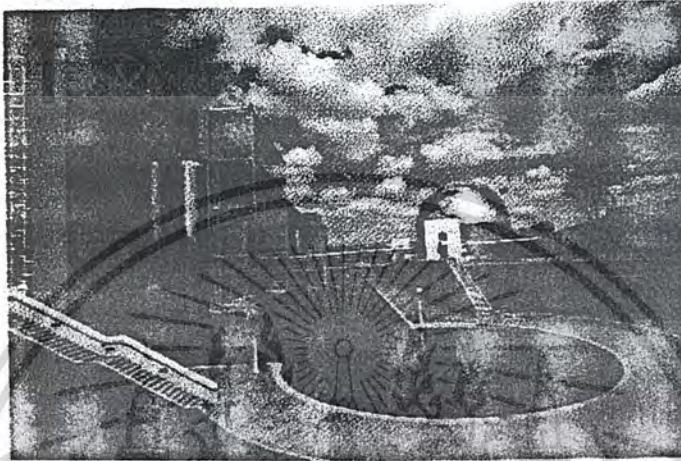
STRETCHED CABLE

รูปตัดของอาคาร



ทัศนียภาพภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทัศนียภาพภายนอกอาคาร



ภาพแสดงส่วนOMNI THEATER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

2.3.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ

สรุปองค์ประกอบของโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนดำเนินการ (ADMINISTRATIVE OFFICE) เป็นส่วนที่รับผิดชอบการดำเนินงานด้านการบริหารงานทั่วไป ซึ่งจะส่งเสริมให้งานต่างๆดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางไว้

1.1 ฝ่ายบริหาร

1.2 ฝ่ายธุรการและการเงิน

2. ส่วนบริการสาธารณะ (PUBLIC SERVICE) เป็นส่วนอาคารที่จัดไว้เพื่อบริการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน ประกอบด้วย

2.1 โถงทางเข้า

2.2 ร้านอาหาร

2.3 ที่จอดรถ

3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION QUARTER) เป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดของอาคารพิพิธภัณฑ์ โดยการทำให้เกิดความรู้ที่สนุกสนานและน่าติดตามชมจากผู้ชม ประกอบด้วย

3.1 ส่วนแสดงนิทรรศการถาวร

3.2 ส่วนแสดงนิทรรศการชั่วคราว

3.3 ส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง

4. ส่วนบริการด้านการศึกษา (EDUCATIONAL SERVICE) เป็นส่วนที่ให้บริการทางความรู้แก่ผู้สนใจทั่วไป ประกอบด้วย

4.1 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานการศึกษาและประชาสัมพันธ์

4.2 ห้องประชุมใหญ่

4.3 ห้องบรรยาย-สัมมนา

4.4 ห้องสมุด

5. ส่วนงานฝ่ายวิชาการ (ACADEMIC DEPARTMENT) เป็นส่วนที่ทำการศึกษา

ค้นคว้า วิจัย ความรู้สาขาต่างๆ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ

5.2 ห้องปฏิบัติการวิจัยทางวิชาการ

6. ส่วนฝ่ายงานทางเทคนิค (TECHNICAL QUARTER) ประกอบด้วย

6.1 งานอนุรักษ์วัตถุพิพิธภัณฑ์และคลังพิพิธภัณฑ์

6.2 งานออกแบบและจัดทำสิ่งแสดง

6.3 งานโสตทัศนูปกรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนงานฝ่ายดำเนินการ (ADMINISTRATION QUARTER)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- ห้องผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	1	- ทำหน้าที่รับผิดชอบในการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ	รองผู้อำนวยการ	2	ดำเนินการควบคุมดูแลการ
การ			ทำงานฝ่ายต่างๆให้สามารถ
- ห้องเลขานุการ	เลขานุการ	1	ปฏิบัติหน้าที่และบริการต่างๆ
			ของพิพิธภัณฑ์ให้เรียบร้อยและ
			มีประสิทธิภาพ
- ห้องประชุม	เจ้าหน้าที่	12	
	นักบริหารทั่วไป		
	พนักงานธุรการ		
- ห้องทำงานฝ่ายธุรการและการเงิน	พนักงานพิมพ์ดีด	6	- ทำหน้าที่ด้านธุรการ การเงิน
	พนักงานถ่ายเอกสาร		ของพิพิธภัณฑ์
	ฝ่ายการเงินทั่วไป		
	ฝ่ายการเงินธุรการ		
- ห้องพนักงานฝ่ายอาคารและสถานที่	เจ้าหน้าที่ทำงานรักษาความสะอาด	2	- เป็นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่
	เจ้าหน้าที่ดูแล		แยกชาย-หญิง
- ห้องหัวหน้าแผนกรักษาความปลอดภัย	นิทรรศการ	2	- ทำหน้าที่รับผิดชอบรักษาความปลอดภัยภายในตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ
	หัวหน้าแผนกรักษาความปลอดภัย		
- ห้องโทรศัพท์นึ่งวงจรปิด		2	- ศูนย์ควบคุมรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- ห้องอาบน้ำและ ลิฟต์เกอร์	เจ้าหน้าที่ทั่วไป	15	- ใช้เปลี่ยนชุดทำงานของ พนักงาน
- ส่วนพักคอยต้อนรับ	ผู้มาติดต่อ	2-6	- ใช้ต้อนรับผู้มาติดต่อ
- ห้องเก็บเอกสาร	เจ้าหน้าที่	-	- ใช้เก็บเอกสาร
- ห้องเตรียมอาหาร	เจ้าหน้าที่	-	- ใช้เตรียมอาหาร
- ห้องพยาบาล	เจ้าหน้าที่	1	- ใช้ปฐมพยาบาลขั้นต้น
	ผู้ป่วย	1	
- ห้องน้ำ-ส้วม	เจ้าหน้าที่ ผู้มาติดต่อ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการสาธารณะ (PUBLIC SERVICE)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
โถงทางเข้าอาคาร ประกอบด้วย	ผู้เข้าชม		- โถงต้อนรับคนที่มาใช้อาคาร เป็นส่วนสาธารณะ ซึ่งจะจ่าย คนไปยังส่วนต่างของอาคาร
- บริเวณพักผ่อน	ผู้เข้าชม		- โถงสำหรับพักผ่อนและนัดพบ ของผู้เข้าชม
- บริเวณติดต่อ- สอบถาม	เจ้าหน้าที่	1	- เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถามและ แจกเอกสาร
- บริเวณจำหน่าย บัตร	เจ้าหน้าที่	1	- เคาน์เตอร์จำหน่ายบัตรเข้าชม
- บริเวณรับฝาก ของ	เจ้าหน้าที่	1	- เคาน์เตอร์รับฝากของ
- ร้านขายของที่ ระลึก	เจ้าหน้าที่	1	- ร้านขายของที่ระลึก , หนังสือ
- ห้องน้ำ-ส้วม	ผู้เข้าชม	1	- ห้องน้ำให้บริการผู้เข้า พิพิธภัณฑ์
- แผนผัง พิพิธภัณฑ์	ผู้เข้าชม		- แผนผังแนะนำการสัญจรใน พิพิธภัณฑ์
ร้านอาหาร ประกอบด้วย			
- ส่วนรับประทานอาหาร	เจ้าหน้าที่-ผู้ชม		- บริการอาหารสำหรับผู้เข้าชม- เจ้าหน้าที่
-ครัว	เจ้าหน้าที่		- ทำอาหาร
- ส่วนจำหน่าย อาหาร	เจ้าหน้าที่		- เคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร
- ส่วนเก็บของ			- เก็บวัสดุอุปกรณ์ในการทำอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย ผู้ที่ฝ่าฝืนจะมีความผิดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- ห้องน้ำ-ส้วม	ผู้ให้บริการ		- ให้บริการผู้ให้บริการ
- ส่วนบริเวณรับ-ส่งวัตถุในการทำอาหาร	ผู้ให้บริการ		- เป็นจุดรับวัตถุดิบในการทำอาหาร
- ที่จอดรถ	ผู้เข้าชม		- บริการที่จอดรถแก่ผู้มาใช้
- อาคารณะ			- อาคาร
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่		- บริการที่จอดรถแก่เจ้าหน้าที่
- ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์	ผู้เข้าชม		- บริการที่จอดรถแก่ผู้มาใช้
- ที่จอดรถบัส	ผู้เข้าชม		- บริการที่จอดรถแก่ผู้มาใช้
- ที่จอดรถบริการ	เจ้าหน้าที่		- อาคารที่มาเป็นหมู่คณะ - บริการที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่และบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION QUARTER)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- ส่วนแสดงงาน ถาวร	ผู้เข้าชมนิทรรศการ		- จัดนิทรรศการถาวรแสดงตลอด ปี การแสดงให้มีการเปลี่ยน บรรยากาศตลอด
- ส่วนแสดงงาน ชั่วคราว			- จัดนิทรรศการชั่วคราว แสดง หมุนเวียนเปลี่ยนหัวข้อไปตาม ความเหมาะสม ตามความสนใจ ของประชาชน
- ส่วนแสดงงาน กลางแจ้ง			- สถานที่แสดงงานที่คงทนต่อ สภาพดินฟ้าอากาศ อาจเป็น INTERNAL COURT หรือ EXTERNAL COURT ควรติด กับส่วนแสดงงานถาวรและโถง รวม
- ส่วนที่นั่งพักผ่อน			- เป็นบริเวณที่พักผ่อน ระหว่าง การชมนิทรรศการ
- ห้องน้ำ-ส้วม			- ให้บริการผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการด้านการศึกษา (EDUCATION SERVICE)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาและประชาสัมพันธ์	เจ้าหน้าที่งานธุรการและบริการ เจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์ เจ้าหน้าที่งานฝึกอบรม		- ทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจทั่วไป ติดต่อกำหนดวันเวลาผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะจัดการบรรยายและนำชมพิพิธภัณฑ์กับหมู่คณะที่มา
ห้องประชุมใหญ่ประกอบด้วย	ผู้เข้าชม		- ห้องประชุมอเนกประสงค์ขนาด 400 ที่นั่ง เน้นการประชุมอภิปราย ฉายภาพยนตร์มากกว่าการแสดงบนเวที
- โถง			- เป็นทางเข้าสู่ส่วนผู้ชม เป็นที่พักผ่อน
- ทางเข้าออก			- เป็นส่วนทางเข้าออก จากห้องประชุม กำหนดให้มีทางเข้าเด่นชัด มีทางออกมากพอใช้ในการประชุมอภิปรายอบรม ฉายภาพยนตร์
- ส่วนเวทีแสดง			- เป็นที่รวมและชักชวนความเข้าใจก่อนออกสู่เวที เป็นที่เตรียมตัวของผู้ที่จะนำการประชุม อภิปราย อบรม ในโอกาสที่มีการแสดงจะเป็นที่พักผ่อนของนักแสดง เตรียมเครื่องแต่งตัวก่อนแสดง ห้องน้ำห้องส้วมพร้อม
- โถงหลังเวที			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- ห้องเก็บของ			- ใช้เก็บวัสดุทำฉากเวทีและเก็บเฟอรินเจอร์ที่ใช้บนเวที เช่น โต๊ะ เก้าอี้ แท่น ฯลฯ
- ส่วนที่นั่งชม			- อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นเวทีแสดงได้ชัดเจน
- ห้องควบคุม			- มีโทรศัพท์ติดต่อหลังเวทีได้อยู่ด้านหลังของผู้ชมในตำแหน่งที่สูงที่สุด
- ห้องน้ำดื่ม			
ห้องบรรยาย สัมมนา ประกอบด้วย	ผู้ให้บริการ		- สำหรับจัดบรรยายแก่ผู้ชมที่เป็นหมู่คณะไม่มากนัก
ห้องเตรียม บรรยาย			- ลักษณะเป็นพื้นราบเพื่อความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรมภายในห้อง
- ห้องเก็บของ	ผู้ให้บริการ		- บริการแก่ผู้สนใจศึกษาค้นคว้าและเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถาน
ห้องสมุด ประกอบด้วย			- เป็นโถงก่อนเข้าห้องสมุด
- โถงทางเข้าออก			- บริการรับฝากกระเป๋า-สิ่งของผู้มาใช้บริการ
- ที่รับฝากของ			- ทำการควบคุมดูแลการยืม-คืนหนังสือ
- โต๊ะรับจ่าย หนังสือ			- เป็นที่ช่วยกาหนังสือ
- ตู้บัตรรายการ			- จัดแสดงหนังสือใหม่
- ตู้นิทรรศการ			- เก็บรักษาหนังสือเป็นสัดส่วน
- ชั้นวางหนังสือ			- มีระเบียบ ช่วยหาหนังสือที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- บริเวณอ่าน			- จัดบริเวณอ่านหนังสือเป็นสัดส่วน เนื่องจากต้องการ ความสวยงาม ไม่ได้รับเสียงรบกวนจากส่วนอื่นๆ
ส่วนเจ้าหน้าที่			
- ห้องทำงาน บรรณารักษ์	เจ้าหน้าที่ บรรณารักษ์		
- ห้องเก็บหนังสือ			- เก็บหนังสือที่รับเข้ามาใหม่ ทำการคัดเลือกหมวดหมู่ ควรอยู่ใกล้ห้องบรรณารักษ์ มีทางเข้าต่างหาก
- ห้องซ่อมหนังสือ	เจ้าหน้าที่		- สำหรับซ่อมหนังสือที่ชำรุด, จัดทำรายการ, เย็บเล่มวารสาร
- ห้องน้ำ-ห้อง ส้วม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนงานฝ่ายวิชาการ (ACADAMIC DEPARTMENT)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
- ห้องทำงานนักธรณีวิทยา	เจ้าหน้าที่วิชาการ	6	- ส่วนดำเนินงานการศึกษาวิจัย ความรู้สาขาต่างๆ ด้านธรณีวิทยา เป็นส่วนงานภายใน พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา เพื่อทำเอกสารทางวิชาการที่ได้จากการค้นคว้า วิจัย รวมถึงการดำเนินงานเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องออกสู่ประชาชนทั่วไป เจ้าหน้าที่วิชาการต้องทำหน้าที่เป็นวิทยากร บรรยายอบรมสัมมนา และนำชมพิพิธภัณฑสถาน โดยประสานงานกับส่วนบริการด้านการศึกษา
- ห้องน้ำ-ส้วม	เจ้าหน้าที่วิชาการ		
- PANTRY	เจ้าหน้าที่วิชาการ		
- ส่วนพักคอยต้อนรับ	ผู้มาติดต่อ		
- ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์	เจ้าหน้าที่วิชาการ		
- ห้องปฏิบัติการทางเคมี	เจ้าหน้าที่วิชาการ		
- ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา	เจ้าหน้าที่วิชาการ		
- ห้องเก็บอุปกรณ์วิจัย	เจ้าหน้าที่วิชาการ		
- ห้องเก็บวัตถุเพื่อการศึกษ	เจ้าหน้าที่วิชาการ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค (TECHNICAL QARTER)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
<p>งานอนุรักษ์วัดฤ พิพิธภัณฑน์และคลัง พิพิธภัณฑน์ ประกอบ ด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ - ขานขลารับของ - ห้องควบคุมการเปิด - บรรจุหีบห่อและการตรวจเช็ค - ห้องพักวัดฤ - ห้องเก็บของจัดแสดง 	<p>เจ้าหน้าที่อนุรักษ์ เจ้าหน้าที่ พิพิธภัณฑน์</p> <p>เจ้าหน้าที่,วัดฤ</p> <p>เจ้าหน้าที่,วัดฤ</p> <p>เจ้าหน้าที่,วัดฤ</p> <p>เจ้าหน้าที่,วัดฤ</p>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>ส่วนสำนักงาน ส่วนอนุรักษ์ และคลัง ควรอยู่ใกล้ พิพิธภัณฑน์ เพื่อสะดวกในการ ปฏิบัติงาน</p> <p>รับวัดฤพิพิธภัณฑน์ควรมีหลังคา คลุมเป็นพื้นยกระดับสูงจากที่ จุดดรอประมาณ 0.9 ม.</p> <p>ทำการควบคุมการเปิดวัดฤ เมื่อรับของเข้ามาตรวจเช็คก่อน ลงทะเบียนเข้า</p> <p>- ใช้เก็บวัดฤพิพิธภัณฑน์ที่ยังไม่นำ ออกแสดงหรือวิจัยส่วนนี้ควรอยู่ ด้านหลังติดกับส่วนจุดดรอบริการ เพื่อความสะดวกในการทำงานควบคุม มีทางเข้าออกของวัดฤแยกต่าง หาก ประตูกว้างอย่างน้อย 2.40 ม. สูง 3.60 ม.</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
<p>คลังพิพิธภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - โถงรับแขกของ - ห้องเก็บวัตถุ - ห้องเก็บของ ส่วนจัดแสดงชั่วคราว - ห้องเตรียมจัดแสดง - ห้องควบคุมสภาวะอากาศ <p>งานออกแบบ จัดทำ จัดแสดง ประกอบ ด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องทำงานไม้และทาสี - ห้องทำงานโลหะ - ห้องทำงานพลาสติกและกระจก - ห้องซ่อมแซมงาน - ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า - ห้องออกแบบสิ่งแสดง 	<p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p> <p>เจ้าหน้าที่</p>		<ul style="list-style-type: none"> - คลังพิพิธภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องมีหน้าต่างมีการควบคุมด้วยระบบปรับอากาศและความชื้น มีทางติดต่อได้สะดวกกับห้องแสดงงานทั้งเข้าไปและขากลับ - บริเวณจัดเตรียมวัตถุก่อนนำออกแสดงนิทรรศการ - ทำหน้าที่ออกแบบตกแต่งภายในอาคาร ออกแบบนิทรรศการ ฉากนิทรรศการ ฉากห้องประชุม ออกแบบนิทรรศการชั่วคราว ตลอดจนทำหน้าที่เขียนฉาก ป้ายและภาพประกอบสำหรับการจัดแสดงงานนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้งาน	จำนวนคน	หน้าที่ใช้สอย
งานโสตทัศนูปกรณ์ประกอบ	เจ้าหน้าที่		- ทำหน้าที่ถ่ายภาพวัตถุประกอบการทำทะเบียน จัดทำภาพนิ่ง ภาพยนตร์ เทปเสียง เทปภาพ เพื่อประกอบกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ เพื่อเก็บรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของพิพิธภัณฑ์ของพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. ส่วนงานฝ่ายดำเนินการ						
2. ส่วนบริการสาธารณะ	2					
3. ส่วนงานจัดแสดงนิทรรศการ	1	3				
4. ส่วนบริการการศึกษา	1	3	3			
5. ส่วนงานฝ่ายวิชาการ	1	1	3	3		
6. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค	1	1	3	1	2	

ให้ 0 = NON ESSENTIAL

1 = UNDESIRABLE

2 = DESIRABLE

3 = ESSENTIAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนดำเนินงาน

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ห้องผู้อำนวยการ									
2. ห้องรองผู้อำนวยการ	3								
3. เลขานุการ	3	3							
4. ห้องประชุม	3	3	3						
5. เจ้าหน้าที่ทั่วไป	2	2	2	2					
6. ส่วนเตรียมประชุม	0	0	1	1	1				
7. ห้องพยาบาล	0	0	0	0	1	0			
8. ห้องเก็บของ	0	0	0	0	1	0	0		
9. ห้องน้ำดื่ม	1	1	1	1	1	1	0	0	

2. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3
1. ที่จอดรถสาธารณะ	.		
2. ร้านอาหาร	2		
3. โถงทางเข้า	3		
		3	

ให้ 0 = NON ESSENTIAL

1 = UNDESIRABLE

2 = DESIRABLE

3 = ESSENTIAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1. ที่จอดรถ

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3
1. จอดรถสาธารณะ			
2. จอดรถเจ้าหน้าที่	0	0	
3. จอดรถบริการ	0	1	

ให้ 0 = NON ESSENTIAL

1 = UNDESIRABLE

2 = DESIRABLE

3 = ESSENTIAL

2.2 ร้านอาหาร

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1. ส่วนทานอาหาร							
2. เคาน์เตอร์	3						
3. คริว	2	3					
4. บริการคริว	0	0	3				
5. ชานชาลารับของ	0	0	1	3			
6. เก้าอี้ของ	1	0	1	0	0		
7. ห้องน้ำ - ส้วม	3	0	0	0	0	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ส่วนโงทางเข้า

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. บริเวณโงทางเข้า									
2. ประชาสัมพันธ์	3								
3. จำหน่ายบัตร	3	2							
4. บอร์ดแนะนำ	3	3	0						
5. ร้านขายของที่ระลึก	3	1	0	0					
6. โทรศัพท์สาธารณะ	3	2	0	0	2				
7. รั้วปากโง	3	0	2	0	0	0			
8. รักษาความปลอดภัย	3	0	0	0	0	0	2		
9. ห้องน้ำ - ล้าง	3	0	0	0	0	0	0	0	

3. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. ส่วนนิทรรศการถาวร					
2. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว	2				
3. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง	3	3			
4. โงทางเข้า	3	2	1		
5. ห้องน้ำ - ล้าง	2	1	0	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการการศึกษา

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4
1. ห้องประชุม				
2. ห้องบรรยายสัมมนา	3			
3. ห้องสมุด	0	2		
4. ส่วนงานเจ้าหน้าที่	1	3	2	

4.1 ส่วนห้องประชุม

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. โถง								
2. ที่นั่งชม	3							
3. เวที	0	3						
4. ห้องเตรียมตัว	0	0	3					
5. ห้องเก็บของ	0	0	3	3				
6. ห้องฉายภาพยนตร์	0	1	2	1	0			
7. ทางออก	1	3	0	2	0	0		
8. ห้องน้ำส้วม	3	0	0	0	0	0	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ส่วนห้องสมุด

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถง										
2. เคาน์เตอร์	3									
3. ตู้บัตรรายการ	3	2								
4. วารสาร	2	1	0							
5. หนังสือทั่วไป	3	1	2	3						
6. หนังสืออ้างอิง	0	2	2	0	2					
7. โสตทัศนศึกษา	3	3	0	0	0	0				
8. บรรณารักษ์	3	3	0	0	0	0	3			
9. ห้องเก็บหนังสือ	0	0	0	0	0	0	0	3		
10. ห้องเทคนิค	0	1	0	0	0	0	1	3	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนวิชาการ

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1. ส่วนพักคอย							
2. ส่วนทำงาน	3						
3. ห้องวิจัย	0	3					
4. ห้องล็คเกอร์	0	3	3				
5. ห้องเก็บของ	0	2	3	0			
6. PANTRY	3	2	0	0	0		
7. ห้องน้ำ - ส้วม	0	2	0	0	0	0	

6. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานฝ่ายเทคนิค

6.1 ส่วนงานเทคนิค

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1. ส่วนพักคอย							
2. ส่วนทำงาน	3						
3. ห้องวิจัย	0	3					
4. ห้องล็คเกอร์	0	3	3				
5. ห้องเก็บของ	0	2	3	0			
6. PANTRY	3	2	0	0	0		
7. ห้องน้ำ - ส้วม	0	2	0	0	0	0	

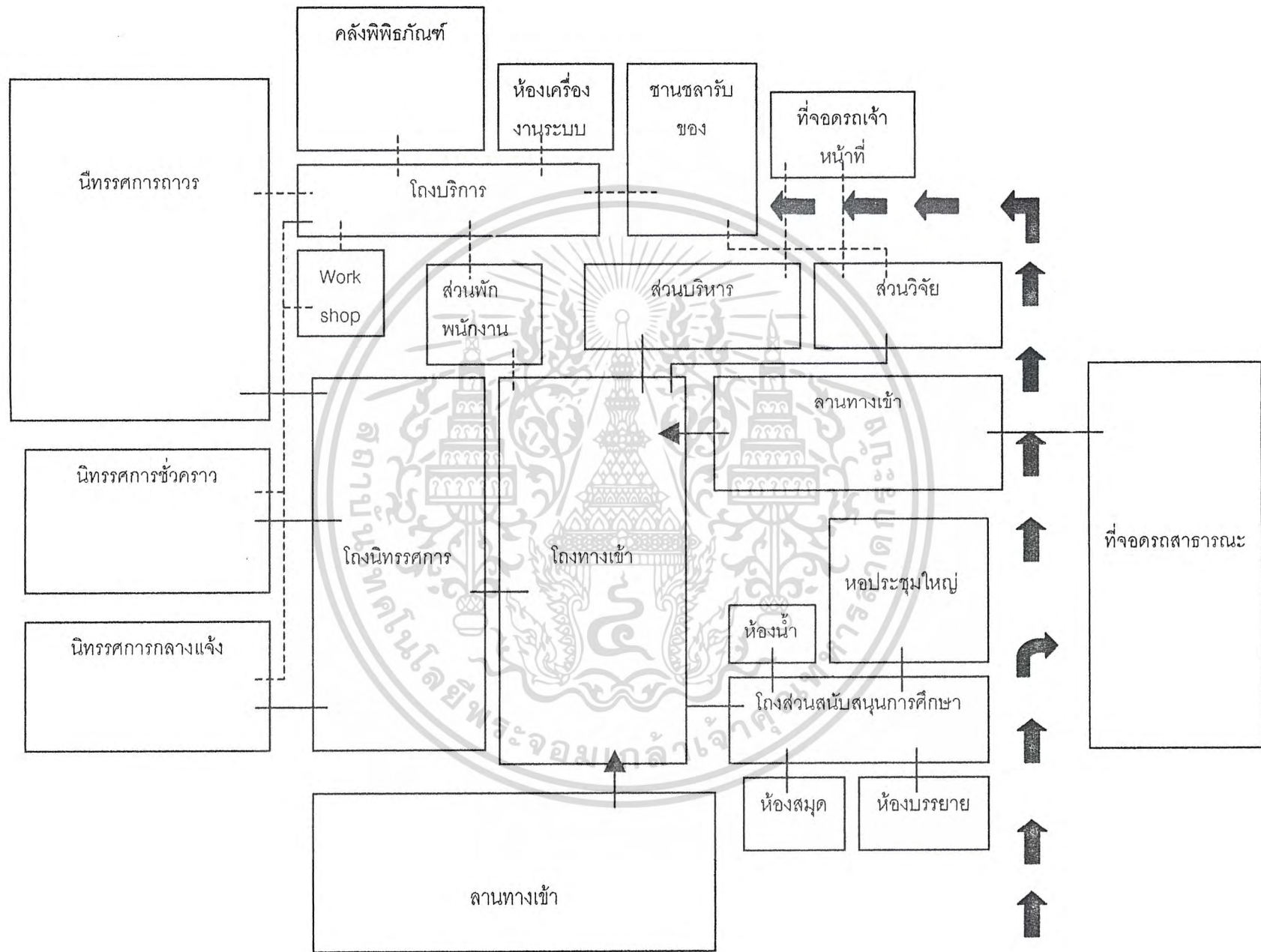
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ส่วนทะเบียนและคลังวัตถุ

INTERACTION MATRIC

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. ส่วนพัสดุ						
2. ส่วนทำงาน	3					
3. ชานรับของ	2	3				
4. ส่วนรับของและแกะหีบห่อ	0	1	3			
5. ส่วนคลังวัตถุ	0	0	2	2		
6. ส่วนเตรียมการแสดง	0	0	0	0	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยและกำหนดองค์ประกอบ

2.4.1 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยโครงการ

โดยการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ

1. TIME SAVER STANDARDS FOR BUILDING TYPES
2. ARCHITECT'S DATA
3. มาตรฐานห้องสมุดไทย
4. เทศบัญญัติ
5. อาคารตัวอย่าง

1. โถงพักคอย

$$= 0.80 \times 0.80$$

$$= 0.64 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



2. โทรศัพทสาธารณะ

$$= 1.00 \times 1.50$$

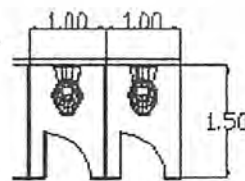
$$= 1.50 \text{ ตารางเมตร / ที่}$$



3. โถงอุจจาระ

$$= 1.00 \times 1.50$$

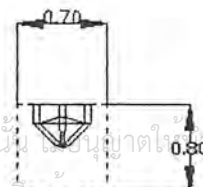
$$= 1.50 \text{ ตารางเมตร / ที่}$$



4. โถงปัสสาวะ

$$= 0.70 \times 0.80$$

$$= 0.56 \text{ ตารางเมตร / ที่}$$

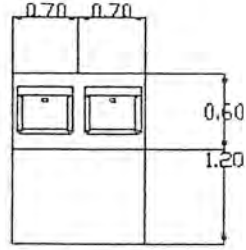


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้างล้างหน้า

$$= 1.80 \times 0.70$$

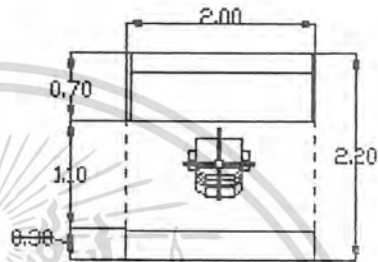
$$= 1.26 \text{ ตารางเมตร / ที่}$$



6. เคาน์เตอร์ขายบัตร, ฝากของ

$$= 1.00 \times 2.20$$

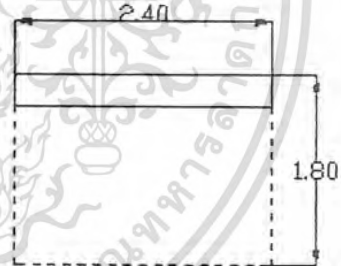
$$= 2.20 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



7. บอร์ดแนะนำ

$$= 1.50 \times 2.40$$

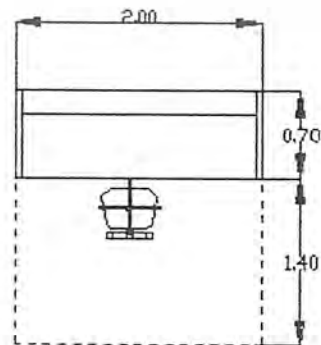
$$= 3.60$$



8. ยามรักษาความปลอดภัย

$$= 2.00 \times 1.85$$

$$= 3.70 \text{ ตารางเมตร / คน}$$

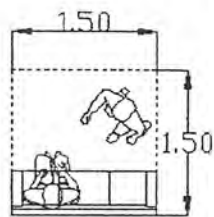


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ส่วนนั่งคอย - พักผ่อน

$$= 1.50 \times 1.50$$

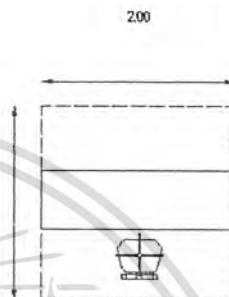
$$= 2.50 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



10. ติดต่อ-สอบถาม. ลงเวลา

$$= 2.00 \times 2.60$$

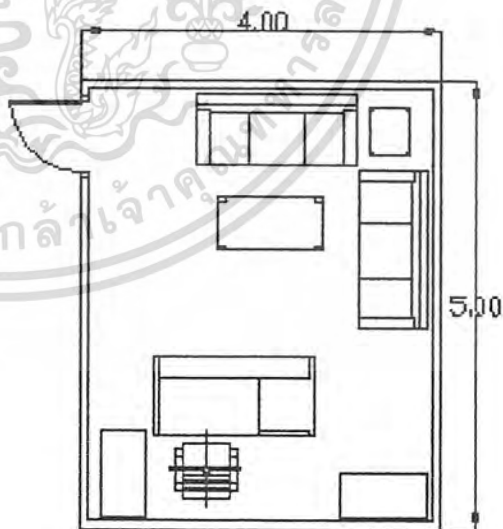
$$= 5.20 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



11. ห้องผู้อำนวยการ

$$= 4.00 \times 5.00$$

$$= 20.00 \text{ ตารางเมตร / ห้อง}$$

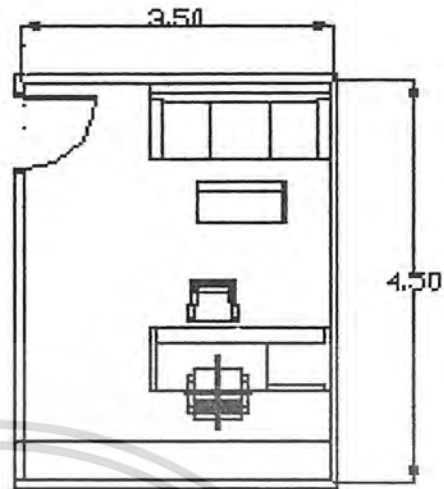


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ห้องรองผู้อำนวยการ ,หัวหน้าฝ่าย

$$= 3.50 \times 4.50$$

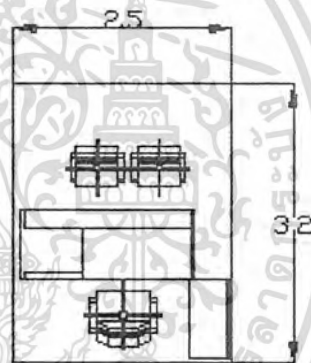
$$= 15.75 \text{ ตารางเมตร / ห้อง}$$



13. ส่วนทำงานนักวิชาการ

$$= 2.50 \times 3.20$$

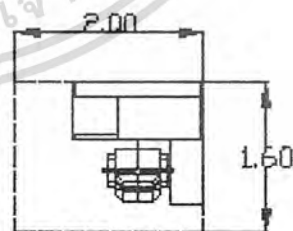
$$= 8.00 \text{ ตารางเมตร / ห้อง}$$



14. พนักงานพิมพ์ดีด

$$= 1.60 \times 2.00$$

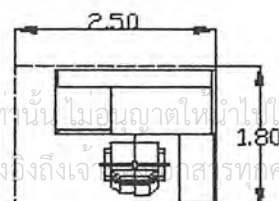
$$= 3.20 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



15. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป

$$= 1.80 \times 2.50$$

$$= 4.50 \text{ ตารางเมตร / คน}$$

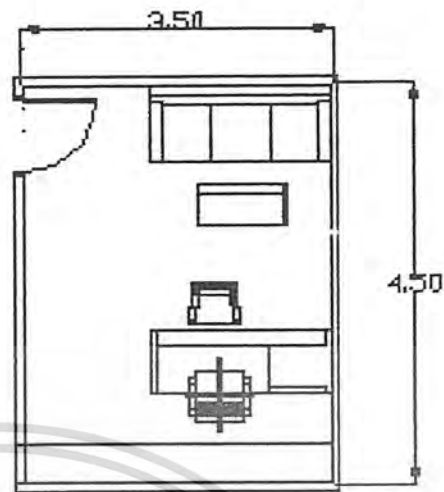


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าภาพเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ห้องรองผู้อำนวยการ ,หัวหน้าฝ่าย

$$= 3.50 \times 4.50$$

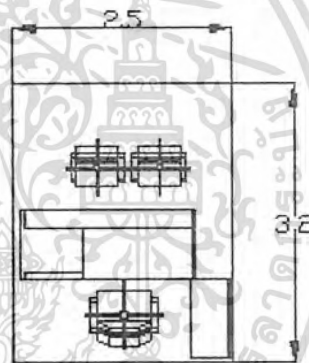
$$= 15.75 \text{ ตารางเมตร / ห้อง}$$



13. ส่วนทำงานนักวิชาการ

$$= 2.50 \times 3.20$$

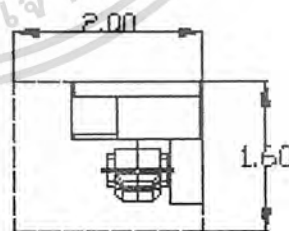
$$= 8.00 \text{ ตารางเมตร / ห้อง}$$



14. พนักงานพิมพ์ดีด

$$= 1.60 \times 2.00$$

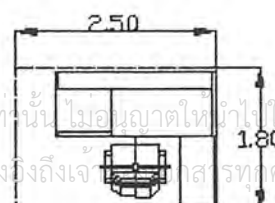
$$= 3.20 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



15. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ทั่วไป

$$= 1.80 \times 2.50$$

$$= 4.50 \text{ ตารางเมตร / คน}$$

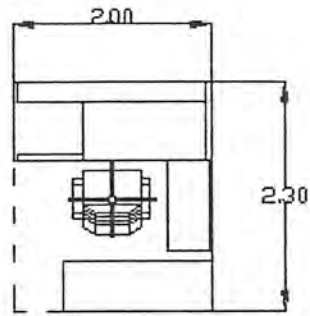


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าภาพเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ออกแบบ-ศิลปกรรม

$$= 2.00 \times 2.30$$

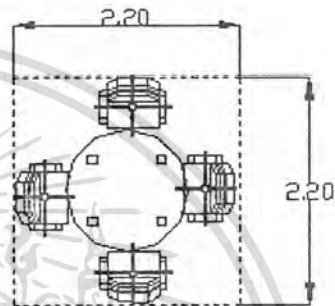
$$= 4.60 \text{ ตารางเมตร / คน}$$



17. โต๊ะอาหาร

$$= 2.20 \times 2.20$$

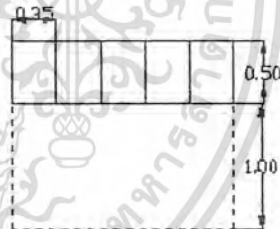
$$= 4.84 \text{ ตารางเมตร / โต๊ะ}$$



18. LOCKER

$$= 0.35 \times 1.50$$

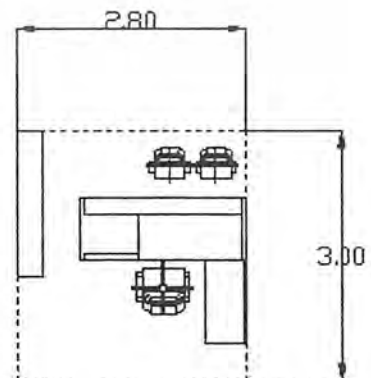
$$= 0.52 \text{ ตารางเมตร / ตู้}$$



19. บรรณารักษ์

$$= 2.75 \times 3.00$$

$$= 8.75 \text{ ตารางเมตร}$$

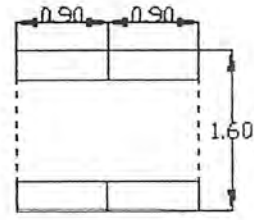


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. ชั้นเก็บหนังสือ

$$= 0.90 \times 0.80$$

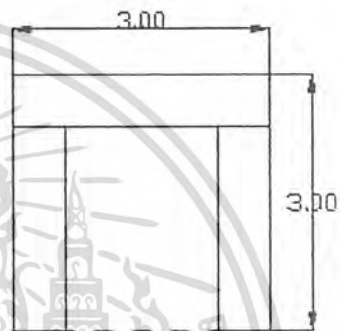
$$= 0.72 \text{ ตารางเมตร / ตู้}$$



21. ส่วนบริการห้องสมุด

$$= 3.00 \times 3.00$$

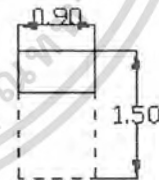
$$= 9.00 \text{ ตารางเมตร}$$



22. ตู้บัตรรายการ

$$= 0.90 \times 1.50$$

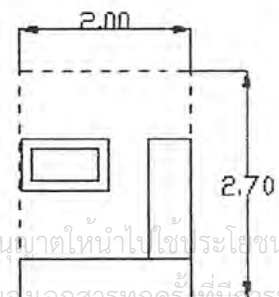
$$= 1.35 \text{ ตารางเมตร / ตู้}$$



23. ที่ถ่ายเอกสาร

$$= 2.00 \times 2.70$$

$$= 5.40 \text{ ตารางเมตร}$$

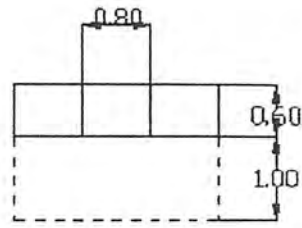


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีสำเนาไปใช้

24. ส่วนโสต

$$= 0.80 \times 1.60$$

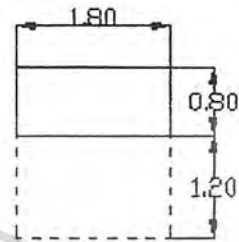
$$= 1.28 \text{ ตารางเมตร / ที่}$$



25. ห้องควบคุมโทรทัศน์วงจรปิด

$$= 1.80 \times 2.00$$

$$= 3.60 \text{ ตารางเมตร}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

1. ส่วนบริการสาธารณะ

1.1 โถงพักคอย

จากการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการใน 1 วัน	= 1,290 คน
คนหนึ่งใช้เวลาในการติดต่อสอบถามและพักคอย	= 15 นาที
เพราะฉะนั้น ใน 15 นาทีจะมีผู้มาติดต่อ	= 45 คน
จำนวนผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะสูงสุด	= 200 คน
เพราะฉะนั้น โถงพักคอยจะต้อนรับผู้มาใช้บริการ	= 245 คน
จากการวิเคราะห์ 1 คน ใช้พื้นที่	= 0.64 ตร.ม.
เพราะฉะนั้นจะต้องใช้พื้นที่	= 156.8 ตร.ม.

ห้องน้ำ-ล้าง

จากอัตราส่วนจำนวนสุขภัณฑ์ต่อผู้ใช้

	โถ่ล้าง	โถ่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า
ชาย	4	5	5
หญิง	4	-	4

$$\begin{aligned} \text{ขนาดห้องน้ำชาย} &= (4 \times 1.50) + (5 \times 0.56) + (5 \times 1.26) + 30\% \\ &= 19.6 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ขนาดห้องน้ำหญิง} &= (4 \times 1.50) + (4 \times 1.26) + 30\% \\ &= 14.35 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

$$\text{รวมพื้นที่ห้องน้ำส่วนสาธารณะ} = 33.95 \text{ ตร.ม.}$$

1.2 ที่จอดรถ

จากมาตรฐานกำหนดให้พื้นที่จอดรถยนต์ รวมที่กัลับริถยนต์แต่ละประเภทดังนี้

- รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	25 ตร.ม./คัน
- รถจักรยานยนต์	2 ตร.ม./คัน
- รถยนต์โดยสาร	96 ตร.ม./คัน
- รถบริการ	35 ตร.ม./คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จอดรถสำหรับบุคคลทั่วไป

- รถนั่งส่วนบุคคล

จากการวิเคราะห์ผู้เข้าชมใน 1 วัน = 1,290 คน

ผู้ชมใช้เวลาในการชมประมาณ 2 ชม. (จาก เรื่องเวลาในการชมงาน) เปิด
การแสดงทั้งหมด

เพราะฉะนั้นผู้ชมที่ทยอยมาทุก 2 ชั่วโมง = $(1290 \times 2) / 7 = 368$

จากสถิติของกองสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร คนที่มาใช้บริการสังคมของ
มราชากร เช่น สวนสาธารณะ , อาคารทางวัฒนธรรมมาโดย

- รถเมล์ จำนวน 60 %

- รถส่วนตัว จำนวน 35 %

- รถแท็กซี่ จำนวน 5 %

เพราะฉะนั้น ในช่วง 2 ชม. จะมีผู้เดินทางมาพิพิธภัณฑ์โดยรถส่วนตัว

จำนวน = $368 \times (35/100) = 129$ คน

จากสถิติผู้มาโดยรถส่วนตัว จะมาโดยรถจักรยานยนต์ 19%

เพราะฉะนั้น จะมีผู้มาโดยรถจักรยานยนต์ = 14 คน

เพราะฉะนั้น จะมีผู้มาโดยรถยนต์ = $129 - 14 = 115$ คน

กำหนดรถยนต์ 1 คันจุได้ = 4 คน

เพราะฉะนั้นจะมีผู้ใช้บริการที่จอดรถ $115/4 = 20$ คัน

สำรองเผื่ออีก 12 คัน รวมเป็น 32 คัน

กำหนดรถจักรยานยนต์ 1 คันจุได้ = 2 คน

เพราะฉะนั้น จะมีผู้ใช้บริการที่จอดรถจักรยานยนต์ = 7 คัน

ที่จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่

จากสถิติประชากร 10 คน มีรถ 1 คัน

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ 40 คน

เพราะฉะนั้น เจ้าหน้าที่ที่ใช้บริการที่จอดรถ 4 คัน

ดังนั้น ที่จอดรถสำหรับผู้ชม 20 คัน เป็นพื้นที่ = $20 \times 25 = 500$ ตร.

ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จอดรถจักรยานยนต์สำหรับผู้มาชม 7 คัน เป็นพื้นที่ = $7 \times 2 = 14$ ตร.ม.

ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่ 4 คัน = $4 \times 25 = 100$ ตร.ม.

ที่จอดรถโดยสาร

จากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุดเป็นหมู่คณะ 400 คน

รถโดยสาร 1 คัน สำหรับผู้ชม 70 คน

เพราะฉะนั้นจะมีที่จอดรถโดยสารทั้งหมด $400/70 = 6$ คัน

= 96×6

= 576 ตารางเมตร

1.3 ห้องอาหาร

- ส่วนรับประทานอาหาร

ช่วงที่จะมีผู้ใช้ห้องอาหารมากที่สุดคือช่วง 12.00-13.00 ระยะเวลา 1 ชม.

คำนวณผู้ใช้บริการจาก

1. เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถาน จำนวน 40 คน

2. ผู้มาใช้บริการพิพิธภัณฑสถานใน 1 ชม. $1290 / 7 = 185$ คน

เพราะฉะนั้น ผู้มาใช้บริการห้องอาหารใน 1 ชม. = 225 คน

กำหนดให้ผู้ใช้บริการห้องอาหาร 70% ของผู้ชม (TIME SAVER STANDARD) = $225 \times (70 / 100) = 158$ คน

ใช้โต๊ะขนาดนั่ง 4 คน จะได้ $158 / 4 = 40$ โต๊ะ

โต๊ะอาหาร 1 ตัวใช้พื้นที่ 4.84 ตร.ม.

เพราะฉะนั้นจะมีพื้นที่สำหรับทานอาหาร 193 ตร.ม.

รวมพื้นที่สัญญา 30 % = 251 ตร.ม.

- ส่วนครัวคิด 25% ของส่วนทานอาหาร = 62 ตร.ม.

แบ่งเป็น - ส่วนปรุงอาหาร 85 % = 52 ตร.ม.

- ส่วนเตรียมอาหาร 25 % = 15 ตร.ม.

เคาน์เตอร์คิด 20 % ของครัว = 13 ตร.ม.

เก็บของคิด 25% ของครัว = 15 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการการศึกษา

2.1 หอประชุมใหญ่

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด = 200 คน

กำหนดให้พื้นที่นั่งชม = 0.9 ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)

เพราะฉะนั้น พื้นที่นั่งชม = 180 ตร.ม.

รวมทางสัญจร 30 % = 234 ตร.ม.

โถงพักคอยคิด 1/6 ของพื้นที่นั่งชม = 39 ตร.ม.

2.2 ห้องบรรยาย ขนาด 50 คน 3 ห้อง

พื้นที่นั่งชม คิด 1.25 ตร.ม./คน

เพราะฉะนั้น พื้นที่ห้องบรรยาย 187 ตร.ม.

2.3 ห้องสมุด

จากการสำรวจผู้ใช้ห้องสมุดจะใช้เวลาประมาณ 1-2 ชม.

ผู้ชมที่หมุนเวียนมาทุก 2 ชม. = $(1290 / 7) \times 2 = 370$ คน

ผู้มาใช้ห้องสมุดคิด 10 % ของผู้ชม

เพราะฉะนั้นมีผู้มาใช้ 37 คน

และ 5% ของเจ้าหน้าที่ = 2 คน

เพราะฉะนั้นมีผู้ใช้ห้องสมุดทั้งหมด = 39 คน

ผู้ใช้ห้องสมุด 1 คน ใช้พื้นที่ 2.25 ตร.ม.

เพราะฉะนั้นพื้นที่สำหรับอ่านหนังสือ = 87.75 ตร.ม.

กำหนดอัตราส่วนหนังสือ 30 เล่ม / 1 คน (ARCHITECT'S DATA)

เพราะฉะนั้น จะมีหนังสือ $58 \times 30 = 1,740$ คน

กำหนดห้องอ่านหนังสือทั่วไปที่เก็บ 100 เล่ม / 1 ตร.ม.

เพราะฉะนั้นพื้นที่สำหรับเก็บหนังสือ 17.40 ตร.ม.

ส่วนโสตทัศนศึกษา คิดจำนวนผู้ใช้ 20% ของผู้มาใช้ห้องสมุด = 12 คน

จากการวิเคราะห์ 1 คน ใช้พื้นที่ 1.28 ตร.ม.

เพราะฉะนั้นพื้นที่สำหรับส่วนโสตทัศนศึกษา = 15.36 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาพื้นที่ในส่วนของระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศที่ถูกเลือกใช้ในโครงการนี้ได้แก่ แบบ CHILLED WATER SYSTEM ทั้งหมดเพื่อความประหยัดและความสะดวกในการควบคุมการใช้งาน เนื่องจากมีช่วงเวลาการใช้งานที่แน่นอนโดยสามารถจำแนกองค์ประกอบส่วนที่จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศได้ดังนี้

บริเวณที่จำเป็นต้องปรับอากาศตลอดเวลา

- สวณคลังพิพิธภัณฑน์ มีอัตราที่ต้องใช้ 25 ม²/ตัน

บริเวณที่จำเป็นต้องปรับอากาศเฉพาะเวลาทำงาน

- ห้องนิทรรศการ มีอัตราที่ต้องใช้ 25 ม²/ตัน
- ห้องสมุด มีอัตราที่ต้องใช้ 25 ม²/ตัน
- ส่วนสำนักงาน มีอัตราที่ต้องใช้ 25 ม²/ตัน

บริเวณที่จำเป็นต้องปรับอากาศเป็นบางโอกาส

- ห้องบรรยาย, ห้องประชุมย่อย มีอัตราที่ต้องใช้ 25 ม²/ตัน
- AUDITORIUM มีอัตราที่ต้องใช้ 25 ม²/ตัน

ตารางแสดงขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ

ขนาด (ตัน)	ขนาดห้อง (ม.Χม.)
100	4 X 10
200	6 X 10
300	8 X 10
400	8 X 12
600	10 X 12
800	10 X 12
1,000	10 X 14
2,000	10 X 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงขนาดของห้อง A.H.U (AIR HANDLING UN ITS)²

ขนาด (ตัน)	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)
4-5	1.5	1.5	2.2
7-10	2.0	2.5	2.5
15-20	2.0	44.0	3.0
25	2.5	4.5	3.2
30	4.0	6.0	3.5
40	4.0	8.0	4.0
50	6.0	8.0	5.0

ตารางแสดงขนาดของถังผึ่งน้ำ (COOLING TOWER)³

ขนาด (ตัน)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ม.)	สูง (ม.)
100	2.8	2.7
200	3.7	3.2
300	4.4	3.6
4000	5.0	3.4
600	6.6	5.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงปริมาณขนาดของเครื่องปรับอากาศในโครงการ

ELEMENT	AREA (M ²)	DEMAND (TON)	SUPPLY (TON)
นิทรรศการถาวร + ชั่วคราว	6684.59	267.36	270
AUDITORIUM	468.00	18.72	20
ห้องบรรยาย	62.5	2.5	5
ห้องสมุด	229.925	9.197	10
สำนักงาน	227.90	9.115	10
LAB.	144.00	5.76	5
COLLECTION	1002.6	40.104	40
รวม	8818.925	352.756	360

สรุป ขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ

- ขนาดห้องเครื่อง CHILLER ขนาด 400 ตัน

ใช้พื้นที่ 8 X 12 = 96 ตารางเมตร

- ขนาดห้องเครื่อง A. H.U

ใช้พื้นที่ 8 X 12 = 96 ตารางเมตร

ใช้พื้นที่ 25 ตารางเมตร / 100 ตัน

ดังนั้น 360 ตัน ใช้พื้นที่ 90 ตารางเมตร

โดยแยกเป็นห้อง A. H.U ย่อยๆ ไปตามส่วนต่างๆ

- ขนาดถังผึ่งน้ำ (COOLING TOWER)

ขนาดถัง 400 ตัน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เมตร

คิดเป็นพื้นที่ 19.625 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การวิเคราะห์การจัดแสดงและพื้นที่ใช้สอยส่วนแสดงนิทรรศการ

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ส่วนนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)
2. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)
3. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง (OUTDOOR EXHIBITION)

1. ส่วนนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นการจัดนิทรรศการที่ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดของพิพิธภัณฑ์ มักจะไม่เปลี่ยนแปลงการจัดแสดงเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี แบ่งออกเป็นหัวข้อในการจัดแสดงได้ดังนี้

- 1.) โลกของเราในอดีต
 - 1.1 กำเนิดโลก
 - 1.2 กำเนิดสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการ
- 2.) โครงสร้างโลกและการเปลี่ยนแปลง
 - 2.1 โครงสร้างโลก
 - 2.2 การแปรสัณฐานของเปลือกโลก
- 3.) ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ
 - 3.1 รูปลักษณ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง
 - 3.2 ปรากฏการณ์การปลดปล่อยพลังงานของโลก
- 4.) ส่วนประกอบของเปลือกโลกและทรัพยากรธรณี
 - 4.1 หิน
 - 4.2 แร่
 - 4.3 ทรัพยากรธรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการจัดแสดงงาน

1.1 ส่วนนิทรรศการภายในประกอบด้วย

เรื่องราวที่จัดแสดง	รายละเอียด
1.โลกของเราในอดีตกาล	
1.1 กำเนิดโลก	แสดงความเป็นมา การย้อนสู่อดีตและการวิวัฒนาการเป็นบทนำเรื่องราวทั้งหมด
1.1.1 ทฤษฎีการกำเนิดโลก	แสดงถึง เรื่องราวความเป็นมาในการกำเนิดโลกโดยอ้างอิงตามทฤษฎี
1.1.2 โลกดาวเคราะห์สี่น้ำเงิน	แสดงความสัมพันธ์ของโลกกับระบบจักรวาล
1.1.3 ลำดับธรณีกาล	แสดงการแบ่งออกเป็นยุคต่างๆ จากหลักฐานทางธรณีวิทยา แสดงถึงภาพของแต่ละยุคและอายุของโลก
1.1.4 กำเนิดทวีปและมหาสมุทร	แสดงถึงการเกิดทวีปและมหาสมุทรว่าเกิดอย่างไร อย่างไรก็ตามไปถึงรูปร่างขอบเขตอดีตและปัจจุบัน
1.1.5 การเกิดเปลือกโลกของไทย	แสดงถึงการเคลื่อนตัวของ 2 จุลทวีป มาบรรจบกันเป็นประเทศไทย
1.2 กำเนิดสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการโลก	
1.2.1 กำเนิดสิ่งมีชีวิต	แสดงให้เห็นถึงมีชีวิตชนิดแรกๆ ที่กำเนิดขึ้นบนโลก
1.2.2 ซากดึกดำบรรพ์	แสดงถึงความหมายของซากดึกดำบรรพ์ และกระบวนการในการกำเนิด FOSSIL
1.2.3 ลำดับซากดึกดำบรรพ์	แสดงถึงซากดึกดำบรรพ์ในจุดต่างๆตามลำดับอายุ แสดงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเริ่มจากพืช สัตว์มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราวที่จัดแสดง	รายละเอียด
2. โครงสร้างของโลกและการเปลี่ยนแปลง	
2.1 โครงสร้างโลก	
2.1.1 อะไรอยู่ภายในโลก	แสดงถึงโครงสร้างโลกโดยแบ่งออกเป็นชั้นๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง
2.1.2 วิธีการศึกษาภายในโลก	แสดงวิธีการต่างๆในการศึกษาเรื่องราวภายในโลก
2.1.3 ลักษณะทางกายภาพและพื้นผิวของโลก	แสดงถึงขนาด ฐานฐานโลก พื้นผิวโลกและผิวน้ำ และส่วนประกอบของเปลือกโลก
2.2 การแปรสัณฐานของเปลือกโลก	
2.2.1 ทฤษฎีทวีปเลื่อน	แสดงถึงประวัติศาสตร์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเปลือกโลกที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกและความสัมพันธ์ของโครงสร้าง
2.2.2 ทฤษฎีธรณีแอนตัว	แสดงถึงประวัติการแอนตัวของเปลือกผืนธรณีจากสาเหตุต่างๆและลำดับขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลง
2.2.3 ทฤษฎีเพลต	แสดงความหมายของเพลตจำแนกเพลตเป็นส่วนต่างๆที่ประกอบด้วยเปลือกโลกภาคพื้นสมุทรและภาคพื้นทวีป ตลอดจนการเคลื่อนตัวของเพลต
2.2.4 รอยเลื่อนและการโค้งงอ	แสดงการเกิดลักษณะของรอยเลื่อนชนิดต่างๆ รอยเลื่อนหลักในประเทศไทย
3ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ	
3.1 รูปลักษณะที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	
3.1.1 ภูเขา	แสดงการกำเนิดภูเขา สาเหตุการเกิด และลักษณะภูเขาแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราวที่จัดแสดง	รายละเอียด
<p>3.1.2 แม่น้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัฏจักรของน้ำ - ชั้นวิวัฒนาการของน้ำ - รูปร่างแม่น้ำ - ระบบทางน้ำไหล - ภูมิประเทศบริเวณต้นน้ำและทางน้ำ 	<p>แสดงถึงการกำเนิดของสายน้ำ ที่เป็นตัวการสำคัญที่เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดเป็นภูมิประเทศบริเวณต้นน้ำและรูปแบบของน้ำ</p> <p>แสดงถึงขั้นตอนวัฏจักรของน้ำที่เริ่มไหลรวมตัวกันเกิดเป็นสายน้ำจนไปบรรจบที่ทะเล</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงการวิวัฒนาการของน้ำ <p>แสดงการกัดกร่อนของน้ำที่ทำให้เกิดเป็นภูมิประเทศลักษณะต่างๆ</p> <p>แสดงการเดินทางของน้ำและการเปลี่ยนทางเดิน</p> <p>แสดงลักษณะภูมิประเทศ แบบต่างๆ บริเวณต้นน้ำและทางน้ำ ประกอบด้วย ทะเลสาบรูปแอก การโค้งตัวของน้ำ หุบเขารูปตัว V โกรกธาร น้ำตกและแก่ง สันผิงน้ำ</p>
<p>3.1.3 ทะเลสาบ หนองบึง และน้ำใต้ดิน</p>	<p>แสดงการเกิดแอ่งน้ำในแผ่นดินตามธรรมชาติในลักษณะต่างๆ เช่น แอ่งน้ำ ทะเลสาบ โครงสร้างของแอ่งน้ำที่มีแรงดัน</p> <p>แสดงลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ</p>
<p>3.1.4 การผุพังสลายตัวและการกัดกร่อน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สาเหตุการผุพังจากขบวนการกายภาพ - ภูมิศาสตร์จากการผุพังและกัดกร่อน 	<p>แสดงสาเหตุการเกิด การแยกของหินกาบ การแตกตัวเป็นก้อน การแตกจับน้ำแข็ง การแตกด้วยรากพืช</p> <p>แสดงลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากการผุพังสลายตัว เช่น เสาดิน, เสาดิน, หุบผาชัน, ภูเขา ยอดราบ, ประกอบกับตัวอย่าง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราวที่จัดแสดง	รายละเอียด
-สาเหตุการเกิดและภูมิประเทศถ้ำและธารลอด	แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณถ้ำ , ธารน้ำผุด , หลุมยุบ , โกรกธาร และ หินงอกหินย้อย
3.1.5 ทะเลและมหาสมุทร	
-กำเนิดทะเล	แสดงถึงประวัติของมหาสมุทรว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร
-ปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง	แสดงปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง ที่เกิดเคลื่อนที่ไปตามแนวโคจรของดวงจันทร์รอบโลก
-กระแสน้ำอุ่นน้ำเย็น	แสดงการเกิดกระแสน้ำอุ่นและน้ำเย็นว่าเกิดเป็นได้อย่างไร
-น้ำวน	แสดงถึงการเกิดน้ำวน
-พินมหาสมุทร	แสดงลักษณะของพินใต้ท้องมหาสมุทร
3.1.6 ชายทะเล เกาะ และปะการัง	แสดงลักษณะ และสาเหตุการเกิดของชายทะเล เกาะ และปะการัง
3.2 ปรากฏการณ์การปลดปล่อยพลังงานของโลก	
3.2.1 ภูเขาไฟ	แสดงเรื่องราวที่เกี่ยวกับภูเขาไฟ
-ภูเขาไฟคืออะไร	อธิบายถึงความหมายของภูเขาไฟ
-กำเนิดภูเขาไฟ	แสดงถึงการเกิดภูเขาไฟจากสาเหตุต่างๆ
-ลาวา	แสดงการเกิดขึ้นของลาวาว่า เกิดขึ้นอย่างไร และแสดงส่วนประกอบของลาวา
-ลักษณะภูเขาไฟ	ลักษณะต่างๆของภูเขาไฟชนิดต่างๆ
-ประวัติภูเขาไฟ	แสดงถึงประวัติของการเกิดภูเขาไฟระเบิดของโลก
-การเกิดภูเขาไฟใต้ทะเล	แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับภูเขาไฟใต้ทะเลว่าเกิดที่ไหนมีสาเหตุมาจากอะไร
-การพยากรณ์การปะทุของภูเขาไฟ	แสดงวิธีการพยากรณ์การปะทุของภูเขาไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราวที่จัดแสดง	รายละเอียด
- หินอักษน์	แสดงถึงการเกิดหินอักษน์ จากสาเหตุต่างๆ โครงสร้างของหิน และบริเวณที่ค้นพบรวมถึง ประเภทของหินอักษน์ที่สำคัญและ น่าสนใจ
- หินแปร	แสดงถึงการเกิดหินแปร จากสาเหตุต่างๆ โครงสร้างของหิน และบริเวณที่ค้นพบรวมถึง ประเภทของหินอักษน์ที่สำคัญ และน่าสนใจ
- หินตะกอน	แสดงถึงการเกิดหินตะกอน จากสาเหตุต่างๆ โครงสร้างของหิน และบริเวณที่ค้นพบรวมถึง ประเภทของหินอักษน์ที่สำคัญ และน่าสนใจ
4.2 แร่	
- แร่คืออะไร	แสดงความหมายของแร่ว่ามีลักษณะอย่างไร
- การกำเนิดแร่	แสดงถึงสาเหตุการเกิดแร่ และเขตการเกิดแร่
- วิธีการตรวจแร่	แสดงวิธีในการตรวจจิวัย แร่ โดยอาศัยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ และทางเคมี
- ชนิดของแร่	แสดงประเภทของแร่สามัญชนิดต่างๆว่ามีกี่ชนิด อะไรบ้าง พร้อมตัวอย่างของแต่ละชนิด
- คุณสมบัติของแร่	แสดงการจำแนกแร่โดยการศึกษาลักษณะแร่แบบต่างๆ
- การสำรวจแหล่งแร่ และการทำเหมือง	แสดงลักษณะ วิธีการและอุปกรณ์ในการสำรวจแหล่งแร่ และการทำเหมือง
4.3 ทรัพยากรธรณี	
4.3.1 ทรัพยากรพลังงาน	แสดงความหมายของทรัพยากรธรณีที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางธรณีวิทยาซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องราวที่จัดแสดง	รายละเอียด
<p>- เชื้อเพลิง</p> <p>- ไม่ใช่เชื้อเพลิง</p>	<p>แสดงชนิดของทรัพยากรพลังงานที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ปิโตรเลียม ,ถ่านหิน ,หินน้ำมัน, และแร่นิวเคลียร์ อธิบายถึงการเกิดประโยชน์ตักพลังงานในปัจจุบันและอนาคต</p> <p>แสดงชนิดของทรัพยากรพลังงานที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ สุริยะ พลังน้ำ ความร้อนใต้พิภพ อธิบายถึงการได้มาของพลังงานและการใช้ประโยชน์จากพลังงานในปัจจุบันและอนาคต</p>
<p>4.3.2 ทรัพยากรสินแร่</p> <p>-สินแร่โลหะ</p> <p>-สินแร่โลหะ</p>	<p>แสดงสินแร่โลหะที่สำคัญเช่น ดีบุก ตะกั่ว ทองคำ และประโยชน์ของสินแร่</p> <p>แสดงประเภทของสินแร่โลหะที่สำคัญเช่น หินอ่อน อัญมณี</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (TEMPERARY)

เป็นการจัดการแสดงที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอยู่เสมอ หรือเรียกว่านิทรรศการหมุนเวียน ดดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์เกี่ยวกับธรณีวิทยาที่มีประโยชน์และอยู่ในความสนใจของประชาชน หรือเหตุการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา เช่น

- การเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวในภูมิภาคต่างๆในโลก
- การค้นพบแหล่งทรัพยากรธรณีแห่งใหม่บนโลก
- การป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ
- การค้นพบแร่ธาตุชนิดใหม่
- การใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงธรรมชาติให้คุ้มค่าที่สุด

มาแสดงเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไป โดยระยะเวลาของการจัดแสดงเป็นระยะสั้นๆ ประมาณ 1 เดือน หรือไม่เกิน 3 เดือน

3. นิทรรศการกลางแจ้ง

เป็นนิทรรศการภายนอกอาคาร ซึ่งทางพิพิธภัณฑ์แสดงขึ้นเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจให้คนที่ใช้พื้นที่ใช้เคียงหรือผ่านไปมาเกิดความสนใจ ที่จะเข้ามาชมภายในโครงการ การจัดแสดงจะทำการจัดตั้งทั้งวัตถุถาวร และชั่วคราว เป็นของที่มีความคงทนถาวร มีน้ำหนักพอสมควร อาจเป็นส่วนหนึ่งของการตกแต่งภูมิสถาปัตยกรรม

เนื้อหาที่น่าสนใจเช่น

- สภาพจำลองลักษณะที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา เช่น ภูเขา แม่น้ำ
- สภาพจำลองลักษณะภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด
- สวนหิน
- อุทยานพืชดึกดำบรรพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา

โครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา แบ่งลักษณะการจัดแสดงออกเป็น

1. ประเภท OBJECT หรือ MODEL เป็นวัตถุ 3 มิติ มีขนาดแตกต่างกันมากมายตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น ตัวอย่างหิน แร่ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น โครงกระดูกไดโนเสาร์ เป็นต้น การจัดแสดง อาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยวๆ ชนิดเดียว หรือนำเอาวัตถุขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ มาประกอบกัน เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กัน โดยจำเป็นต้องมีฐานตั้ง หรือรองรับวัตถุ เช่น ชั้นวาง หรือตู้จัดแสดงในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่มาก สามารถวางแสดงด้วยตัวเอง เนื่องจากมีขนาดใหญ่ สามารถเห็นได้ง่าย สะดุดตาผู้ชม

2. ประเภท 2 มิติ (BOARDS) ส่วนใหญ่จัดเป็น PANEL เป็นชุดๆ มีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละชุด เพราะการนำ BOARDS มาจัดแสดงมากๆ ต่อเนื่องกันจะทำให้ผู้ชมเบื่อได้ง่าย ลักษณะ BOARDS อาจเป็นตั้งแสดงลอยตัวหรือติดผนัง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 BOARDS แบบธรรมดาติดผนังหรือลอยตัว จัดแสดงภาพ 2 มิติ ทั่วไป

2.2 ELECTRONIC BOARDS เป็น BOARDS ที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ และสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้ดีกว่า BOARDS ธรรมดา เช่น ใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่ม มือหมุน หรือทดลอง คำถามตอบในแบบต่างๆ ซึ่ง BOARDS ชนิดนี้มีความหนามากกว่าเพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วย

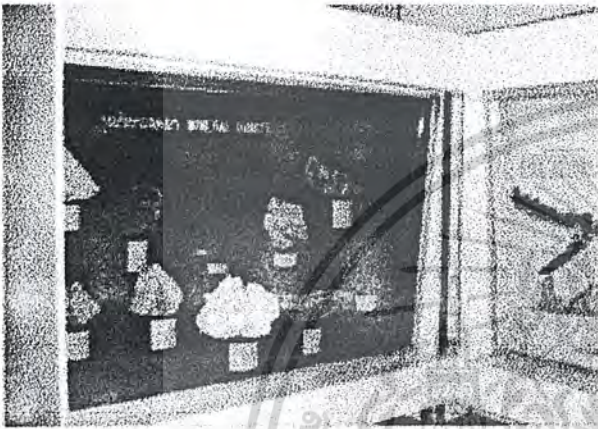
นอกจากนี้ BOARDS ยังใช้ประกอบการจัดการอื่นๆ อาจรวมอยู่ในพื้นที่การจัดแสดงนั้น เช่น BOARDS ที่ติดกับแท่นตั้งแสดง OBJECTS หรือ MODEL ต่างๆ

3. อันตรทัศน์ (DIORAMA) เป็นการนำเอา BOARDS ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท OBJECT หรือ MODEL มาประกอบกัน เพื่อให้ได้เห็นบรรยากาศและธรรมชาติของเนื้อเรื่องได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด โดยย่อขนาดจากของจริงหรือเท่าของจริง การจัดแสดงมีขนาดเล็กที่สุดเป็นตู้ DIORAMA และมีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นห้อง DIORAMA ผู้ชมสามารถเดินเข้าไปชมเป็นส่วนหนึ่งของการจัดแสดงบางอย่าง เช่น การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไปได้เพราะต้องการความมืดพอสมควร จำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้น การจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะที่เป็นห้องหรือส่วนควบคุมแสงสว่างได้ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเสียงที่ประกอบการจัดแสดงต่างๆ เพื่อทำให้เกิดเสียงหรือบรรยากาศจะแฝงอยู่ในส่วนของการจัดแสดงนั้นๆ เช่น ลำโพงหรืออุปกรณ์อื่นๆ จึงไม่ต้องใช้พื้นที่พิเศษสำหรับการแสดง

4.DISPLAY การใช้อุปกรณ์บางชนิด เช่น การใช้โทรทัศน์หรือสไลด์ใช้ในลักษณะคล้ายกับเป็น OBJECT หรือ MODEL โดยติดตั้งกับ BOARDS หรือตู้จัดแสดงเป็นแบบ ELECTRONIC BOARDS

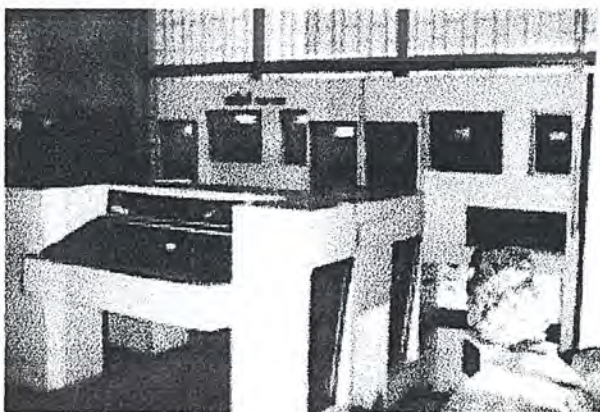


DIORAMA ขนาด
เล็กภายในตู้

บอร์ด ที่เป็นชั้นวาง
object 3 มิติ



ตู้วาง OBJECT 3 มิติ

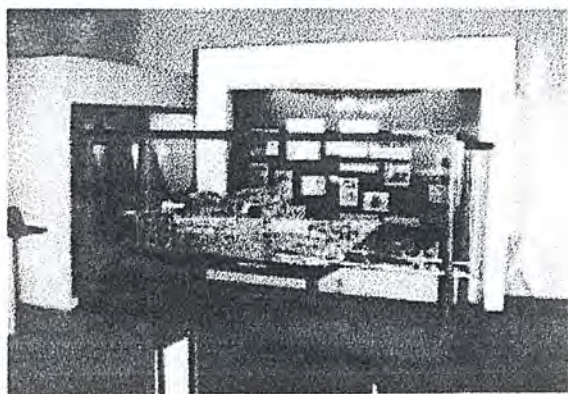


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



OBJECT จากฟอสซิลไดโนเสาร์

แท่นวาง OBJECT ต่างๆ



ตู้ใส่ MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการผู้ชม

1. การชมอย่างใกล้ชิด เนื่องจากเนื้อหาในการจัดแสดงเป็นเนื้อหาทางวิชาการ ผู้ชมต้องการรับรู้เรื่องราวการจัดแสดงไม่เหมือนกับการจัดแสดงนิทรรศการศิลปะ ซึ่งต้องการมุมมองหรือระยะห่างมากพอเพื่อชื่นชมความงามแต่การชมนิทรรศการทางวิชาการอย่างพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา เป็นการชมในระยะใกล้

2. การสัมผัส การจัดนิทรรศการที่ใช้เทคนิคทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือการทดลองจำเป็นต้องมีการสัมผัสเช่น กดปุ่ม หมุน ทดลอง การแสดงนิทรรศการนั้นจึงจะสมบูรณ์ได้เนื้อหาตามจุดประสงค์ โดยอาศัยประสาทสัมผัสต่างๆ ต่อกิจกรรมเทคนิคเหล่านั้น นอกจากการชมอย่างเดียว

3. การเข้าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดแสดง การจัดแสดงขนาดใหญ่ที่ผู้ชมสามารถเข้าไปในส่วนแสดงงานนั้นๆ ได้ เช่น ภาพแผ่นดินหลังเกิดแผ่นดินไหว เป็น DIORAMA ขนาดใหญ่ที่เข้าไปเดินชมได้

ลักษณะการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาต้องการที่จะให้ผู้ชม โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนได้รับรู้และเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ให้มากที่สุด มีการใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่าง มิใช่ชมเพียงอย่างเดียว เมื่อพิจารณาความรู้สึกตอบรับทางจิตวิทยาของผู้ชม พบว่ามีความอยากรู้ อยากเห็น อยากทดลอง จึงต้องสัมผัส

ดังนั้น การจัดแสดงสำหรับพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา จึงต้องหารลักษณะการจัดแสดงที่มีการเคลื่อนไหว สัมผัสด้วยมือ สามารถได้ยินเสียง เห็นแสงลักษณะปรากฏการณ์ทาวธรณีวิทยาที่มีการจำลองมาจัดแสดง จะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้มาก ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยโสตทัศนอุปกรณ์เข้าช่วย โดยการกดปุ่ม หมุน หน้าคู่แสดงเพื่อให้ระบบทำงานมีเสียงพูดอธิบายเนื้อหาประกอบการจัดแสดงทำให้ผู้ชมเกิดการรับรู้ สามารถเข้าใจ และเพลิดเพลินกับนิทรรศการต่างๆ และมีความรู้สึกใกล้ชิด เป็นกันเองกับลักษณะการจัดแสดงดังกล่าวมากกว่า

BOARD / E.BOARD	DIORAMA	OBJECT/MODEL	DISPLAY
GRAPH	WALL DIORAMA	OBJECT	TV,VIDEO
POSTER	ROOM DIORAMA	MODEL	SLEDE
MAP		MOCK UP	PROJECTION
DIAGRAM		GLOBE	
CHART		SPECIMEN	SLIDE / VDO
DRAWING			PROJECTION
WALL PICTURE			
PHOTOGRAPH			360-DEGREE
SKETCHING			VIDIO WALL
3-D PICTURE			
CUT OUT			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (TEMPERARY)

เป็นการจัดการแสดงที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอยู่เสมอ หรือเรียกว่านิทรรศการหมุนเวียน ดดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์เกี่ยวกับธรณีวิทยาที่มีประโยชน์และอยู่ในความสนใจของประชาชน หรือเหตุการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา เช่น

- การเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวในภูมิภาคต่างๆในโลก
- การค้นพบแหล่งทรัพยากรธรณีแห่งใหม่บนโลก
- การป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ
- การค้นพบแร่ธาตุชนิดใหม่
- การใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงธรรมชาติให้คุ้มค่าที่สุด

มาแสดงเผยแพร่แก่ประชาชนทั่วไป โดยระยะเวลาของการจัดแสดงเป็นระยะสั้นๆ ประมาณ 1 เดือน หรือไม่เกิน 3 เดือน

3. นิทรรศการกลางแจ้ง

เป็นนิทรรศการภายนอกอาคาร ซึ่งทางพิพิธภัณฑ์แสดงขึ้นเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจให้คนที่ใช้พื้นที่ใช้เคียงหรือผ่านไปมาเกิดความสนใจ ที่จะเข้ามาชมภายในโครงการ การจัดแสดงจะทำการจัดตั้งทั้งวัดถาวร และชั่วคราว เป็นของที่มีความคงทนถาวร มีน้ำหนักพอสมควร อาจเป็นส่วนหนึ่งของการตกแต่งภูมิสถาปัตยกรรม

เนื้อหาที่น่าสนใจเช่น

- สภาพจำลองลักษณะที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา เช่น ภูเขา แม่น้ำ
- สภาพจำลองลักษณะภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด
- สวนหิน
- อุทยานพืชดึกดำบรรพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ

1. ส่วนนิทรรศการถาวร

- โลกของเราในอดีต	239.40 ตารางเมตร
- โครงสร้างของโลกและการเปลี่ยนแปลง	228.3๘ ตารางเมตร
- ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ	2902.38 ตารางเมตร
- ส่วนประกอบของเปลือกโลกและทรัพยากรธรณี	658.08 ตารางเมตร
รวม	4028.24 ตารางเมตร
คิดCIRCULATION 50%	5337 ตารางเมตร

2. ส่วนนิทรรศการชั่วคราว (คิด 10% ของส่วนนิทรรศการถาวร) 533.7 ตารางเมตร

3. ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง (คิด 20% ของพื้นที่แสดงงานทั้งหมด) 1067.4 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ 6938.1 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
1. ส่วนงานฝ่ายดำเนินการ					
- ห้องผู้อำนวยการ	เจ้าหน้าที่	1	20.00	1	20.00
- ห้องรองผู้อำนวยการ	เจ้าหน้าที่	1	15.75	1	15.75
- ห้องเลขานุการ	เจ้าหน้าที่	1	12.80	1	12.80
- ห้องประชุม	เจ้าหน้าที่	12	2.50	1	30.00
- ห้องทำงานฝ่ายธุรการ	เจ้าหน้าที่	6	4.50	1	27.00
และการเงิน					
- ห้องพนักงานฝ่ายอาคาร	เจ้าหน้าที่	2	4.50	1	9.00
และสถานที่					
- ห้องแผนกรักษาความ	เจ้าหน้าที่	2	4.50	1	9.00
ปลอดภัย					
- ห้องโทรศัพท์วงจรปิด	เจ้าหน้าที่	2	12.00	1	24.00
- ห้องอาบน้ำและล็อกเกอร์	เจ้าหน้าที่	15	0.52	1	7.80
- ห้องกัญแจ	เจ้าหน้าที่	1	4.46	1	4.46
- ส่วนพักคอยต้อนรับ	-	-	1.20	1	4.80
- ห้องเก็บเอกสาร	-	2	12.00	1	12.00
- ห้องเตรียมอาหาร	เจ้าหน้าที่	2	9.00	1	9.00
- ห้องพยาบาล	เจ้าหน้าที่	15	20.00	1	20.00
- ห้องน้ำ-ส้วม	-	-	33.	1	7.81
รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วนบริหาร					213.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
2. ส่วนบริการสาธารณะ					
โถงทางเข้าอาคาร					
- บริเวณพักคอย	ผู้เข้าชม	245	0.64	1	156.8
- บริเวณติดต่อ-สอบถาม	เจ้าหน้าที่	1	5.20	1	5.20
- บริเวณจำหน่ายบัตร	เจ้าหน้าที่	1	2.125	1	2.125
- บริเวณรับฝากของ	เจ้าหน้าที่	1	2.125	1	2.125
- ร้านขายของที่ระลึก	เจ้าหน้าที่	1	12.00	1	12.00
- ห้องน้ำ-ส้วม	ผู้เข้าชม	-	33.95	1	33.95
- แผนผังพิพิธภัณฑ์	ผู้เข้าชม	-	3.60	1	3.60
ร้านอาหาร					
- ส่วนรับประทานอาหาร	ผู้เข้าชม	225	4.48/4	1	193.00
- คริว	เจ้าหน้าที่	-	-	1	48.00
- ส่วนจำหน่ายอาหาร	เจ้าหน้าที่	-	-	1	34.60
- ส่วนเก็บของ	เจ้าหน้าที่	-	-	1	35.00
- ห้องน้ำ-ส้วม	เจ้าหน้าที่, ผู้เข้าชม	-	33.95	1	33.95
ที่จอดรถ					
- ที่จอดรถสาธารณะ	ผู้เข้าชม	115	25.00	32	800.00
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่	40	25.00	4	100.00
- ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์	ผู้เข้าชม	14	2.00	7	14.00
- ที่จอดรถบัส	ผู้เข้าชม	200	96.00	3	280.00
- ที่จอดรถบริการ	เจ้าหน้าที่	-	35.00	2	70.00
รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วน สาธารณะ					1823.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ					
- ส่วนแสดงงานถาวร	ผู้เข้าชม	-	-	-	5337.00
- ส่วนแสดงงานชั่วคราว	ผู้เข้าชม	-	-	-	533.7
- ส่วนแสดงงานกลางแจ้ง	ผู้เข้าชม	-	-	-	1067.53
- ส่วนที่นั่งพักผ่อน	ผู้เข้าชม	-	-	-	60.00
- ห้องน้ำ-ส้วม	ผู้เข้าชม	-	33.95	1	33.95
รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วนแสดงนิทรรศการ					6938.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
4. ส่วนบริการการศึกษา					
ห้องประชุมใหญ่					
- โถง	ผู้เข้าชม		78.00		78.00
- ส่วนเวทีแสดง	เจ้าหน้าที่	200	70.00	1	70.00
- ห้องเก็บของ	-	-	24.00	1	24.00
- ส่วนที่นั่งชม	ผู้เข้าชม	-	0.90	1	234.00
- ห้องควบคุม	เจ้าหน้าที่	200	24.00	1	24.00
- ห้องน้ำดื่ม	ผู้เข้าชม	2	33.95	1	33.95
ห้องบรรยายสัมมนา					
- ส่วนบรรยาย	ผู้เข้าชม	-	-	1	
- ห้องเก็บของ	-	-	20.00	1	20.00
ห้องสมุด					
- โถงทางเข้าออก	ผู้เข้าชม		10% ส่วนอ่าน	1	14.14
- ที่รับฝากของ	เจ้าหน้าที่	1	2.125	1	2.125
- โต๊ะรับจ่ายหนังสือ	เจ้าหน้าที่	1	9.00	1	9.00
- ส่วนอ่านหนังสือ	ผู้เข้าชม	20	2.56	1	47.36
- ที่ถ่ายเอกสาร	ผู้เข้าชม	1	5.40	1	5.40
- ห้องอ้างอิง	ผู้เข้าชม	1	36.00	1	36.00
- ชั้นวางหนังสือ	ผู้เข้าชม	-	100เล่ม/1ตรม	-	17.40
- ส่วนโสต	ผู้เข้าชม	12	1.28	1	15.36
รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วนบริการ ด้านการศึกษา					773.785

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
5. ส่วนงานฝ่ายวิชาการ					
- ห้องทำงานนักธรณีวิทยา	เจ้าหน้าที่	6	8.00	1	48.00
- ห้องน้ำ-ส้วม	เจ้าหน้าที่	-	12.00	1	12.00
- PANTRY	เจ้าหน้าที่	-	12.00	1	12.00
- ส่วนพักคอยต้อนรับ	เจ้าหน้าที่	-	12.00	1	12.00
- ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์	เจ้าหน้าที่	-	48.00	1	48.00
- ห้องปฏิบัติการทางเคมี	เจ้าหน้าที่	-	48.00	1	48.00
- ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา	เจ้าหน้าที่	-	48.00	1	48.00
- ห้องเก็บอุปกรณ์วิจัย	เจ้าหน้าที่	-	16.00	1	16.00
- ห้องเก็บวัตถุเพื่อการศึกษา	เจ้าหน้าที่	-	24.00	1	16.00
รวมพื้นที่ใช้สอยในส่วนวิชาการ					260.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
6. ส่วนฝ่ายงานเทคนิค					
งานอนุรักษ์วัตถุพิพิธภัณฑ					
และคลังพิพิธภัณฑ					
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่	1	15.75	1	15.75
- ชานชาลารับของ	เจ้าหน้าที่	-	30.00	1	30.00
- ห้องควบคุมการเปิด-บรรจุ	เจ้าหน้าที่	2	24.00	1	24.00
หีบห่อและการตรวจเช็ค					
- ห้องพักรักษาวัตถุ	-	-	24.00	1	24.00
คลังพิพิธภัณฑ					
- โถงรับเช็คของ	เจ้าหน้าที่	-	-	1	40.00
- ห้องเก็บของส่วนจัดแสดง	-	-	15% พท.แสดง	1	780.00
- ห้องเตรียมจัดแสดง	-	-	5%พท.ชั่วคราว	1	26.65
- ห้องควบคุมสภาวะอากาศ	-	-	6.00	1	6.00
งานออกแบบ จัดทำสิ่งแสดง					
- ห้องทำงานไม้และทาสี	เจ้าหน้าที่	1	50.00	1	50.00
- ห้องทำงานโลหะ	เจ้าหน้าที่	1	50.00	1	50.00
- ห้องทำงานพลาสติกและ	เจ้าหน้าที่	1	50.00	1	50.00
กระจก					
- ห้องซ่อมแซมงาน	เจ้าหน้าที่	1	50.00	1	50.00
- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า	-	1	40.00	1	50.00
- ห้องออกแบบสิ่งแสดง	เจ้าหน้าที่	2	4.60	1	4.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พื้นที่	ผู้ใช้		พื้นที่ (ตร.ม.)		
	ประเภท	จำนวน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวน	รวม
งานโสตทัศนูปกรณ์ - ห้องโสตทัศนูปกรณ์	เจ้าหน้าที่				40.00
ส่วนสนับสนุนเทคนิค					
- ห้องน้ำ-ล้าง-ลือคเกอร์	เจ้าหน้าที่	15	0.52	1	7.80
- ห้องพักพนักงาน	เจ้าหน้าที่	15	1.20	1	18.00
- ห้องเก็บของ	-	-	9.00	1	9.00
ห้องเครื่องและงานระบบ					
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	-	1	80.00
- ห้องเครื่องไฟฟ้า	-	-	-	1	40.00
- ห้องเครื่องระบบ	-	-	-	1	40.00
สาขาวิชา					
รวมพื้นที่ใช้สอยใน ส่วนงานเทคนิค					589.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

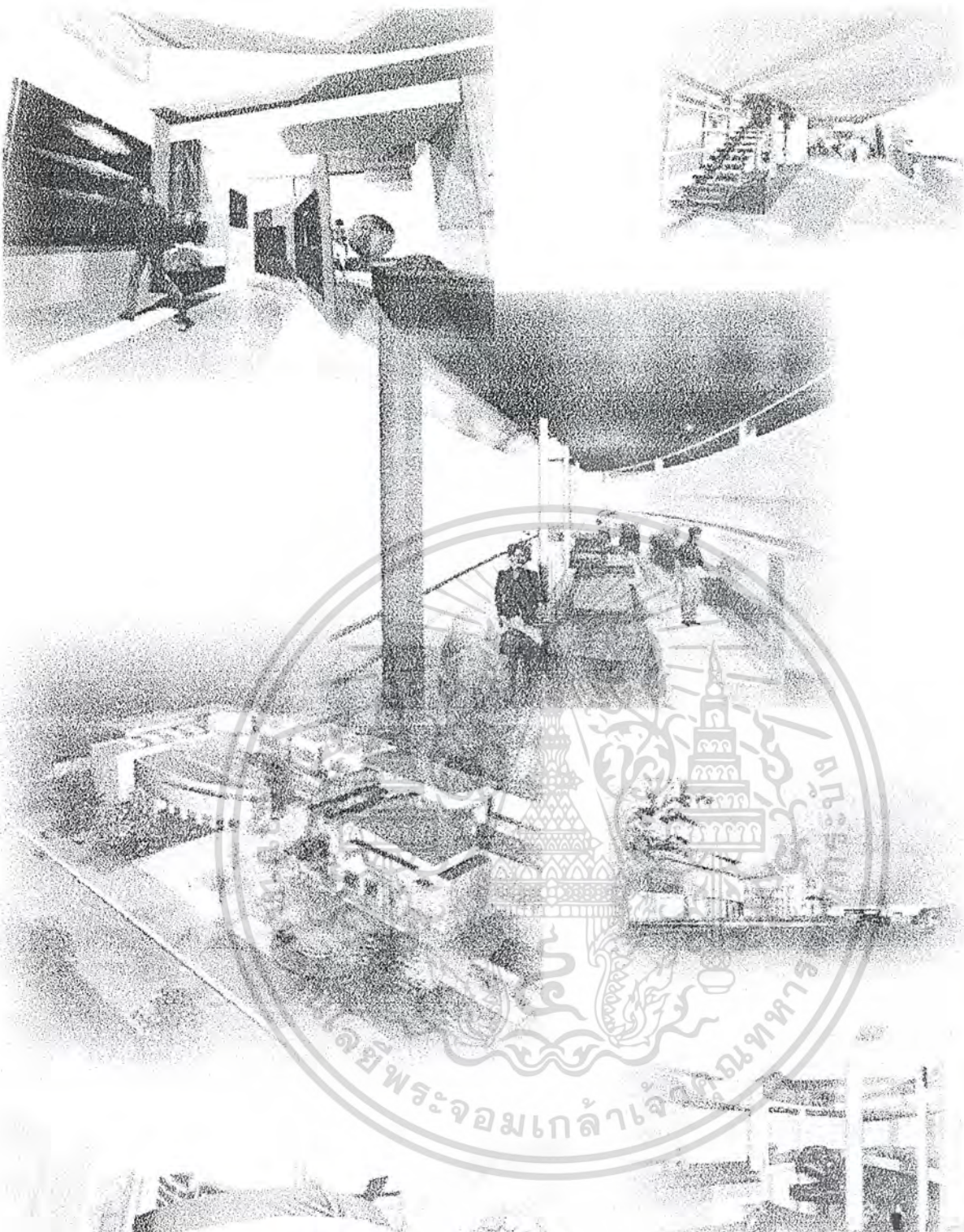
สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

1. ส่วนงานฝ่ายดำเนินการ	213.42	ตารางเมตร
ทางสัญจร 30%	64.00	ตารางเมตร
รวม	<u>277.42</u>	ตารางเมตร
2. ส่วนงานฝ่ายสาธารณะ	1823.00	ตารางเมตร
ทางสัญจร 30%	546.9	ตารางเมตร
รวม	<u>2369.9</u>	ตารางเมตร
3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ		
รวม	<u>6938.1</u>	ตารางเมตร
4. ส่วนด้านบริการการศึกษา	733.8	ตารางเมตร
ทางสัญจร 30%	219.9	ตารางเมตร
รวม	<u>953.7</u>	ตารางเมตร
5. ส่วนงานด้านวิชาการ	260.00	ตารางเมตร
ทางสัญจร 30%	78.00	ตารางเมตร
รวม	<u>338.00</u>	ตารางเมตร
6. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค	589.15	ตารางเมตร
ทางสัญจร 30%	176.8	ตารางเมตร
รวม	<u>765.895</u>	ตารางเมตร

สรุป พื้นที่ใช้สอยทั้งโครงการ

11643.015 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 3 การวิเคราะห์บริเวณ ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ขอสงวนสิทธิ์ในรูปใช้จริงโดยไม่คิดมูลค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ลักษณะที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม

การจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ มากน้อยเพียงใดสถานที่ตั้งโครงการก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อโครงการเช่นกัน

จากหนังสือวิชาการพิพิธภัณฑ์เรื่อง การเลือกสถานที่ตั้ง หน้า 169-170 สามารถสรุปเป็น หลักเกณฑ์ในการนำมาพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการได้ดังนี้

1. ย่านที่ตั้งและสภาพแวดล้อม (ZONING AND ENVIRONMENT) ที่ตั้งที่เหมาะสมไม่ควรมีมลภาวะมากเกินไป
2. สภาพการจราจร (TRAFFIC) มีความคล่องตัวไม่หนาแน่นจนเกินไป
3. การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) สะดวกทั้งทางเท้า, รถยนต์, รถประจำทางและอื่นๆ
4. การดึงดูดและการจูงใจสู่ที่ตั้ง (APPROCH & INVITATION) ควรสังเกตเห็นได้ง่ายอยู่ในบริเวณที่เป็นที่รู้จักทั่วไปหรืออยู่ใกล้ย่าน หรือสถานที่ซึ่งช่วยดึงดูดให้มีผู้มาใช้โครงการมากขึ้น
5. ความสัมพันธ์กับสถาบันต่างๆ (INSTITUTIONAL ZONE) ที่เกี่ยวข้องหรือส่งเสริมซึ่งกันและกัน คืออยู่ในย่านหรือสถาบันต่างๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมการติดต่อใช้บริการของพิพิธภัณฑ์
6. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (ROUTE OF TOURIST) และที่พักนักท่องเที่ยว
7. การรักษาความปลอดภัย สำหรับอาคารและผู้มาใช้อาคาร (SAFETY ZONE)
8. รูปร่างขนาดและลักษณะของที่ดิน (SITE EXISTING)
9. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ (INFRASTRUCTURE)
10. การขยายตัวในอนาคต (FUTURE EXPANSION)
11. บรรยากาศและความร่มรื่น (AMENITIES)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การพิจารณาเลือกจังหวัดที่ตั้งโครงการ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีสถานที่ให้ความรู้ทางด้านธรณีวิทยาเพียง 2 แห่งคือ คือ พิพิธภัณฑ์หินและแร่ ตั้งอยู่ชั้นล่างของที่ทำการกรมทรัพยากรธรณี ซึ่งยังมีเนื้อหาไม่ครอบคลุมพื้นที่จัดแสดงไม่เพียงพอ เทคนิคการจัดแสดงไม่น่าสนใจ และสถานที่ตั้งยังเป็นชั้นล่างของกรมทรัพยากรธรณีซึ่งในการเดินขึ้นไปทำงานยังต้องผ่านสวนพิพิธภัณฑ์นี้ด้วยทำให้ไม่สะดวกแก่การชมนิทรรศการ และอีกแห่งคือพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติที่ตั้งอยู่ที่จังหวัดปทุมธานี ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง แม้เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบที่ทันสมัย แต่ก็เป็นการกระจุกตัวอยู่แต่ในภาคกลาง ทางกรมทรัพยากรธรณีจึงคิดที่จะจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยายังภูมิภาคอื่น เพื่อเป็นการกระจายความเจริญ และแหล่งความรู้ให้แก่ภูมิภาคอื่นๆ จึงได้เลือกที่จะจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาขึ้นที่จังหวัดขอนแก่น ซึ่งจังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพสูงที่จะจัดตั้งโครงการนี้ เนื่องจากจังหวัดขอนแก่นจัดว่าเป็นศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ และเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยของแก่นซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 รายละเอียดเกี่ยวกับจังหวัดที่ตั้งโครงการ

ขอนแก่นเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ตรงกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรากฏหลักฐานทางด้านประวัติศาสตร์และมนุษยวิทยา ว่าอาณาจักรเวียงจันทน์ขอนแก่น เคยเป็นดินแดนที่มีผู้อาศัยตั้งบ้านเรือนอยู่เจริญรุ่งเรืองมีอารยธรรมสูงส่งมาก่อนสมัยประวัติศาสตร์และคาบเกี่ยวกับสมัยประวัติศาสตร์ทำให้ขอนแก่นเป็นเมืองที่มีมรดกทางมรดกทางวัฒนธรรมของชาติโบราณมากมาย ดังปรากฏร่องรอยให้เห็นอยู่ในปัจจุบัน เช่น ภาพเขียนสีที่ถ้ำฝ่ามือแดง อำเภอภูเวียง เมืองโบราณสมัยทวารวดีที่อำเภอชุมแพ เสาหินที่เมืองชัยวาน อำเภอมัญจาคีรีและศาสนาสมัยขอมที่ อำเภอเปือยน้อย จัดเป็นปราสาทหินที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในจังหวัดขอนแก่น และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์มาก



ภาพแสดงแผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจังหวัดขอนแก่น

ทางภูมิศาสตร์

จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ประมาณ 10,855,991 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 17 เขต ระยะทางห่างจากกรุงเทพ 449 กิโลเมตร

ที่ตั้ง

จังหวัดขอนแก่น เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณตอนกลางของภาค ตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราช ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15-17 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 101-103 องศาตะวันออก อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 100-200 เมตร และระยะทางห่างจากกรุงเทพมหานคร ทางรถยนต์ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) เป็นระยะทาง 445 กิโลเมตร หรือเส้นทางรถไฟสายกรุงเทพถึงหนองคาย ระยะทาง 450 กิโลเมตร

อาณาเขต

จังหวัดขอนแก่น เป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ที่เป็นศูนย์กลางของการคมนาคมทางบก ที่เชื่อมติดต่อกับภาคเหนือ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอโนนสะอาด ศรีบุญเรือง ไนนสังข์ จังหวัดอุดรธานี และอำเภอภูกระดึงจังหวัดเลย

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอประทาย บัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอ พุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอด่านเกวียน หนองเรือ จังหวัดกาฬสินธุ์ และอำเภอเชียงยืนบรบือ โกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

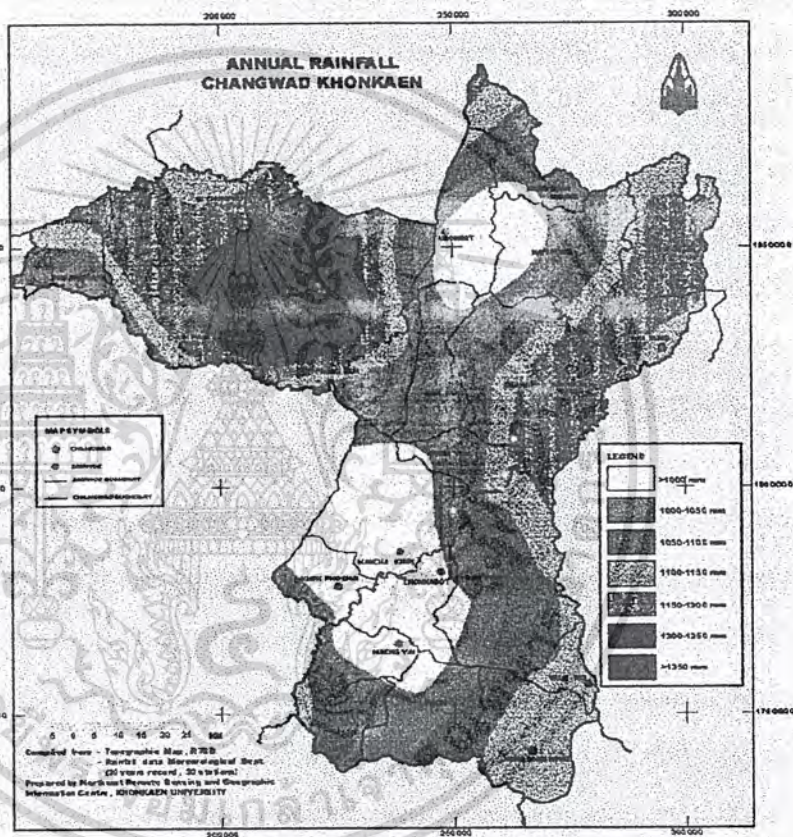
ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดแก้งคร้อ ภูเขียว ดอนสาร จังหวัดชัยภูมิ และอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดขอนแก่น มีลักษณะภูมิประเทศแบบร้อนชื้นสลับแห้งแล้งสลับกัน อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 27.38 องศาเซลเซียส มักประสบกับปัญหาฝนทิ้งช่วง หรือฝนแล้งเป็นเหตุให้การเพาะปลูกมักได้ผลผลิตไม่เต็มที่นัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัด แบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาล คือ
 ฤดูร้อน จะเริ่มประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน
 ฤดูฝน จะเริ่มประมาณ พฤษภาคม - ตุลาคม
 ฤดูหนาว จะเริ่มประมาณเดือนพฤศจิกายน - มกราคม



ภาพแสดงแผนที่ปริมาณที่ฝนเฉลี่ยรายปีจังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างทางเศรษฐกิจและภาวะทางเศรษฐกิจ

จังหวัดขอนแก่น มีโครงสร้างการผลิตค่อนข้างแตกต่างไปจากจังหวัดอื่นๆของภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยมีความโน้มเอียงไปทางอุตสาหกรรมและบริการค่อนข้างสูง

การเกษตรกรรม

แม้ว่าโครงสร้างการผลิตของจังหวัด จะมีการพึ่งพาอุตสาหกรรมในสัดส่วนสูงกว่าจังหวัดอื่นๆ แต่การเกษตรกรรมก็ยังคงมีความสำคัญสูงสุด คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 23.80 ทั้งนี้ส่วนใหญ่มาจากการผลิตพืชเพียงไม่กี่ชนิดที่สำคัญได้แก่ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ปอ และถั่ว เป็นต้น รองลงมาเป็นปศุสัตว์ซึ่งทวีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ ปัจจุบันมีการส่งเสริมเลี้ยงโคนมและโคเนื้อกันแพร่หลาย

การอุตสาหกรรม

การผลิตสาขาอุตสาหกรรมของจังหวัด มีความสำคัญรองจากการเกษตรกรรมและการบริการคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 15 ซึ่งมีสัดส่วนสูงขึ้นเรื่อยๆอุตสาหกรรมในจังหวัดส่วนใหญ่จะเป็นโรงสีข้าวผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง โดยมีโรงงานขนาดใหญ่ ได้แก่ โรงงานสุราของกรมสรรพสามิต โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตเยื่อกระดาษ โรงงานบรรจุภัณฑ์ โรงงานผลิตอุปกรณ์การเกษตร และโรงงานทำไม้อัดจากกากอ้อย

การก่อสร้าง

การก่อสร้างของจังหวัดขอนแก่นได้มีการขยายตัวสูงขึ้นมากโดยเฉพาะในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา มีการขยายตัวสูงชันอย่างน่าสังเกตตามภาวะการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 7

การค้า

การค้าจัดเป็นธุรกรรมที่มีความสำคัญอยู่ในอันดับสูงสุดโดยมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 9.7 จากสภาพภูมิประเทศที่มีความสำคัญในฐานะเมืองหลักของภาค ทำให้ขอนแก่นมีแนวโน้มที่จะเป็นศูนย์กลางการค้าของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน การผลิตในสาขาการค้าจึงมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริการ

การบริการมีความสำคัญเป็นอันดับ 2 ของจังหวัด มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 18.10 ทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดขอนแก่นมีสภาพเป็นศูนย์กลางการบริการในสาขาต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้สัดส่วนรายได้จากสาขาบริการขยายตัวสูงขึ้นอย่างน่าสังเกตโดยเฉพาะในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจขยายตัวในเกณฑ์สูงเช่นปัจจุบัน

การเงินการธนาคาร การประกันภัย และอสังหาริมทรัพย์

แม้ว่าสาขาด้านการเงินการธนาคาร การประกันภัยและอสังหาริมทรัพย์จะมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 2.5 แต่สัดส่วนดังกล่าวมีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากขอนแก่นมีศักยภาพสูงมากในการเป็นศูนย์กลางการเงินของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังเห็นได้จากเงินฝากและสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ของจังหวัดขอนแก่นมีสัดส่วนเป็นอันดับ 2 ของภาค รองจากจังหวัดนครราชสีมา

ข้อมูลด้านสังคม

วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี

ประชาชนส่วนใหญ่พูดภาษาพื้นเมืองอีสาน มีเพียงส่วนน้อยในเขตชุมชนเมืองที่พูดภาษาไทย สภาพความเป็นอยู่ของประชาชนเป็นแบบเรียบง่าย รักความสงบมีความสัมพันธ์กับขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมตามแบบฉบับของคนตะวันออกเฉียงเหนือโดยรวม

การศาสนา

ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 99.67 นับถือศาสนาพุทธ นอกนั้นนับถือศาสนาคริสต์ ศาสนาอิสลามและศาสนาอื่นๆ รวมร้อยละ 0.332

การศึกษา

จังหวัดขอนแก่น ได้เล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาจึงได้ร่วมมือกับทุกฝ่ายทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชนขยายบริการทางการศึกษา ตลอดจนพัฒนาและปรับปรุงระบบการเรียนการสอน รวมทั้งส่งเสริม และพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคคลากรเพื่อประชาชนในจังหวัดได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึง ดังจะเห็นได้ว่าปัจจุบัน จังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสถานศึกษาระดับอนุบาลถึงระดับอุดมศึกษาออกจากรัฐบาลนี้ยังเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งของหน่วยงานที่ให้บริการวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้นเช่นสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาคตะวันออก เชียงเหนือในสังกัดกรมแรงงานกระทรวงมหาดไทย และศูนย์ฝึกวิชาชีพในสังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

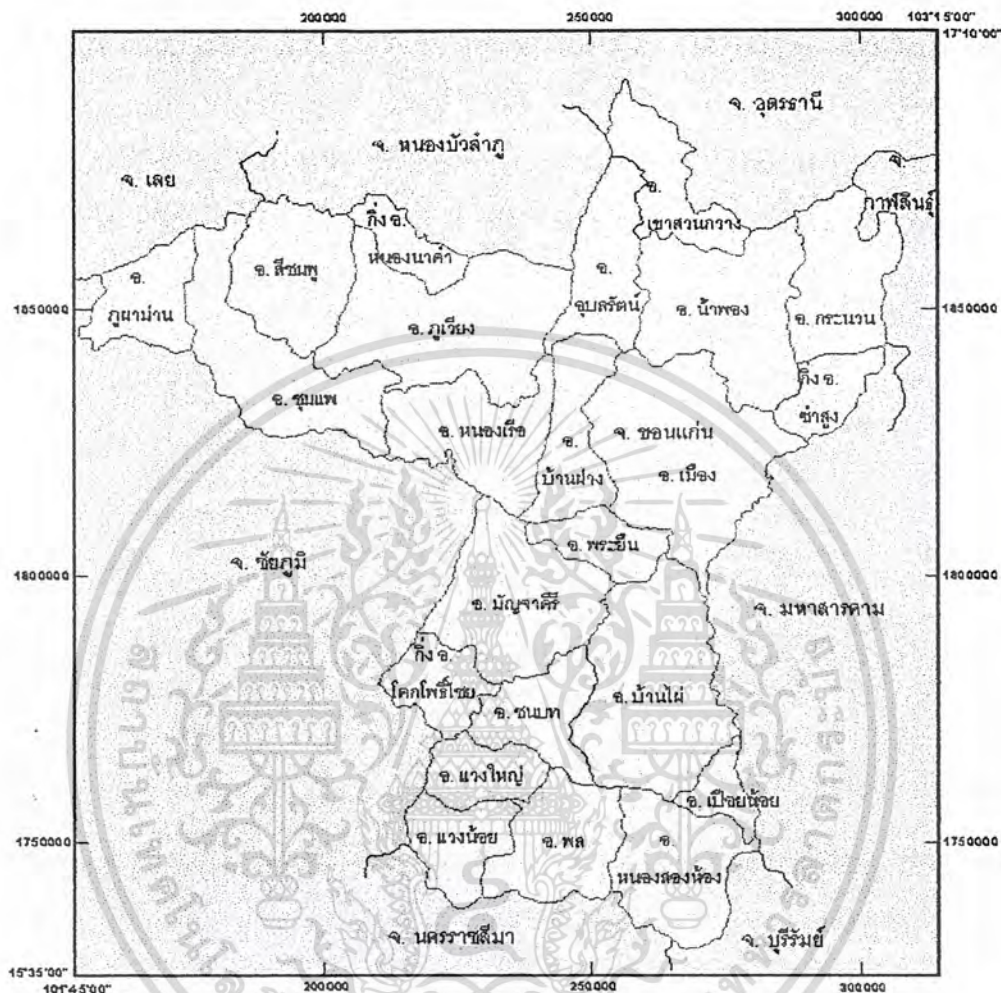
การสาธารณสุข

การพัฒนาสุขภาพอนามัย รัฐมนตรีบายนโยบายที่ดำเนินการให้บริการแก่ประชาชนไม่ว่าจะอยู่ในเขตเมืองหรือชนบท โดยให้มีบริการด้านสาธารณสุขมูลฐานทั้งวิธีการรักษาพยาบาลให้สามารถพึ่งตนเองได้ทั้งในยามปกติและยามฉุกเฉิน ในปัจจุบันการดำเนินการด้านสาธารณสุขนี้มีทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การพิจารณาความเหมาะสมของจังหวัดขอนแก่น



ภาพแสดงแผนที่จังหวัดขอนแก่น

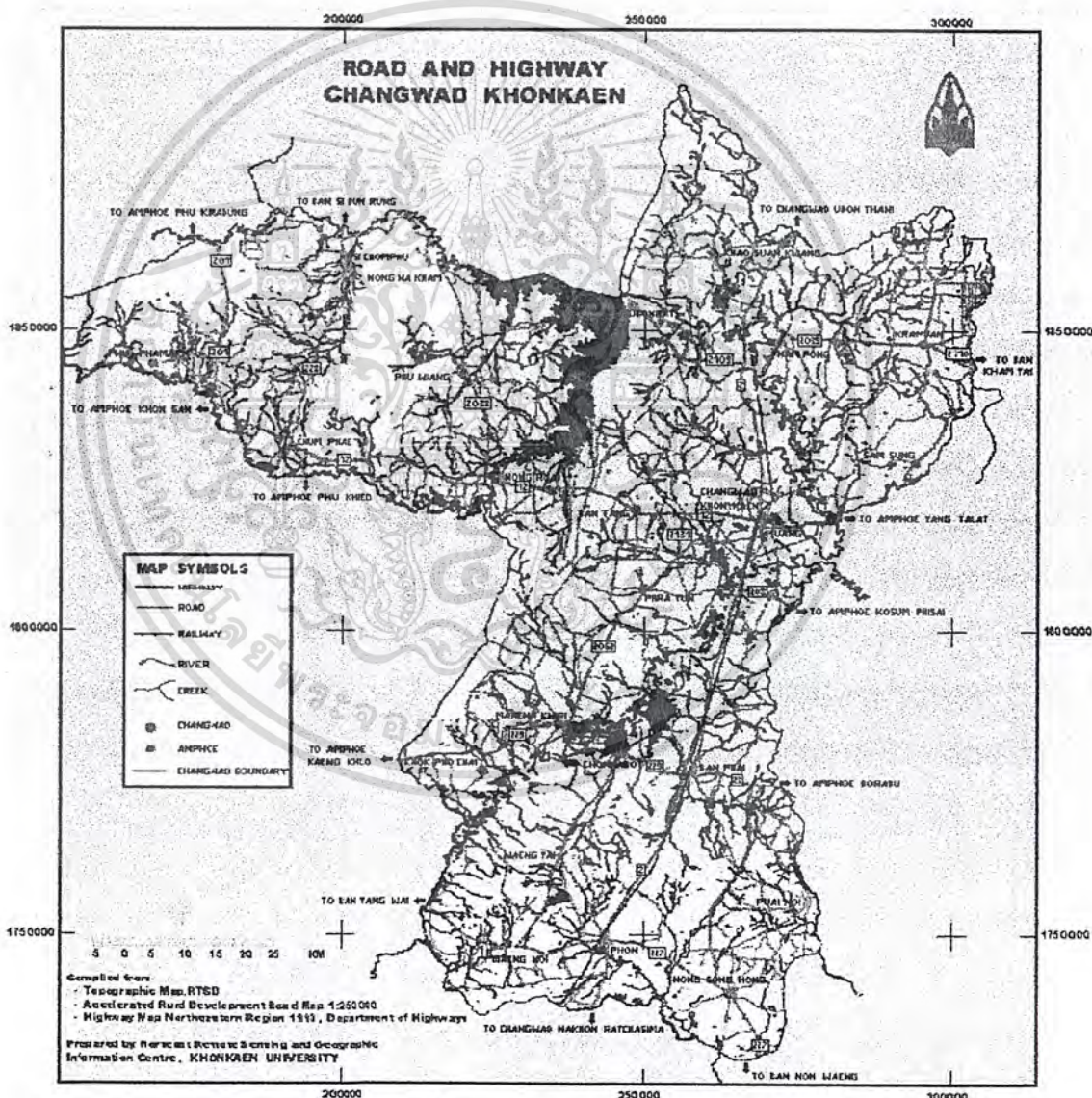
1. ย่านที่ตั้งและสภาพแวดล้อม (ZONING AND ENVIRONMENT)

เป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นเมืองท่องเที่ยว มีแหล่งท่องเที่ยวมากมาย มีศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยวสูง ประกอบกับมีมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ในจังหวัดทำให้จังหวัดขอนแก่นจัดเป็นศูนย์กลางการศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนืออีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สภาพการจราจร (TRAFFIC)

- มีความคล่องตัวไม่ติดขัด
- มีถนนครอบคลุมทั่วทั้งจังหวัด ถนนอยู่ในสภาพดี
- มีสองแถววิ่งผ่าน และรถรับจ้าง
- มีถนนวงแหวนอยู่รอบนอกทำให้ปริมาณรถเข้าสู่จังหวัดลดลง



ภาพแสดงแผนที่เส้นทางคมนาคมจังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเข้าถึง (ACCESSIBILITY)

-รถยนต์ ขอนแก่นอยู่จากกรุงเทพ ไปตามทางรถยนต์ 445 กิโลเมตร ใช้เส้นทางหลวงหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) ถึงจังหวัดสระบุรี ตรงหลักกิโลเมตร ที่107 แยกขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ผ่านจังหวัดนครราชสีมา ถึงจังหวัดขอนแก่น

-ทางรถไฟ เริ่มจากกรุงเทพมหานคร-สระบุรี-นครราชสีมา-ขอนแก่น มีทั้งขบวนรถธรรมดา รถเร็ว รถด่วน และรถดีเซลรางปรับอากาศ

-ทางเครื่องบิน มีเที่ยวบินติดต่อ กรุงเทพมหานคร-ขอนแก่น วันละ 4 เที่ยวบิน ใช้เวลาเดินทาง 45 นาที โดยเฉพาะปัจจุบัน ทางจังหวัดกำลังปรับปรุงขยายสนามบินนานาชาติ คงแล้วเสร็จภายในปี 2542

4. การดึงดูดและการจูงใจที่ตั้ง (APPROCH & INVITATION)

- เป็นจังหวัดศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- เป็นศูนย์กลางการศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

- เป็นจังหวัดที่มีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญมากมาย

5. ความสัมพันธ์กับสถาบันต่างๆ (INSTITUTIONAL ZONE)

-ขอนแก่นเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งนับเป็นมหาวิทยาลัยที่สำคัญของขอนแก่น

-ศูนย์ประชุมกาญจนาภิเษก ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นศูนย์ประชุมขนาดใหญ่ของภูมิภาค

6. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ (INFRASTRUCTURE)

-มีทั้งไฟฟ้าและระบบสื่อสาร

-มีเขื่อนอุบลรัตน์สำหรับกักเก็บน้ำ

-มีสาธารณูปการที่พอเพียงโดยเฉพาะในเขตเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (ROUTE OF TOURIST) และที่พักนักท่องเที่ยว นั้นมีมากมายอาทิเช่น

สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดขอนแก่น

- ศาลเจ้าพ่อเทพาหลักเมือง เป็นสถานที่ตั้งของศิลาจารึกจากโบราณสถาน เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ของชาวขอนแก่น
- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ เป็นพิพิธภัณฑ์แห่งชาติส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จัดแสดงโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุที่ขุดค้นพบตามยุคสมัยต่างๆ
- บึงแก่นนคร เป็นบึงขนาดใหญ่ในเขตเทศบาลเมืองขอนแก่น เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ได้มีการปรับปรุงพื้นที่บริเวณรอบบึงให้เป็นสวนสุขภาพ
- กลุ่มประภาชัย เป็นกลุ่มโบราณสถานที่มีแผนผังเป็นลักษณะแบบอโรคยศาล ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถานแห่งชาติ

สถานที่พักในจังหวัดขอนแก่น มีโรงแรมให้บริการมากมายเช่น

- โรงแรมแก่นอินทร์ , โรงแรมแกรนด์ , โรงแรมแก่นนคร , โรงแรมขอนแก่นรินทร์ และอื่นๆอีกมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การเลือกที่ตั้งในจังหวัดขอนแก่น

จากหลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้ง ได้เลือกที่ตั้งภายในจังหวัดขอนแก่น 2 บริเวณ

บริเวณที่ 1

ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง อยุริมถนนมะลิวัลย์ ตรงข้ามกับมหาวิทยาลัยขอนแก่น

บริเวณที่ 2

ตั้งอยู่ในเขตอำเภอภูเวียง ปากทางเข้าเขตอุทยานแห่งชาติภูเวียง ห่างจากตัวเมืองขอนแก่นไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปประมาณ 70 กิโลเมตร

3.2.5 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

บริเวณที่ 1

- ย่านที่ตั้งและสภาพแวดล้อม (ZONING AND ENVIRONMENT) อยู่ติดถนนสายหลักในเขตเมือง ประกอบด้วยย่านพักอาศัย และร้านค้า เป็นอาคารพาณิชย์สูงไม่เกิน 4 ชั้น ตรงข้ามเป็นมหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์ประชุมกาญจนาภิเษก และศูนย์ศิลปวัฒนธรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- สภาพการจราจร (TRAFFIC) มีความคล่องตัวไม่ติดขัด ถนนอยู่ในสภาพดี มีความกว้างผิวการจราจร 4 ช่องทาง มีสองแถวและรถรับจ้าง วิ่งผ่าน

- การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) เขตอำเภอเมืองนั้นเป็นศูนย์รวมของการคมนาคมของจังหวัดขอนแก่น เป็นที่ตั้งทั้งท่ารถโดยสารปรับอากาศ และไม่ปรับอากาศ สถานีรถไฟ และสนามบิน จากนั้นสามารถนั่งรถประจำทางและรถรับจ้างเข้าสู่ที่ตั้งโครงการได้

- การดึงดูดและการจูงใจที่ตั้ง (APPROCH & INVITATION) ที่ตั้งอยู่ริมถนนสายหลัก และ เป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งนับเป็นมหาวิทยาลัยที่สำคัญของขอนแก่น นอกจากนั้นยังมีศูนย์ประชุมกาญจนาภิเษก และศูนย์ศิลปวัฒนธรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ความสัมพันธ์กับสถาบันต่างๆ (INSTITUTIONAL ZONE) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่สำคัญของขอนแก่น และภาคในด้านหน้าของมหาวิทยาลัยขอนแก่นยังประกอบด้วยศูนย์ประชุมกาญจนภิเศก และศูนย์ศิลปวัฒนธรรมมหาวิทยาลัยขอนแก่น

-ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ (INFRASTRUCTURE) เนื่องจากที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองจึงมีความเจริญสูง มีสาธารณูปโภคที่ครบครันทั้งไฟฟ้า น้ำประปา และระบบสื่อสารที่ครบครัน รวมถึงสาธารณูปการทั้งโรงเรียน โรงพยาบาล สถานีตำรวจ และยังเป็นที่ตั้งของที่ทำการของหน่วยงานราชการหลักๆของจังหวัดอีกด้วย

-ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (ROUTE OF TOURIST) สถานที่ท่องเที่ยวในอำเภอเมือง ประกอบด้วย ศาลหลักเมือง บึงแก่นนคร และ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ภายในตัวเมืองนั้นมีโรงแรมอยู่เป็นจำนวนมาก

บริเวณที่ 2

-ย่านที่ตั้งและสภาพแวดล้อม (ZONING AND ENVIRONMENT) อยู่ติดอุทยานแห่งชาติภูเวียง สภาพแวดล้อมเป็นที่ทำการเกษตร และที่รกร้าง เป็นที่ตั้งของแหล่งชูดักค้นพบซากไดโนเสาร์ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดขอนแก่น

-สภาพการจราจร (TRAFFIC) เนื่องจากเป็นเขตนอกเมืองทำให้การจราจรบางเบา มีการจราจรน้อยมาก

- การเข้าถึง (ACCESSIBILITY) ถ้าเดินทางมาขอนแก่นโดยรถโดยสารปรับอากาศ รถไฟ หรือเครื่องบิน ต้องลงที่อำเภอเมืองก่อนจึงต่อรถโดยสารไม่ปรับอากาศเข้ามาที่อำเภอภูเวียง แล้วจึงต่อรถรับจ้างเข้ามาอีกที ซึ่งมีปริมาณรถรับจ้างน้อยมาก การเข้าถึงจะยากลำบากถ้าไม่มีรถส่วนตัว และจะไม่สามารถกลับลงมาได้ถ้าไม่มีรถส่วนตัวเนื่องจากบริเวณที่ตั้งโครงการไม่มีรถรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การดึงดูดและการจูงใจผู้ที่ตั้ง (APPROCH & INVITIATION) เป็นแหล่งจุดค้นพบ ซากไดโนเสาร์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดขอนแก่น อยู่ห่างจากตัวอำเภอภูเวียงประมาณ 20 กิโลเมตร แล้วจึงต่อเข้าถนนรองอีกที

-ความสัมพันธ์กับสถาบันต่างๆ (INSTITUTIONAL ZONE) บริเวณนั้นมีที่ทำกร อุทยานแห่งชาติภูเวียงซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดขอนแก่น

-ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ (INFRASTRUCTURE) มีทั้งไฟฟ้า น้ำประปา และระบบสื่อสาร

-ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว (ROUTE OF TOURIST) สถานที่ท่องเที่ยวใน อำเภอภูเวียงประกอบด้วย อุทยานแห่งชาติภูเวียง ซากกระดูกไดโนเสาร์ ถ้ำฝ่ามือแดง และน้ำตกตาดฟ้า สามารถพักได้ที่บ้านพักของอุทยานแห่งชาติภูเวียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการพิจารณาเลือกที่ตั้ง

ข้อกำหนดในการพิจารณา	บริเวณที่1	บริเวณที่2
1.สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	4	2
2. สภาพจราจร	3	2
3.การเข้าถึงที่ตั้ง	4	1
4.การขยายตัวในอนาคต	3	4
5.ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว	3	3
6.บรรยากาศและความร่มรื่น	2	3
7.ระบบสาธารณูปโภค	4	3
8.การจูงใจต่อที่ตั้ง	3	3
รวม	26	21

คะแนนเปรียบเทียบ กำหนดไว้ 4 ระดับ

ระดับ 1 ไม่ดี

ระดับ 2 พอใช้

ระดับ 3 ดี

ระดับ 4 ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการทั้ง 2 บริเวณ ตามข้อกำหนด พบว่า บริเวณที่ 1 คือ บริเวณตรงมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นพื้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา โดยมีเหตุผลหลักคือที่ตั้งของโครงการนั้นตั้งอยู่ภายในเขตอำเภอเมืองทำให้การเข้าถึงโครงการสะดวก เนื่องจากการเข้าถึงในบริเวณที่ 2 นั้นถ้าไม่เดินทางเป็นหมู่คณะหรือมีรถส่วนตัวแล้วจะเข้าถึงได้โดยลำบากมาก

นอกจากนี้จากลักษณะของประโยชน์ใช้สอยของตัวพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยานั้นมีลักษณะการใช้สอยเป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการเป็นส่วนใหญ่มิมีส่วนทำการวิจัยน้อยมาก การเลือกที่ตั้งจึงควรเลือกที่ตั้งที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก ซึ่งต่างจากอาคารประเภทที่มีส่วนการวิจัยมากเพราะงานหลักอาคารประเภทนั้นคือการวิจัยถ้าคนเข้าชมน้อยก็ยังมีการวิจัยรองรับ แต่อาคารที่เน้นการจัดนิทรรศการถ้ามีผู้เข้าชมน้อยจะทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จ เพราะฉะนั้นอาคารพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยานี้จึงเหมาะแก่การตั้งในบริเวณที่ 1 มากกว่าบริเวณที่ 2

3.3 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

3.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง ตรงข้ามมหาวิทยาลัยขอนแก่น ริมถนนมะลิวัลย์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ห่างจากท่าอากาศยานขอนแก่น 6 กม. มีระยะไม่ไกลจากท่ารถธรรมดาและท่ารถปรับอากาศมากนัก

ขนาด ประมาณ 18,000 ตารางเมตร

อาณาเขต ทิศเหนือ ติดถนนมะลิวัลย์

ทิศใต้ ติดที่ดินว่างเปล่า

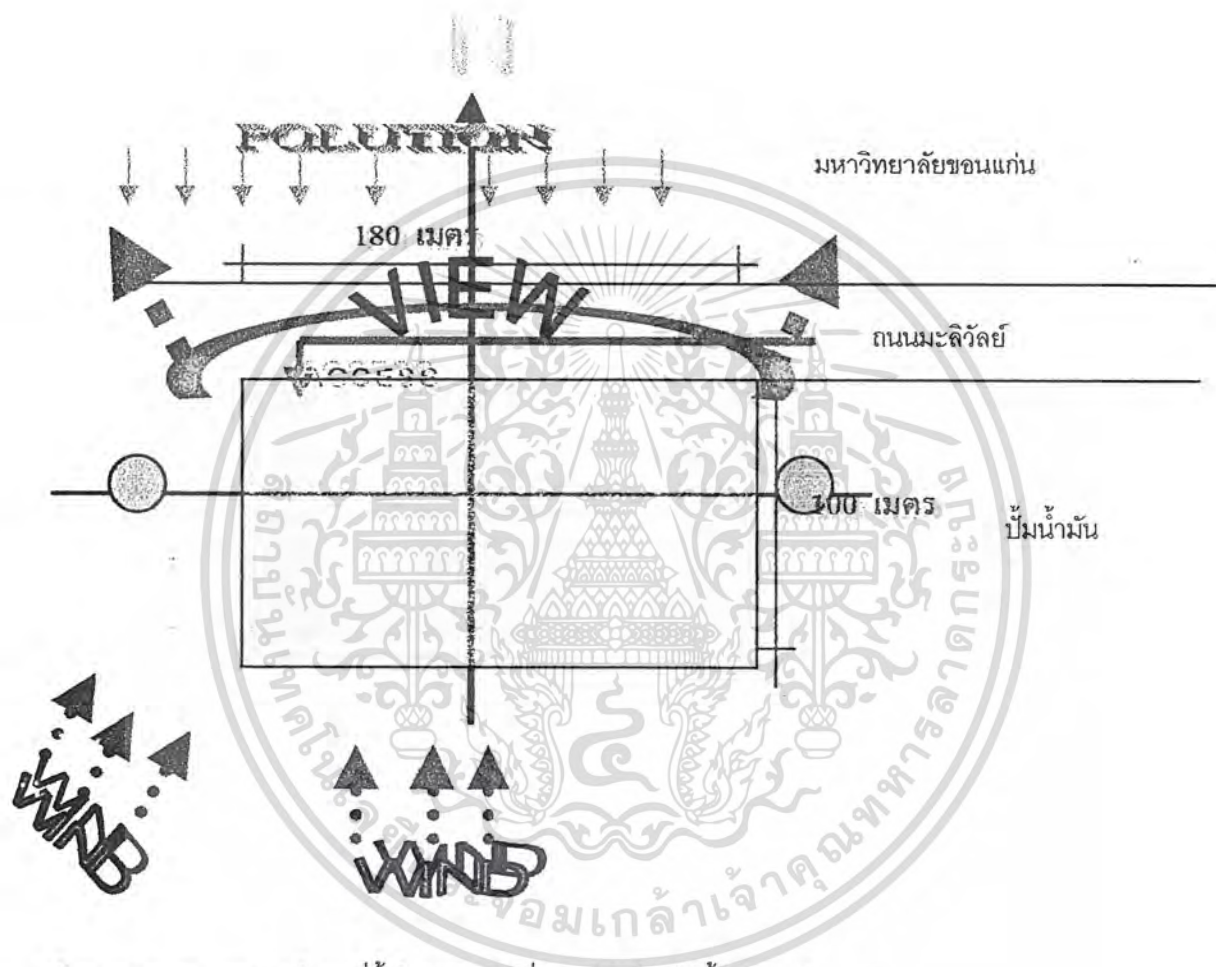
ทิศตะวันออก ติดบ่อน้ำมัน

ทิศตะวันตก ติดร้านอาหาร

แนวทางการปรับปรุงที่ดิน ที่ดินบริเวณโครงการเป็น

ที่ว่างเปล่ามีพุ่มไม้ขึ้นปกคลุม แนวทางการปรับปรุงที่ดิน คือการถางพุ่มไม้ที่ขึ้นปกคลุม และถมดินให้มีความสูงเท่ากับถนน

การวิเคราะห์ทางกายภาพ



ลักษณะทางกายภาพ บริเวณที่ตั้งโครงการเป็นที่ว่างเปล่ามีพุ่มไม้ขึ้นหนาแน่น
อิทธิพลธรรมชาติที่มีผลต่อโครงการ

1. ลม ประกอบด้วย ลมทิศตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง กันยายน และ
 ลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม

2. ภูมิอากาศ อุณหภูมิต่ำสุดวัดได้ 24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดวัดได้ 29 องศา
 เซลเซียส ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1125 มิลลิเมตร/ปี

สภาพแวดล้อม

- ถนนหน้าโครงการมีการจราจรที่บางเบา เนื่องจากถนนมีหลายช่องทางจราจร และแม้ว่าฝั่งตรง

ข้ามจะมีมหาวิทยาลัยขอนแก่น แต่เนื่องจากตัวมหาวิทยาลัยสามารถเข้าได้หลายทางซึ่งใกล้ตัว
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารเรียนมากกว่าทำให้มีผู้ใช้ถนนน้อยลง ส่วนศูนย์ประชุมกาญจนภิเศก และศูนย์ศิลปวัฒนธรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปิดให้บริการเป็นครั้งคราว ซึ่งการเกิดมลพิษทางเสียงและควันไอเสียมีปริมาณน้อย

3.3.2 โครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม

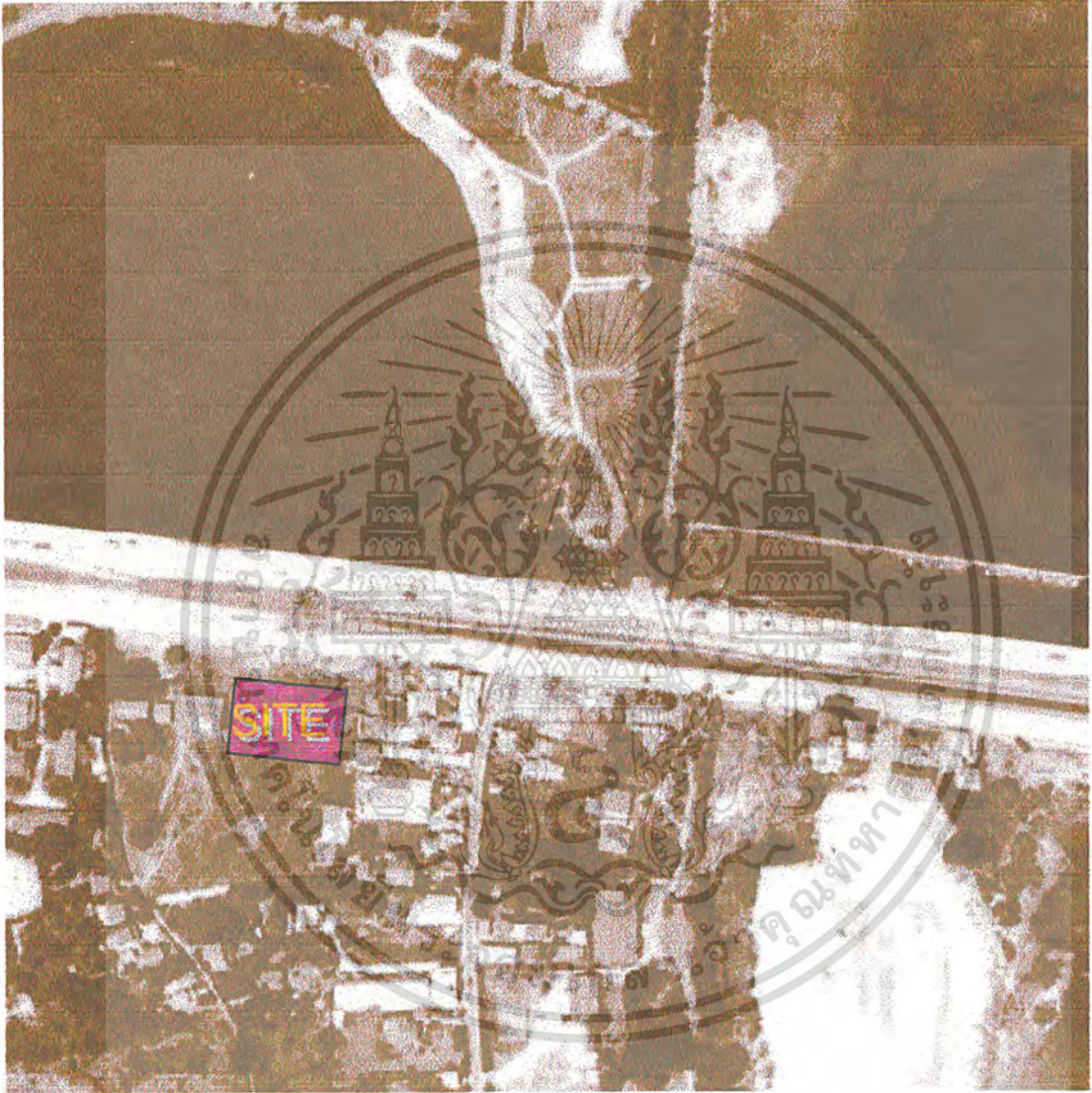
โครงสร้างทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง สภาพทางเศรษฐกิจโดยทั่วไปนั้นจะประกอบอาชีพด้านการค้า พาณิชยกรรมและบริการ เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากอำเภอเมืองเป็นศูนย์กลางของจังหวัด อันประกอบด้วยแหล่งธุรกิจ ศูนย์ราชการ มหาวิทยาลัย โรงเรียน ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ ฯลฯ และอำเภอเมืองยังมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญมากมาย จึงเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดอาชีพด้านพาณิชยกรรมและการบริการเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้รายได้เฉลี่ยของประชากรในเขตอำเภอเมืองยังสูงสุดของจังหวัดอีกด้วย

ข้อมูลทางสังคม

ในเขตชุมชนเมืองมีการใช้ภาษาไทยเป็นหลักซึ่งต่างจากนอกอำเภอเมืองซึ่งใช้ภาษาพื้นเมืองอีสาน มีการนับถือศาสนาพุทธเป็นส่วนใหญ่ เป็นศูนย์กลางการศึกษาของจังหวัดมีแหล่งการศึกษาตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับมหาวิทยาลัย มีสาธารณูปการที่ครบครันทั้งโรงพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงที่ตั้งโครงการ



ภาพแสดงฝั่งตรงข้ามของโครงการ



ถนนด้านหน้าที่ตั้งโครงการ



ศูนย์ประชุมกาญจนาภิเษกอยู่ด้าน
ตรงข้ามที่ตั้งโครงการ



ทางเข้ามหาวิทยาลัยขอนแก่น



โรงพยาบาลเอียงกับที่ตั้งโครงการ



ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งอยู่ภายในมหาวิทยาลัย
ขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 4

สภาพแวดล้อมและระบบ ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนราชภัฏบุรีรัมย์ ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ จะเป็นอาคารที่มีคุณค่าทางการพักผ่อนหย่อนใจของประชาชน พอกๆ กับเป็นอาคารที่ให้การศึกษาด้านประวัติศาสตร์วิทยา ดังนั้น สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปที่เกี่ยวข้องเนื่องกับโครงการ พิจารณาดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับประชาชน
2. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับสภาพแวดล้อม
3. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับการสัญจร
4. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหาของสังคม

1. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับประชาชน ซึ่งแยกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 ในแง่ความสัมพันธ์ต่อประชาชนในด้านการเมือง พิพิธภัณฑ์สถานจะมีบทบาทใน 2 ลักษณะคือ เป็นสถาบันแห่งชาติในสังคมและอีกบทบาทเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องเตรียมพร้อมสำหรับกลุ่มคนทุกกลุ่มในสังคม

1.2 ในแง่ความสัมพันธ์ต่อความต้องการของผู้ชมซึ่งจะเข้ามามีอิทธิพลในการออกแบบ เนื่องจากในสังคมประกอบด้วยคนหลายประเภทมีความต้องการต่างกันออกไปโดยจะออกมาในรูปแบบของสภาวะจิตวิทยาทางสังคมที่ผิดลักษณะไม่คงที่ แปรเปลี่ยนไปตลอดเวลาเมื่ออาคารในโครงการสร้างความต้องการ สมองความต้องการเหล่านั้นทั้งหมด การตัดสินใจที่ก่อให้เกิดความผลสมกลมกลืนในความต้องการเป็นจุดสำคัญยิ่ง และต้องทำการวิเคราะห์กันต่อไป

2. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับสภาพแวดล้อม

2.1 ในแง่ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมที่ตั้งทางด้านผังเมือง โดยที่พิพิธภัณฑ์ได้มีการพัฒนาตนเองเพื่อเปิดเผยตัวเอง และชักชวนคนให้เข้าไปสัมผัส ดังนั้นประเด็นนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ข้อที่ควรพิจารณาใหญ่ๆ คือ

- ควรตั้งอยู่กลางเมืองศูนย์วัฒนธรรม ง่ายต่อการเข้าถึง อาจจะเป็นจุดเชื่อมต่อของการคมนาคม ศูนย์ราชการ สวนสาธารณะ ถนนใหญ่ เป็นต้น
- ไม่ควรตั้งอยู่ในเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรม หรือฝุ่นละอองมาเกินไป เพื่อผลในการสงวนรักษา วัตถุทางธรณีวิทยา
- ไม่ควรอยู่ในเขตที่แออัดจอแจ เช่น ศูนย์การค้า ทั้งนี้เพื่อขจัดปัญหาความเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุ ซึ่งจัดเป็นความวินาศอย่างใหญ่หลวงของกิจการพิพิธภัณฑ์ อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประการหนึ่งคือบริเวณแออัดจอแจ จะทำให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เกิดความรำคาญและ
ลำบาก

- อาจตั้งอยู่ใกล้เขตพักอาศัย เพื่อให้ผู้คนมาใช้บริการโดยสะดวก
- ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่ดี เช่น มีทิวทัศน์สวยงามมีคุณค่า ในการ
พักผ่อนหย่อนใจ

2.2 ในแง่ความสัมพันธ์ต่ออาคารแวดล้อม เนื่องจากความไม่มีระเบียบของอาคารภายใน
เมือง การที่จะออกแบบให้สอดคล้องกอดันกับใครจึงเป็นปัญหา นอกจากนี้ต้องพิจารณาทางด้าน
โบราณ ภาพพจน์ตัวอาคารเอง และของอาคารย่านนั้น ซึ่งต้องพิจารณากันอย่างละเอียดต่อไป

2.3 ในแง่ความสัมพันธ์ต่อธรรมชาติแวดล้อม และการพักผ่อนหย่อนใจ ในการสร้าง
อาคารสาธารณะใดใดควรมีการพิจารณาถึงปัญหาข้อนี้ ซึ่งแน่นอนว่าถ้าจัดให้มีที่ว่างเพื่อการพัก
ผ่อนใจในบริเวณอาคารแล้ว ย่อมส่งผลดีกับอาคารเอง ทั้งในด้านการยอมรับของประชาชนและ
ความสวยงามของตัวอาคารเอง

3. ความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับการสัญจร

การสัญจรในปัจจุบันขึ้นกับปัจจัยอันสำคัญยิ่ง คือ ยวดยานพาหนะซึ่งเข้ามาเป็นเจ้าใน
การจราจรไปไหนมาไหน มนุษย์ในปัจจุบันมีความผูกพันอย่างแน่นแฟ้นกับระบบจราจร ซึ่งนับวัน
จะทวีความหนาแน่นและสร้างปัญหาให้กับสังคม ดังนั้นในการที่จะตั้งอาคารจราจรซึ่งหลีกเลี่ยง
ไม่ได้มาสัมพันธ์กับอาคารพิพิธภัณฑ์เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาอย่างมากในแง่ของการบริการ

ข้อพิจารณาทางด้านผังเมืองในขั้นแรกจะมีส่วนช่วยบรรเทาปัญหาต่างๆได้มาก อาทิเช่น

- ไม่ควรอยู่ในจุดที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อย
- ควรอยู่ในที่จราจรไม่จอแจ ติดขัด ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา เสี่ยงรบกวนและไอเสีย
- สะดวกในการเข้าถึง

4. ความสัมพันธ์อาคารกับสถานะที่เป็นปัญหาของสังคม

4.1 ปัญหาการจราจรของเมือง

เนื่องจากปัญหาพื้นฐานคือ พื้นที่ถนนไม่เพียงพอกับจำนวนรถ ในการเลือกที่ตั้ง
พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา จึงควรหลีกเลี่ยงบริเวณธุรกิจที่วุ่นวายด้วยการจราจร ควรอยู่ในบริเวณที่
เข้าถึงได้ง่าย

4.2 ปัญหาอากาศเสีย ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากข้อแรก อากาศเสียที่เต็มไปด้วย ควันพิษ
ฝุ่นละออง จะเป็นตัวการทำลายวัตถุที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การพิจารณาทางด้านภูมิสถาปัตยกรรม

การออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรม จะกระทำในแนวทางที่ประสานกลมกลืนกับงานสถาปัตยกรรม งานภูมิสถาปัตยกรรมจะมีบทบาทมากในแนวทางที่สามารถมองเห็นได้ ขณะเข้าหรือออกจากพื้นที่มีระยะทางเดินของคนและแนวทางที่เห็นเดินผ่านที่เหมาะสม และส่งผลทางความประทับใจและผ่อนคลาย ภูมิสถาปัตยกรรมจะมีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้นกับตัวสถาปัตยกรรมและธรรมชาติแวดล้อม

สถาปัตยกรรมมีอิทธิพลเป็นอันมากต่อการออกแบบทางภูมิสถาปัตยกรรม เพราะเป็นสิ่งที่จะแสดงออกถึงภูมิสถาปัตยกรรมที่มนุษย์ขึ้น และได้ควบคุมสภาวะทางธรรมชาติไว้ในระดับหนึ่ง ถ้าแนวทางนั้นถูกต้อง

ธรรมชาติแวดล้อมมีความสำคัญในการออกแบบทางภูมิสถาปัตยกรรม การนำธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบจะเป็นสื่อสำคัญในการชักจูงและชักนำให้เข้าสู่ภายใน การสร้างให้เกิดธรรมชาติสองชั้นที่สดชื่นหนาแน่น เป็นข้อแนะนำเข้าสู่การพิจารณาและการเลือกพันธุ์ไม้จะอยู่ในแนวทางพืชพันธุ์ท้องถิ่น

การออกแบบรูปทรง พื้นผิว สี และช่วงเวลาจะออกมาในรูปของการเลือก การจัดและการบำรุงรักษาพันธุ์ไม้ที่ขึ้นมาจากดิน พันธุ์ไม้จะเติบโตและเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องอยู่เสมอ

การสัญจรที่อยู่ภายในอาณาบริเวณของภูมิสถาปัตยกรรม จะได้รับการพิจารณาให้สอดคล้องไปภายในได้ร่มไม้และความชุ่มชื้นของธรรมชาติ ควรแยกทางสัญจรของยานพาหนะออกจากทางเดินเท้าและไม่ควรดึงเอาเวดยานเข้าใกล้อาคารมากนัก

ข้อพิจารณาในการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

การนำเอาธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ มาตกแต่งให้เกิดบรรยากาศที่ร่มรื่น เอาส่วนประกอบต่างๆ มาจัดประสมประสานกันในตำแหน่งที่ถูกต้อง ควรคำนึงถึง

ข้อพิจารณาในการจัด

1. ลักษณะ และชนิดการจัด
2. ขนาดและระดับ
3. ตำแหน่งทิศทางและพื้นที่ มุมหรือด้านที่รับกับสายตา
4. การแบ่งพื้นที่ให้มีสัดส่วนกับอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การนำเอา ELEMENT และเส้นสายต่างๆ มาประกอบการจัดเพื่อให้ได้ผลทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความงาม
6. ระยะเวลาในการสร้างและวัสดุที่จัดหามาในขณะนั้น

ประโยชน์ของพฤษชาติ

1. ช่วยลดแสงจ้าที่เกิดจากการสะท้อนของพื้นดิน
2. ลดฝุ่นโดยเฉพาะจำเป็นมากในแถบร้อนพืชพันธุ์ไม้ที่หนาแน่นจะกรองฝุ่นไว้ได้ 75 % ของจำนวนฝุ่นในอากาศ
3. ช่วยลดแรงฝนและแรงลม
4. ช่วยลดความร้อนโดยต้นไม้จะเป็นเสมือนฉากกันแสง
5. ช่วยเพิ่มความชื้น โดยการระเหยจากการคายน้ำของใบไม้

ข้อควรระวังในการปลูกต้นไม้ สำหรับในที่ที่ต้องการลมต้องดูตำแหน่งที่และชนิดของต้นไม้ที่จะไม่กันลมหรือลดจำนวนแรงลม ถ้ามีต้นไม้หนาแน่นมากเกินไปจนต้องระวังสิ่งที่มาอาศัยต้นไม้และอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่อาคารได้ พวกหนู แมลง และงู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การปรับตัวและการขยายอาคาร

อาคารเป็นที่รวมของทั้งปัญหาและขบวนการของวัสดุอุปกรณ์ ในปัจจุบันเทคนิคของการก่อสร้างได้พัฒนาไปอย่างมาก ตามความรอบรู้ที่เกิดขึ้นในสมองของมนุษย์และกำลังพัฒนาต่อไป มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ทดลองแสวงหาวิธีการใหม่ๆ อย่างกว้างขวางในแนวทางของกิจการพิพิธภัณฑ์ การก่อสร้างระบบใหม่ได้พัฒนาไปตามวิธีการของสถาปัตยกรรมอันรวมถึงผลที่เกิดการสร้างสรรค์และแรงจูงใจด้วย

การขยายตัวและปรับปรุง

1. ทาง PRACTICAL ต้องสัมพันธ์กับการจัดแสดง รวมอยู่กับแนวทางการขยายตัวสำหรับการเก็บรักษา
2. ทาง CONCEPTUAL จาการ APPROCH ในรูปแบบใหม่
3. ทาง TECHNOLOGY สัมพันธ์กับการเก็บรักษาหรือการตีความหมายรวมถึงความเป็นไปได้ทางสถาปัตยกรรม

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. ADAPTABILITY การออกแบบเป็นพิเศษเพื่อให้มีการปรับปรุง ประโยชน์ในอนาคต เช่นเพิ่มเติมระบบเทคนิคเข้าไป
2. EXTENSIBILITY ถ้ามีความต้องการในเรื่องนี้จะต้องมีเตรียมการในเรื่องนี้ไว้ก่อน ทั้งสองข้อที่พิจารณามีความแตกต่างกัน การขยายตัวจะสำเร็จได้ด้วยการปรับปรุงการใช้ภายใน อาจเป็นไปได้ในรูปของ
 - 2.1 พิพิธภัณฑ์จะขยายใหญ่ขึ้นโดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น
 - 2.2 การขยายตัวของพิพิธภัณฑ์ ด้วยการปรับปรุงโครงสร้างอาคารเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปใหม่นี้ได้เตรียมไว้ก่อนในการวางผังครั้งแรก ทำให้การขยายไม่ได้รับกวนความสัมพันธ์ที่มีอยู่เดิม อาจจะมีการปรับปรุงการจัดแสดงเพียงบางส่วน
 - 2.3 พิพิธภัณฑ์ไม่ขยายตัว แต่ปรับปรุงการจัดแสดงเพื่อสร้างความสัมพันธ์ใหม่ภายในอาคารให้เกิดขึ้น เพื่อความเหมาะสม

ปัญหาของการปรับปรุงและขยายตัวที่เป็นไปได้ อาจหาได้จากข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การสะสมอย่างไม่เนื่องกับการสะสมที่มีอยู่เดิม ซึ่งต้องการขยายตัวอาคารออกไป โดยไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างเดิมแต่อย่างไร ดังนั้น จะกระทำได้โดยการต่อส่วนที่ขยายออกไปกับวงจรเดิมจากบริเวณกลางของทางเท้าหรือจากเส้นทางเอksenของ CIRCULATION การจัดระบบของสัญจรในอาคารเก่า ไม่จำเป็นต้องนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิมและการสร้างส่วนอาคารใหม่ต้องกระทำโดยปราศจากการรบกวนอาคารเก่า แม้ว่าในกรณีที่ทำการขยายในช่วงหลังจะกินเวลานาน อาคารใหม่ที่สร้างขึ้นอาจใหม่ทั้งโครงสร้างและวัสดุคุณภาพการสัมพันธ์กับอาคารเดิมอยู่บ้าง

2. การเตรียมการขยายตัวในระยะแรกๆ ของการออกแบบ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารมีอิสระมากขึ้น หากทราบถึงขนาดของส่วนที่ขยายออกไป การออกแบบก็สามารถวางไว้เป็นลำดับได้ การขยายตัวด้วยระบบจากกึ่งกลางหรือรัศมีและการพิจารณาทางเข้า ต้องชั่งเอาผลระหว่างผลที่จะเกิดกับการติดตั้งระบบศูนย์กลาง เช่น ระบบการติดต่อสื่อสาร สอบถามหรือกิจกรรมที่เข้าออกจากศูนย์กลาง ข้อพิจารณาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้นี้จำกัดการขยายตัวการวาง LAY-OUT แบบดาวหรือแบบพัด

3. จุดสำคัญ และขนาดของการเติบโตในอนาคตไม่สามารถคาดได้จากสภาวะปัจจุบัน ในกรณีการออกแบบโครงสร้างจำเป็นต้องเลือกแบบที่ UNIFORM และ NEUTRAL เท่าที่จะทำได้ ออกแบบเพื่อสนองความต้องการหลายๆอย่างซึ่งทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

4. การเติบโตของอาคาร โดยขบวนการของการเลือกและหมุนเวียน การขยายเตรียมการโดยการติดตั้งโครง เพื่อการปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยเหนือบริเวณทั้งหมดที่เปิดอยู่การจัดระบบเสาให้อยู่นอกของอาคารและการจัดให้รูปร่างอยู่ได้ด้วยตนเองทำให้เป็นการง่ายในการขยายตัวของอาคารแบบนี้

5. ในกรณีการเติบโตของอาคารเป็นไปเรื่อยๆ ในกรณีที่ดินมีจำกัด ยากต่อการขยายตัว การหาทางขยายตั้งสาขาพิพิธภัณฑ์เหมาะสมกว่า การที่จะเตรียมโครงสร้างไว้เพื่อขยายตัวอาคารไปในแนวตั้ง ซึ่งไม่เหมาะสมกับสภาพทางด้านกายภาพและสรีรวิทยาของมนุษย์

6. การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่นของอาคารพิพิธภัณฑ์ แนวโน้มของการขยายตัวจำกัดอยู่ในแต่ละส่วนและจะพัฒนาเฉพาะส่วนที่จำเป็น อิสระในการพัฒนาทำได้โดยการแยกส่วนของการทำกิจกรรมดังกล่าว เช่น ส่วนบรรยายและปฐกถา ส่วนพักผ่อนและส่วนขายอาหาร ออกไปในรูปแบบย่อยอิสระ แต่หากว่าส่วนพิเศษดังกล่าวตั้งอยู่ในใจกลางอาคาร การเตรียมที่ว่างเพื่อขยายมีความจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการขยาย โดยพื้นฐานแล้วมักจะอาศัยหลักการของการขยายตัวตามธรรมชาติ “CELL” การวาง LAY – OUT ที่ต่างกัน ก็เปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกัน เช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ระบบโครงสร้าง

4.4.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน (SUB STRUCTURE) เป็นระบบโครงสร้างที่ทำหน้าที่

- รับน้ำหนักโครงสร้างที่อยู่เหนือผิวดิน (SUPER STRUCTURE)
- ด้านทานแรงภายนอกที่กระทำต่ออาคารในทุกทิศทาง
- ด้านทานอาคารไม่ให้หลุดจากที่รองรับ

ระบบโครงสร้างใต้ดินของอาคาร ได้แก่ "ระบบเข็มและฐานรากของอาคาร" ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สำคัญของอาคารเนื่องจากต้องเป็นโครงสร้างฐานในการรองรับโครงสร้างทั้งหมดของอาคารแล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่ผิวดิน

ระบบเข็ม เข็มที่ใช้ทั่วไปแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เข็มกระจัด (DISPLACEMENT PILES)

- ชนิดตอก ได้แก่ เข็มตันหรือกลวงปลายปิดใช้ตอกดันลงไปในดิน (ลงไปแทนที่เนื้อดิน) เนื่องจากอาคารขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากที่ถ่ายลงฐานราก จึงต้องใช้เข็มจำนวนมากรองรับฐานรากอาคารปริมาตรของเข็มจะไปแทนที่เนื้อดินจำนวนมากด้วย ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อฐานรากของอาคารใกล้เคียงและเข็มที่ตอกก่อนอาจจะเคลื่อนได้

- ชนิดตอกและหล่อในที่ คือการตอกท่อเหล็กปลายปิดลงไปในดิน แล้วหย่อนเหล็กเสริมลงไป เทคอนกรีตจนเต็มแล้วจึงดึงท่อเหล็กออก เข็มที่ได้มีปลายเข็มใหญ่กว่าตัวเข็มสามารถรับน้ำหนักได้มาก

2. เข็มแบบไม่กระจัด (NON-DISPLACEMENT PILES)

- ทำขึ้นโดยการเจาะเอาดินออก โดยใช้สว่านเจาะดินแล้วเทคอนกรีตลงไปในหลุมที่เจาะในกรณีที่เป็นดินแข็งก็ใช้กรรมวิธีแห้ง (DRY PROCESS) คือ ไม่ต้องใช้ของเหลวช่วยในการทรงตัวของผนังไม่ให้ทลาย แต่ถ้าเป็นดินอ่อนแฉะเจือ ก็ต้องใช้กรรมวิธีเปียก (WET PROCESS) โดยใช้กระบอกเหล็กป้องกันดินพังในส่วนบนของเข็ม ส่วนลึกลงไปของเหลว (BENTONITE) ผสมกับน้ำทำหน้าที่เคลือบผิวดินให้มีเสถียรภาพไม่พังทลาย

ข้อเปรียบเทียบ	ชนิดของเสาเข็มเจาะ	
	เสาเข็มตอก	เสาเข็มเจาะ
1. ขนาดหน้าตัด	- หน้าตัดกลม 22 – 27 ซม. - หน้าตัดเหลี่ยม 18 – 45 ซม. - หน้าตัดรูปตัวไอ 18 – 25.2 ซม.	0.35 – 1.50 ซม.
2. ความยาว	21 – 26 ม.	23 – 30 ม.
3. ความสามารถในการรับน้ำหนัก ปลอดภัย	- หน้าตัดกลม 27 – 60 ตัน - หน้าตัดเหลี่ยม 25 – 125 ตัน - หน้าตัดรูปตัวไอ 8 – 100 ตัน	35 – 80 ตัน
4. การส่งลงดิน	ใช้ปั้นจั่น	ใช้สว่านเจาะ
5. แรงสั่นสะเทือนและเสียงรบกวน	มีมาก	มีน้อยมาก
6. ค่าใช้จ่าย	ปานกลาง	สูง

ตารางแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเสาเข็มตอกและเสาเข็มเจาะ

ระบบรากฐาน (FOUNDATION SYSTEM)

1. LINE FOOTINGS AND MAT FOUNDATIONS ฐานรากเส้นและรากแพ กำแพง มักจะวางบนฐานรากเส้น ซึ่งอยู่ตรงกันด้านล่าง แต่บางทีก็กว้างกว่ากำแพงจะเพิ่มพื้นที่การรับน้ำหนักบนผิวโลก น้ำหนักที่ตกลงบนกำแพงจะถ่ายลงผิวโลกผ่านรากฐาน ซึ่งสามารถประยุกต์สู่ฐานรากแพที่รับน้ำหนักของอาคาร เมื่อน้ำหนักทั้งหมดของอาคารถ่ายตรงๆ สู่จุดศูนย์ถ่วงของฐานรากแพ

ในการออกแบบฐานรากทั้ง 2 ชนิด จะต้องรวมน้ำหนักของตัวฐานรากเข้าไปด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อฐานรากถูกขุดให้ลึกพอ น้ำหนักของดินที่บางส่วนถูกหักล้างออกจากน้ำหนักของฐานราก และมีเพียงส่วนเกินของน้ำหนักฐานรากเท่านั้นที่ถูกใช้ในการคิดแรงที่รับน้ำหนักของโลกได้ฐานรากเท่านั้น

ฐานรากกำแพงคอนกรีต ปกติจะมีความหนาในแนวตั้งอย่างน้อยที่สุด 0.30 เมตร ถ้าแนวของฐานรากมีความกว้างของกำแพงเกินก็จะกลายเป็นส่วนเกินกล่าวได้ว่ามากกว่า 0.6-0.9 เมตร ในแต่ละข้าง ดังนั้นความหนาของฐานรากก็อาจต้องเพิ่มขึ้นด้วย ฐานรากเช่นนี้จะถูกรับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนักโดยผิวโลก มีการแสดงออกดังเช่นการยื่นออก 2 เท่า โมเมนต์แรงดัน แลแรงเฉือน ในแต่รากฐานจะต้องคิดเสมอแลหาทางด้านทานแรงเหล่านี้

ฐานรากแพโดยปกติจะหนาน้อย 0.9 หรือ 1.2 เมตร และอาจถึง 2.1 หรือ 2.4 เมตร ได้ ขึ้นกับแนวที่เกินจากด้านข้างของอาคาร ระยะระหว่างระบบทางดิ่งของอาคาร เช่น เสา,ผนัง, ช่อง SHAFS แลน้ำหนักแผ่ทั้งหมดของอาคาร

ถ้าผิวโลกมีความสามารถรับน้ำหนักได้ ฐานรากสามารถสร้างเพื่อรองรับรูปแบบของระบบโครงสร้างเหนือดินได้ แต่บางที่ดิน หรือสภาพการรับน้ำหนักจะต้องการฐานรากที่ต่อเนื่องอยู่ใต้ดิน ทั้งตึกเหมือนแพที่วางบนผิวโลก ฐานรากแพก็ใช้ประโยชน์ได้ตรงกับปัญหา แต่แพงมากกว่าฐานรากเดี่ยวและจะใช้เมื่อต้องการเท่านั้นในกรณีใดๆความคิดที่ใช้ฐานรากกระจายน้ำหนักที่ตกเป็นจุดลงสู่ผิวโลกโดยปราศจากส่วนเกินของการรับน้ำหนักเป็นเวลานานดังนั้นความต้องการปริมาณการกระจายมีความสัมพันธ์กับการรับน้ำหนัก

2. SPREAD AND COMBINED FOOTING ฐานรากเสาแผ่ และฐานรากเสาร่วม เพื่อรับน้ำหนักตกที่เป็นจุดจากเสาแผ่ซึ่งจะเพิ่มที่ของตัวรับใน 2 ทิศทาง

ถ้าฐานรากเป็นรูปจัตุรัสก็จะประหยัดที่สุด แต่บางที่อาจเป็นรูปผืนผ้าด้วยเหตุผลของที่วางที่จำกัด การออกแบบถูกควบคุม โดยความต้านทานแรงดันของมันซึ่งดีพอๆกับความต้านทานแรงเฉือน

ในการคำนวณโมเมนต์แรงดัด และ PUNCHING SHEAR ในฐานราก น้ำหนักของตัวฐานรากไม่นำมาคิดเพราะน้ำหนักของตัวเองได้ถูกล่วงโดยตรง โดยแรงรับน้ำหนักของผิวโลกมีเพียงน้ำหนักจากเสาเท่านั้นที่ต้องแผ่บนพื้นที่ฐานรากเมื่อคิดแรงดัดและแรงเฉือนในฐานรากแผ่

สำหรับเหตุผลต่างๆ ฐานรากหนึ่งฐานสามารถรับน้ำหนักเสาได้หลายต้น ได้ถูกออกแบบในกรณีนี้เรียกว่า ฐานรากร่วมมันมีแก่นสำคัญที่นำไปสู่การรวมฐานรากอิสระ 2 หรือ 3 อัน เข้าด้วยกัน ซึ่งแต่ละอันก็รับเสาเพียงต้นเดียว

พื้นฐานการออกแบบของฐานรากร่วมเหล่านี้ มีแก่นสำคัญคล้ายฐานรากแผ่เดี่ยว การวิเคราะห์แนวตัดโมเมนต์ใกล้ขอบของแต่ละเสา และครึ่งหนึ่งของระยะห่าง วิเคราะห์แนวตัดที่วางใน 2 ทิศทางและอาจมี PUNCHING SHEAR รอบๆเส้นรอยรูปของแต่ละเสา

3. PILE AND CAISSON FOUNDATIONS ฐานรากเสาเข็มและฐานรากเสาเข็มเจาะ เมื่อผิวดินไม่สามารถรับน้ำหนักอาคารได้เพียงพอ เพราะดินอ่อนเกินไปหรือมีน้ำหนักถมมากเกินไป มีความเป็นไปได้ที่จะถ่ายน้ำหนักสู่ชั้นล่างลงไปของผิวดินโดยไขเข็มและเข็มเจาะ เข็มตอกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสถียรเร็วรับน้ำหนักผ่านหัวเสา และถ่ายแรงผ่านความเสียดทานตลอดความยาวของเสาเข็มขึ้นกับประเภทเสาคัดกับดิน หรือผ่านการรับน้ำหนักตรงๆลงข้างล่างสู่ชั้นหินหรือชั้นที่แข็งแรงอื่น

เสาเข็มมักจะถูกจัดกลุ่มให้มีมากกว่า 1 หรือ 2 ในฐานรากแต่ละฐานรากสามารถมีรูปทรงเป็นแถวได้ฐานรากเส้น หรือถูกจัดในหลายแบบได้ฐานรากจัตุรัสผืนผ้า หรือฐานรากร่วมที่มักจะมีจุดศูนย์ถ่วงเดียวกัน ซึ่งเป็นผลให้น้ำหนักกดทั้งหมดถูกแบ่งสู่เสาเข็มเท่าๆกัน ภายใต้สภาวะที่มีน้ำหนักกดที่คงที่ฐานรากเสาเข็มตอกอาจถูกใช้กับน้ำหนักเบียง ซึ่งมีโมเมนต์เบียงด้วยจะมีผลให้น้ำหนักกดสู่เสาเข็มแต่ละต้นต่างกัน

กล่าวโดยทั่วไปฐานรากเสาเข็มตอกหรือเสาเข็มเจาะจะแพงกว่าฐานรากแผ่ (SPREAD FOUNDATION) และจะใช้ในเมื่อฐานรากแผ่ไม่ประหยัดเท่านั้นแต่ยังถูกกว่าฐานรากแพ (MAT FOUNDATION)

ฐานรากเสาเข็มมี 2 ชนิด คือ END-BEARING PILES ดังภาพที่ 4.12-8 ซึ่งถ่ายน้ำหนักจากหัวสู่ปลายเสาเข็ม ซึ่งมีชั้นดินแข็งข้างล่างรับน้ำหนัก และ FRICTION PILES ดังภาพที่ 4.12-9 ซึ่งถ่ายน้ำหนักจากเสาเข็มที่เสียดสีผิวผิวโลกรอบๆผ่านความเสียดทาน หรือการเกาะติดระหว่างผิวของเสาเข็มตอก และดินรอบๆเสาเข็ม เกือบทั้งหมดจะถ่ายน้ำหนักผ่านการรับน้ำหนักของชั้นดินและความเสียดทาน เปรอ์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ถ่ายสู่ชั้นดิน หรือความเสียดทานจะขึ้นกับสภาพดิน

4. RETAINING WALLS AND COFFER DAMS กำแพงกันดิน และทำนบกั้นดิน

เมื่อมีการก่อสร้างอาคารใต้ระดับดิน ผลของการขุดดินออกต้องการ การต้านทานแรงดันด้านข้างของโลกใต้พื้นดิน ดังนั้นระหว่างการก่อสร้างอาจจำเป็นต้องสร้างกำแพงกันดิน หรือทำนบกั้นดินชั่วคราว เพื่อยันดินจากการพังทลายเข้ามารอบพื้นที่ก่อสร้างฐานราก

เมื่อดินถูกยันโดยกำแพงแนวตั้งมันมีความดันกระทำต่อกำแพงในแนวราบ ความดันนี้จะแปรผันตามชนิดของดิน แต่มันสามารถถูกอนุโลมโดยการพิจารณาเป็นความดันในส่วนของความดันของเหลวที่มี คือ น้ำหนัก

ความดันของเหลว = น้ำหนักของเหลว X ความลึก

สำหรับดินที่มีการคงตัวที่ดี ค่าน้ำหนักของเหลวอาจมีค่าเพียง 50-101 KG/M หรือมากกว่า ดังนั้นสำหรับจุดมุ่งหมายของการออกแบบ

1. ต้องปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญฐานรากดิน เพื่อหาค่าน้ำหนักของเหลว อย่างไรก็ตาม สำหรับสภาพปกติค่าของน้ำหนักของเหลวจะเท่ากับ 151 หรือ 202 KG/M จะใช้มากที่สุด

เมื่อรวมน้ำหนักที่ถูกแทนที่แสดงที่บนยอดของดินที่ถูกกัน น้ำหนักที่เกินจะถือว่าอยู่หลัง กำแพงกันดินและความดันข้างเคียงที่แสดงออกมาค่อนข้างสูง หลักทั่วไป คือ นำความลึกของดินที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเท่ากับน้ำหนักเฉลี่ยของอาคารเอาไว้ที่ผิวดิน

2. แยกระหว่างพฤติกรรมระหว่างความดันของเหลว และแรงดันดินอันหลังจะเป็นค่าของดินหรือแรงดันที่เกิดข้างเคียงต่อดินนั้น กล่าวโดยทั่วไปค่าความดันข้างเคียงทางลบมี 3-6 เท่าของค่าความดันที่แสดงออกมารายๆ (ประมาณ 505-1010KG/M) อย่างไรก็ตาม เพื่อค่าที่ถูกต้องควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านดิน

เมื่ออาคารเสร็จสมบูรณ์ พื้นชั้นใต้ดินของอาคารอาจถูกใช้เป็นกำแพงดิน เป็นชั้นในแนวราบที่ถ่ายแรงดันดินจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง แต่ระหว่างการขุดฐานรากสำหรับชั้นใต้ดินอาคารจำเป็นต้องสร้างกำแพงชั่วคราวที่มีความสูงมากหรือทำนบกั้นดิน เพื่อป้องกันกระบวนการขุดทำนบกั้นดิน อาจถูกสร้างได้หลายวิธี

4.4.2 โครงสร้างเหนือดิน

ระบบพื้น (FLOOR SYSTEM)

ทำหน้าที่รับ LIVE LOADS ของอาคารจะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างช่วง ความลึก และประสิทธิภาพของการใช้วัสดุ มีระบบที่น่าสนใจ ดังนี้

1. ระบบ FLAT-PLATE พื้นไร้คาน พื้นกับคานเนื้อเดียวกัน หรือ พื้นมีคุณสมบัติของคานในตัว

ถ้าสร้างด้วยไม้ หรือเหล็กจะพาดได้ไม่ยาวเพราะจะหนามาก และสิ้นเปลืองและยังวางบนคานหรือ TRUSS อีกด้วย ถ้าสร้างด้วยคอนกรีตจะประหยัดค่าวัสดุเพราะใช้เหล็กน้อยทั้งยังพาดช่วงได้ยาว 45-9 เมตร หรือมากกว่า นอกจากนั้นยังให้ความแข็งแรงป้องกันเสียง และทนไฟได้ดี และที่สำคัญมากจะทำเป็น FLAT SLAB วางบนหัวเสาได้ด้วย

- REINFORCED CONCRETE FLAT PLATE (RD) จะพาดได้ยาว 4.5 - 7.2 เมตร
- PRESTRESS CONCRETE FLAT PLATE (PC) จะพาดได้ยาว 7.2 - 9.9 เมตร ด้วยความหนา 15 - 22.5 เซนติเมตร

ถ้าเป็น FLAT PLATE ที่วางพาดระหว่างหัวเสาจะเรียกเป็น FLAT SLABแลพาดได้ยาวกว่า นอกจากนั้นถ้าเสริมด้วย DROP PANELS หรือ HAUNCHED PANELS ที่หัวเสาจะเพิ่มความต้านทาน PUNCHING SHEAR และเพิ่มความแข็งแรงอีกเมื่อความหนาเท่าเดิม คือ 15-22.5 เซนติเมตร REINFORCED CONCRETE FLAT SLAB (RC) จะพาดได้ยาว 6 - 9.6 เมตร (มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DROP PANELS) ถ้าเป็น POST-PRESTRESS CONCRETE FLAT SLAB (PC) TENSIONED จะพาดได้ยาวถึง 10.5-13.5 เมตร (มี DROP PANELS) นอกจากนั้น ถ้ายังต้องการความแข็งแรงเพิ่มขึ้นก็สามารถใช้ COLUMN CAPITAL ลดแรงเฉือนได้ดีพอๆกับความต้องการต้านทานแรงดันของ SLAB การเพิ่มระยะห่างระหว่างเสามีประสิทธิภาพพอๆ

ด้วยความกว้างระหว่างคาน ONE-WAY SLAB สามารถสร้างด้วยไม้พาดได้ยาวสุด 1.2 เมตร ด้วยแผ่นเหล็กลูกฟูก (CORRUGATED SEEL DECKING) พาดได้ยาวสุด 3 เมตร ด้วย ค.ส.ค. หรือคอนกรีตอัดแรงพาดได้ยาว 4.5-9 เมตร

เมื่อช่วงพาดเป็นรูปจัตุรัสจะมีคานมารับขอบทั้ง 4 ด้านๆละ $\frac{1}{4}$ ของแรงจึงสามารถทำพื้นให้บางลงได้ และคานจะติดแน่นกับเสา ซึ่งเป็นรูปโครงที่จะรับแรงทั้ง 2 ทางได้

ONE-WAY SLAB หน้า 15 - 20 เมตร

- PRESTRESS CONCRETE (PC) BAY 6 - 9 เมตร SPAN 15 - 21 เมตร
- REINFORCE CONCRETE (RC) BAY 4.5 - 6 เมตร SPAN 7.5 - 13.5 เมตร

TWO-WAY SLAB หน้า 15 - 22.5 เมตร

- PRESTRESS CONCRETE (PC) พาดได้ยาว 10.5 - 13.5 เมตร
- REINFORCE CONCRETE (RC) พาดได้ยาว 6 - 9 เมตร

2. ระบบ JOIST AND GIRDER

JOIST หมายถึง คานขอยเล็กๆ หรือตงมีช่วงห่างกัน 0.6 - 0.9 เมตร รับน้ำหนักเบา

BEAMS หมายถึง คานปกติรับน้ำหนักมากกว่าคานขอย มีช่วงห่างกัน 0.9 - 9 เมตร

GIRDERS หมายถึง คานใหญ่เล็กรับน้ำหนักมาก ที่ถ่ายมาจากคานขอยและคานปกติ

การออกแบบที่จะใช้พื้นที่ที่มีความหนาน้อยๆ เพื่อประหยัดหรือลดน้ำหนัก จึงมีความจำเป็นต้องใช้คานขอย เมื่อช่วงระหว่างคานประมาณ 0.9 - 3 เมตร สามารถใช้ ONE-WAY SLAB หรือแผ่นเหล็กลูกฟูกหนาเพียง 7.5 - 10 ซม. และพาดได้ยาวมากถึง 12 - 18 เมตร โดยมีความลึกเพียง 0.6 เมตร เพื่อลดระยะห่างช่วงเสาที่มารัดคานขอย สามารถวางคานใหญ่ที่วางพาดช่วงยาว 9 - 12 เมตร ระหว่างเสา

ในการเปรียบเทียบ 2 - WAY SLAB หรือ SLAB AND BEAM ซึ่งมีความจำกัดเรื่องอัตราส่วนระหว่าง BAY กับ SPAN แม้ว่าทั้งคู่จะก่อสร้างง่าย ซึ่งก็มีความเป็นไปได้ที่จะออกแบบระบบ SLAB AND BEAM ด้วยคานที่วางบนคานใหญ่ที่พาดระหว่างเสา

การใช้วิธีหล่อคอนกรีตในที่บนแผ่นโลหะลูกฟูก แล้ววางบนคานเหล็กสามารถนำท่อเล็กๆ เดินในช่องลูกฟูกหรือฝังในพื้นได้ วิธีนี้ช่วงระหว่างคานประมาณ 1.3 - 2.4 เมตร และวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนคานาใหญ่ คานาใหญ่สามารถวางพาดช่วงเสา หรือกำแพงได้ 9 – 15 เมตร ซึ่งกว้างมากแม้ว่าจะเป็นการเพิ่มแรงดัดก็ตาม

การพิจารณาระบบโครงสร้าง

ระบบการก่อสร้างที่เหมาะสม คือ ระบบเสาคาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ลักษณะสามารถทำเป็นอาคารเปิดโล่งได้
2. FLEXIBLE มากในการเจาะ VOID หรือหน้าต่าง ช่องแสง
3. FLEXIBLE มากในเรื่องของการกันผนัง
4. เป็นโครงสร้างน้ำหนักปานกลาง รับ LOAD ได้ตามต้องการ
5. FLEXIBLE ในด้านใช้ร่วมกับระบบ UTILITIES SYSTEM
6. การกันห้องสามารถใช้ระบบ GRID ได้เป็นอย่างดี
7. ระบบ DUCT SYSTEM สามารถเดินได้สะดวกทั้งแนวตั้งและแนวนอน
8. การก่อสร้างง่าย และช่างในประเทศไทยมีความสามารถเพียงพอ
9. ขนาดความยาวและความกว้างของอาคารไม่จำกัด
10. การออกแบบคาน พื้น เสา สามารถออกแบบต่างกันได้ตามสถานการณ์รับน้ำหนัก
11. สามารถใช้จำเป็นโครงสร้างสำหรับ CORRIDOR หรือทางเดินในส่วนที่ไม่เป็นตัวอาคารได้ดี
12. สามารถก่อสร้างได้ตามรูปร่างอาคารที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)

หลักการของการปรับอากาศที่ใช้กันในปัจจุบัน มี 2 วิธี คือ

1. เป็นระบบที่ใช้อากาศที่จะถูกนำมาใช้ในการทำความเย็น พัดผ่านหน่วยความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรงเหมาะกับพื้นที่ขนาดเล็ก

2. เป็นระบบที่หน่วยทำความเย็นดูดความร้อนจากตัวกลาง ซึ่งเป็นน้ำหรือน้ำเกลือ โดยทำให้ตัวกลางเย็นลงก่อนแล้วจึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนทำความเย็นให้แก่อากาศที่จะถูกนำไปใช้อีกที่หนึ่ง เหมาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่

ชนิดของเครื่องปรับอากาศมี 3 แบบ

1. แบบหน้าต่าง (WINDOW TYPE) เป็นเครื่องขนาดเล็ก สามารถติดตั้งกับผนังที่ติดต่อกับภายนอก ตัวเครื่องเป็นกล่องที่มีส่วนรับความร้อนและคายความร้อนอยู่ด้วยกัน ใช้ในพื้นที่ขนาดเล็ก

2. แบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) เป็นเครื่องขนาดเล็ก แต่จะแยกส่วนทำความเย็นไว้ภายในห้องและแยกส่วนระบายความร้อนไว้ภายนอก โดยเดินท่อเชื่อมกันใช้ในพื้นที่ขนาดเล็ก

3. แบบศูนย์รวม (CENTRAL TYPE) เป็นเครื่องขนาดใหญ่แยกเครื่องเป็นหลายชุด มีการเดินท่อไปส่วนต่าง ๆ อากาศที่ใช้ในการทำความเย็นจะส่งไปตามท่อส่วนที่ต้องการ เหมาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่

ตารางแสดงข้อดี – ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด

ประเภทของเครื่องมือ	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบหน้าต่าง	<ul style="list-style-type: none"> - มีขนาดเล็ก ติดตั้งง่ายเท่านั้น - มีราคาถูกเหมาะสมกับการใช้ตามบ้านเรือน หรืออาคารสำนักงานขนาดเล็ก - การบำรุงรักษาทำได้ง่าย - มีเสียงดังในขณะที่ทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - เหมาะสำหรับพื้นที่ใช้งาน - การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนัง หรือช่องหน้าต่าง เมื่อติดตั้งถ้าติดตั้งเป็นจำนวนมาก จะทำให้อาคาร ขาดความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเครื่องมือ	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบแยกส่วน	- เครื่องเดินคอนข้างเจียบเนื่อง จาก อุปกรณ์บางส่วนอยู่นอก อาคาร - มีขนาดให้เลือกใช้มาก - หน่วยทำความเย็นสามารถออก แบบ ให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ ตก แต่งภายในได้	- มีท่อน้ำยาต่อหน่วยระบาย ความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนัง ความร้อน สามารถแทรกซึมเข้าไป ไปตามที่ต่างๆทำให้ประสิทธิภาพ ลดลง - การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง - ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
แบบศูนย์รวม	- มีท่ออากาศต่ออย่างทั่วถึงทั่วไป ในอาคารทำให้การกระจาย อากาศ เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ - มีขนาดใหญ่เหมาะสำหรับ อาคารที่มีพื้นที่ใช้งานมาก - ไม่มีเสียงดัง	- ความร้อนแทรกซึมเข้าไปตาม ท่อน้ำยาได้ทำให้ประสิทธิภาพ ลดลง - อาคารต้องได้รับการออกแบบ เป็นพิเศษสำหรับการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศประเภทนี้ - ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง มาก

จากการศึกษาข้างต้นระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับอาคารแห่งประเทศไทย สาขานครราชสีมา คือ แบบศูนย์รวมที่มีน้ำเป็นตัวกลางระบายความร้อน (CENTRAL CHILLED-WATER SYSTEM) ซึ่งจะให้ผลดีดังนี้

1. เหมาะจะใช้กับอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยมาก และสูงหลายชั้นเพราะใช้การเดินท่อน้ำไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ได้ทั่ว ถึงทำให้ประหยัดเนื้อที่ห้องเครื่องปรับอากาศ (CHILLER) ที่ต้องอยู่ทุกพื้นที่ให้มารวมที่เดียว มีเพียงห้องเครื่องเป่าลม (AHU) เท่านั้นที่จะกระจายตามพื้นที่ชั้นต่าง ๆ
2. น้ำเป็นวัสดุที่หาง่าย และราคาถูก
3. ในบางพื้นที่เมื่อไม่ต้องการปรับอากาศ ก็สามารถจะควบคุมไม่ให้มีการปรับอากาศโดยไม่เดินเครื่องเป่าลมในพื้นที่นั้น ๆ ทำให้ประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกิดความเจียบในพื้นที่ใช้ชอยเนื่องจากเครื่องควบแน่นของ CHILLER ที่มีเสียงดังได้ถูกแยกไปรวมในห้องเครื่องที่เดี่ยว ซึ่งไกลจากพื้นที่ปรับอากาศ

การทำงานของ CENTER CHILLED - WATER SYSTEM

เครื่องเป่าลม (AHU) ที่อยู่ในชั้นต่าง ๆ จะเป่าลมผ่านชุดท่อน้ำเย็นที่ส่งมาจากเครื่อง CHILLER ที่ห้องเครื่องชั้นล่าง ลมที่ออกมาจะเป็นลมเย็นเข้าสู่พื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศ ในขณะเดียวกันอากาศที่อยู่ในพื้นที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าก็จะถูกดูดเข้าไปใน AHU ผ่านทางหน้ากากลมกลับ และถูกเป่าผ่านชุดน้ำเย็น ลมที่ได้จะถูกเป่าผ่านชุดน้ำเย็น ลมเย็นที่ได้จะถูกเป่าออกไปตามท่อลมเหนือเพดาน และปล่อยออกทางหัวจ่ายที่กระจายทั่วพื้นที่ เป็นวงจรมหุณเวียนไปเรื่อย ๆ ขณะเดียวกันควรจะมีการเติมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารในปริมาณหนึ่ง และดูดออกทิ้งนอกอาคาร ในปริมาณเท่ากัน

เมื่อน้ำเย็นในท่อถ่ายความร้อนให้แก่ลมที่พัดผ่าน น้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและไหลกลับไปเครื่อง CHILLER อีกครั้ง เพื่อถ่ายความร้อนให้แก่น้ำยาเหลวในเครื่อง CHILLER เมื่อน้ำถ่ายความร้อนให้น้ำยาเหลวที่มีจุดเดือดต่ำมาก ๆ แล้วก็มีอุณหภูมิต่ำลงแล้วไหลไปเครื่องเป่าลมต่าง ๆ อีก เป็นวงจรที่น้ำเย็นหมุนเวียน

เมื่อน้ำยาเหลวได้รับความร้อนจากน้ำแล้วก็จะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ ไอนี้จะถ่ายความร้อนให้แก่น้ำระบายความร้อนอีกวงจรที่จะไปหล่อเย็นน้ำ การถ่ายเทความร้อนระหว่างไอของน้ำยากับน้ำกระทำในเครื่องควบแน่น (CONDENSER) ใอน้ำยาจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำยาเหลวอีกครั้ง เพื่อไปรับความร้อนจากน้ำที่พาความร้อนมาจากเครื่องปรับอากาศ เป็นวงจรที่น้ำถ่ายความร้อนให้น้ำยาเหลว และไอของน้ำยาก็จะถ่ายความร้อนให้น้ำอีกวงจรหนึ่ง ทั้ง 2 วงจรนี้จะอยู่ในเครื่อง CHILLER

เมื่อน้ำได้รับความร้อนจากไอของน้ำยาเหลวแล้วอุณหภูมิจะสูงขึ้น และส่งผ่านท่อไปยังหอผึ่งน้ำ (COOLING TOWER) ที่หอผึ่งน้ำนี้จะปล่อยน้ำเป็นฝอยลงจากด้านบนสู่ด้านล่างของหอผึ่งน้ำ โดยแรงโน้มถ่วงของโลก ขณะที่น้ำตกลงมาก็จะมีพัดลมดูดหรือเป่าจากด้านข้างหรือด้านล่างสวนทางกับน้ำ อากาศที่สวนกับน้ำก็จะรับความร้อนในน้ำออกไปด้วย น้ำที่ตกลงมาด้านล่างจะมีอุณหภูมิต่ำลงและจะส่งกลับไปเครื่องควบแน่น เพื่อไปรับความร้อนมาจากไอของเหลวอีกครั้ง เป็นวงจรที่น้ำถ่ายเทความร้อนให้แก่อากาศภายนอก ซึ่งเป็นสิ้นสุดกระบวนการถ่ายเทความร้อนมาจากไอของเหลวอีกครั้งเป็นวงจรที่น้ำถ่ายเทความร้อนให้แก่อากาศสู่ภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกระบวนการนี้ในวงจรแรกน้ำผ่านเครื่องเป่าลม และผ่านเครื่อง CHILLER จะมีการหดตัวและขยายตัวอันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จึงต้องมีการเติมน้ำ และเอาน้ำส่วนเกินออกจากระบบโดยใช้ EXPANSION TANK

ข้อพิจารณาที่ตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ

ข้อพิจารณาที่ตั้งของห้องเครื่อง (CHILLER) ควรจะอยู่ในห้องเครื่องชั้นใต้ดินหรือชั้นบนสุดเพื่อกันเสียงดัง และยังต้องใช้กระแสไฟฟ้าผ่านตู้ควบคุมขนาดใหญ่ในห้องเครื่องไฟฟ้าจึงควรให้อยู่ในบริเวณใกล้ ๆ กัน เพื่อสะดวกในการเดินสายไฟ

ข้อพิจารณาที่ตั้งของหอผึ่งน้ำ (COOLING TOWER) ควรอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่งมีอากาศถ่ายเทดี เช่น ดาดฟ้า เพื่อที่อากาศร้อนที่ระบายออกมาจะไม่รบกวนบริเวณอื่น ๆ และยังช่วยระบายความร้อนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปัญหาการปลิวของละอองน้ำ และเสียงดังของพัดลม

ระบบการถ่ายเทอากาศ

ในพื้นที่การปรับอากาศจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศบางส่วนออก และเติมอากาศใหม่เข้าไปแทน เพื่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร การถ่ายเทอากาศเสีย (EXHAUST AIR) จะใช้พัดลมดูดอากาศออกจากห้องน้ำของแต่ละชั้น เขาไปปล่อยออกภายนอก และดูดอากาศบริสุทธิ์ (FRESH AIR) โดยใช้พัดลมดูดจากภายนอกอาคารเข้าสู่เครื่องเป่าลมทุกชั้น การถ่ายเทนี้จะมีประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ ดังนั้นจะต้องมีการเสียความเย็นจากการปรับอากาศไปบ้าง และวงจรหมუნเวียนของลมทั้งหมดจะต้องผ่านแผงกรองอากาศ ซึ่งติดตั้งอยู่ที่เครื่อง AHU หน้าชุดท่อน้ำ

การควบคุมคุณภาพของน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์

เราจะเห็นได้ว่าระบบน้ำหมุนเวียนผ่านคูลลิ่งทาวเวอร์เป็นระบบเปิด คือ เป็นระบบที่เปิดออกสู่อากาศ และมีการสูญเสียปริมาณน้ำ ซึ่งต้องเติมน้ำปริมาณหนึ่งเข้ามาตลอดเวลา จึงเป็นระบบที่จะมีปัญหาก่เกิดขึ้นจากน้ำได้หลายประการนั่นก็คือ การที่มีปริมาณน้ำสูญเสียออกไปจากระบบไม่ว่าจะเป็นจากการระเหยตัวของน้ำหรือการที่น้ำถูกลมพัดพาออกไปก็ตาม น้ำที่ระเหยตัวออกไปนั้นก็จะทิ้งแร่ธาตุเหลืออยู่ในตัวคูลลิ่งทาวเวอร์ เช่นเดียวกับการต้มน้ำที่มีแร่ธาตุจับอยู่ที่ก้นกานั่นเอง การที่มีปริมาณน้ำระเหยไปและมีการทิ้งแร่ธาตุอยู่เช่นนี้ จะทำให้มีการสะสมของแร่ธาตุในปริมาณที่เพิ่มขึ้นซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการจัดและแก้ไข มิฉะนั้นจะเป็นตัวทำให้เกิดตะกอนและการกัดกร่อนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ปัญหาอีกทางด้านหนึ่งก็คือ เมื่อมีการสูญเสียน้ำไปก็จะต้องมีการเติมน้ำเข้ามาแทนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเติมน้ำเข้ามาแทนที่ที่จำเป็นจะต้องควบคุมคุณภาพของน้ำที่เติมเข้ามามีฉะนั้นก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณแร่ธาตุและเพิ่มปัญหาให้กับคลอรีนทาวเวอร์มากขึ้น วิธีการควบคุมปริมาณความเข้มข้นของสารละลายที่มีอยู่ในน้ำที่หมุนเวียนในคลอรีนทาวเวอร์ก็คือ การระบายน้ำบางส่วนทิ้งไปเพื่อให้ ปริมาณความเข้มข้นของสารละลายน้อยลงในขณะเดียวกันเราก็ต้องควบคุมปริมาณของน้ำที่เติมเข้ามาให้มีสารละลายต่างๆ น้อย เพื่อเข้ามาเจือจางน้ำที่มีอยู่ในปริมาณเดิมให้มีปริมาณสารละลายเฉลี่ยลดน้อยลง มีความเข้มข้นลดน้อยลง

ปัญหาของคลอรีนทาวเวอร์ที่เกิดขึ้นกับน้ำที่หมุนเวียนในระบบนับว่าเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาค้นคว้าโดยละเอียด ซึ่งไม่สามารถที่จะกล่าวให้ครอบคลุมในทุกแง่มุมในบทความนี้ จึงจะกล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากน้ำแต่เพียงสังเขปดังต่อไปนี้

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำที่เป็นปัญหาต่อคลอรีนทาวเวอร์สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การเกิดตะกอน หรือสารจำพวกหินปูนซึ่งเป็นสารที่เรียกว่า แคลเซียมคาร์บอเนต จับอยู่ตามผิวภายในคลอรีนทาวเวอร์ซึ่งจะทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนลดน้อยลง และนอกจากนั้นก็เป็นตัวต้านทานต่อการไหลของน้ำ ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาเข้าไปถึงภายในท่อที่ต่อระหว่างคลอรีนทาวเวอร์กับตัวคอนเดนเซอร์ด้วย เพราะทำให้ท่อถูกจับเคลือบหินปูนเหล่านี้จึงมีเนื้อที่ภายในท่อน้อยลงและบางครั้งอาจจะเกิดปัญหาถึงขั้นท่ออุดตันก็เป็นไปได้ ตัวตะกอนนอกจากจะเกิดขึ้นจากแคลเซียมคาร์บอเนตแล้ว บางครั้งอาจจะเกิดขึ้นจากแคลเซียมคาร์บอเนตและแคลเซียมซัลเฟต เจือปนอยู่ด้วย ส่วนสาเหตุที่เกิดตัวแคลเซียมคาร์บอเนตได้เพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

- น้ำมีลักษณะเป็นด่างมากเกินไป
- มีตัวเกลือแคลเซียมละลายอยู่ในน้ำจำนวนมาก
- น้ำกระด้าง
- น้ำมีอุณหภูมิสูง จึงทำให้เกลือแคลเซียมคาร์บอเนต ไม่สามารถละลายน้ำได้อีกต่อไปจึงตกตะกอนออกมาจากตัวน้ำ
- มีสารแข็งละลายเจือปนอยู่ในน้ำมาก

นอกเหนือจากการเจอ ปัญหาเรื่องตะกอนแล้วยังมีปัญหาเนื่องจากสนิมและการผุกร่อนรวมทั้งการเกิดสารจุลชีพด้วยซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2. การเกิดสนิมและการผุกร่อน การเกิดสนิมและการผุกร่อนมีสาเหตุได้หลายประการ เช่น ตัวออกซิเจนที่แทรกอยู่ในน้ำเป็นตัวทำให้เกิดสนิม เพราะฉะนั้นอุณหภูมิของน้ำหมุนเวียนที่สูงก็จะเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาขึ้น สาเหตุอื่นๆ ก็ยังมีเนื่องด้วยมีพวก คิววัน หรือกาซซึ่งอยู่ในอากาศได้ผ่านเข้ามาในคลอรีนทาวเวอร์และถูกชะเป็นกรดซึ่งจะเข้าไปกัดกร่อนตรงส่วนที่เป็นโลหะของคลอรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทาวเวอร์ นอกจากนั้นก็ยังปัญหาเกี่ยวกับพวกสารละลายต่างๆ ที่ทำให้น้ำมีภาวะความเป็นต่าง นั้นคือ มี PH ต่ำกว่า 6.7 หรือ 7 ซึ่งมีภาวะเป็นกลางมากเกินไป เมื่อเกิดการผุกร่อนแล้วก็จะทำให้ ชั้นส่วนของคูลลิ่งทาวเวอร์กร่อนเป็นสนิมหลุดหายไปโดยเฉพาะชั้นส่วนของคูลลิ่งทาวเวอร์ที่เป็น โลหะ เช่น ตัวเบซิน หรือ ตัวน็อตยึดต่างๆ ก็จะมีปัญหาได้มากโดยเฉพาะเมื่อความเร็วของน้ำในท่อ สูงก็จะทำให้เกิดการชะทำให้ตัวชั้นส่วนเหล่านี้หลุดลอยไป ซึ่งทำให้ตัวผนังต่างๆ ชั้นส่วนต่างๆ บางลง

3. การเกิดสารจุลชีพ ซึ่งมักจะเกิดขึ้นในตัวอ่าง ตัวสารจุลชีพนี้จะเป็นพวกสาหร่าย ตะไคร่น้ำ หรือพีช่อน ซึ่งเป็นสารจุลชีพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และเติบโตเนื่องจากได้แสงสว่าง และอากาศ โดยเฉพาะสาหร่ายจะทำการสังเคราะห์แสงและปล่อยออกซิเจนออกมาซึ่งเป็นเร่งให้เกิดการกัดกร่อนมากยิ่งขึ้นหรือมีละอุน้ำก็จะมีพวกแบคทีเรียในน้ำซึ่งจะเกาะกลุ่มกันเป็นตะไคร่น้ำ ซึ่งมักจะเจริญเติบโตขึ้นโดยอาศัยสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำ เช่น จำพวกเกลือซัลเฟตหรือเหล็ก ซึ่งทำให้ ส่วนประกอบของสารเคมีที่เติมไว้เพื่อป้องกันการผุกร่อนเสื่อมสภาพไป นอกจากนี้ก็ยังมีพวกเห็ด รา ซึ่งไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้จึงต้องเป็นตัวที่เกาะกับชั้นส่วนโดยเฉพาะพวกไม้และคูลลิ่ง ทาวเวอร์ที่มีไม้เป็นส่วนประกอบก็จะเกิดการเสื่อมสภาพโดยเฉพาะถ้าไม้ั้นไม่ได้รับการอาบน้ำหรือค ลือบน้ำยาเอาไว้ ก็เกิดการเสื่อมสภาพด้วย นอกเหนือจากพวกสารจุลชีพเหล่านี้แล้ว ก็อาจจะมี พวกโคลน ผุ่นละอองต่างๆ ที่ถูกนำมาจากกระแสอากาศ ถูกพัดพาผ่านมาในคูลลิ่งทาวเวอร์ด้วย ซึ่งไม่ว่าจะเป็นพวกโคลนหรือสารจุลชีพเหล่านี้ก็จะเกิดปัญหากับระบบน้ำหมุนเวียนภายในเพราะ มันอาจจะหลุดออกและลอยเข้าไปในท่อน้ำที่มีการหมุนเวียนทำให้เกิดการขัดขวางต่อการหมุน เวียนของน้ำและการถ่ายเทความร้อน

การแก้ปัญหาที่เกิดกับน้ำ

การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากน้ำ มีหลายวิธีการด้วยกันซึ่งบางวิธีก็แก้ได้เฉพาะเพียงปัญหา เดียวหรืออาจจะแก้ปัญหาหลายๆ กันก็ได้ซึ่งมีด้วยกันดังต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหาในด้านตะกอน จะต้องอาศัยการควบคุมน้ำให้มีสภาพเป็นกรดนิดๆ เพื่อไม่ให้ เกิดตะกอนแคลเซียมคาร์บอเนตขึ้นมา แต่จะต้องควบคุมไม่ให้เกิดสภาพเป็นกรดมากเกินไป มิฉะนั้นจะไปกัดกร่อนโลหะได้ วิธีการที่ใช้กันอยู่ก็คือการเติมสารเคมีเข้าไปเพื่อควบคุม สภาพะน้ำหรือเป็นตัวห้ามไม่ให้แคลเซียมคาร์บอเนตตกตะกอน นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ทางด้าน ไฟฟ้าอีกประเภทหนึ่งซึ่งมีอยู่หลายยี่ห้อซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมและป้องกันมิให้สาร คาร์บอเนตเหล่านี้ตกตะกอนได้ โดยทำให้มันมีประจุไฟฟ้าที่แตกต่างกับตัวท่อ ดังนั้นสาร คาร์บอเนตเหล่านี้จะแขวนลอยอยู่โดยไม่ตกตะกอน ซึ่งนับว่าทำงานได้ผลดีทีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแก้การผุกร่อน นับว่าเป็นเรื่องยากจะต้องเติมสารเคมีที่ด้านทานการผุกร่อน เช่น พวกโครเมทเข้าไป ตัวโครเมทที่เติมเข้าไปจะทำให้ น้ำมีสีเหลือง ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำที่ ละอองน้ำกระเซ็นออกไป การระบายน้ำทิ้งก็จะต้องระมัดระวังหรือมีฉนวนนั้นก็จะต้องควบคุม PH ของน้ำที่หมุนเวียนอยู่ในระบบซึ่งเป็นงานที่จะต้องอาศัยการเติมสารเคมีเข้าไปทั้งสิ้น

3. การแก้ปัญหาที่เกิดจากจุลชีพ มักจะใช้การเติมสารเคมีลงไปมาเชื้อสารจุลชีพเหล่านี้ซึ่ง อาจจะต้องใส่ลงไปเป็นครั้งคราวตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตสารเคมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ระบบแสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะในส่วนแสดงงานซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังแสงยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมการแสดง และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหาย

การให้แสงของแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่าๆกันโดยตลอดพิพิธภัณฑ์บางชนิดต้องการแสงสว่างแบบมีดครึม เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศและมีความรู้สึกต่างกับภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยานี้ ต้องใช้แสงธรรมชาติบางส่วนและแสงวิทยาศาสตร์ในบางส่วนที่เหมาะสม การใช้แสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสม เพราะแสงธรรมชาติเป็นแสงที่ยากต่อการควบคุม ส่วนแสงวิทยาศาสตร์เราสามารถควบคุมได้ตามต้องการ พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาส่วนใหญ่ในห้องแสดงใช้แสงทั้ง 2 ประเภทผสมผสานกัน เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

อย่างไรก็ตามการให้แสงในพิพิธภัณฑ์ในส่วนที่แสดงยังไม่มีกฎแน่นอน การให้แสงวิธีใดวิธีหนึ่งวิธีโดยอ้อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงวิทยาศาสตร์นั้นแม้จะดีเพียงใดก็ไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติ และทำให้นัยตาเห็นอย่างง่ายเพราะไปกระตุ้นเรตินา แต่การจะใช้แสงธรรมชาติย่อมเป็นไปได้ตลอดเวลา เราจึงต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์เข้าช่วย

ทางที่ดีในการใช้แสงควรเป็นแบบผสมระหว่างแสงธรรมชาติกับแสงวิทยาศาสตร์ เพราะจะได้ไม่ต้องคำนึงถึงแต่ความเปลี่ยนแปลงของแสงธรรมชาติ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา และฤดู ซึ่งมีผลไปถึงเรื่องความเข้มของแสง การผสมของแสงย่อมมีการผิดไปแต่ถ้าใช้แต่แสงวิทยาศาสตร์ไปในทางที่ถูกต้องเหมาะสมแล้ว ผู้เข้าชมงานก็คงไม่คัดค้านในการที่ไม่เอาแสงธรรมชาติเข้าช่วย

การพิจารณาในการให้แสงสว่างแก่พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา

1. การให้แสงสว่างโดยแสงสว่างธรรมชาติ

ในทอมของสถาปัตยกรรมการพิพิธภัณฑ์ การให้แสงของการจัดแสดงมีอิทธิพลต่อสายตาผู้ชมและอาจมีผลทำให้เกิดความล้าในสายตา แม้ว่าตามนุษย์จะปรับได้แต่การปรับสายตาจากสว่างไปมืดนั้น และจากมืดมาสว่างนั้นมนุษย์ต้องใช้เวลาราว 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นาที่ และต้องใช้เวลาถึง 1 ชั่วโมงในการปรับอย่างสมบูรณ์ เป็นข้อพิสูจน์ในข้อเท็จจริงทางกายภาพมนุษย์ การเปลี่ยนหรือการใช้แสงตัดกันอย่างรุนแรงและรวดเร็วมีผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาได้ทั้งสิ้น

การพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดจากการใช้แสงธรรมชาติในพิพิธภัณฑ์ระหว่างน้อยๆ จน ถึง LUX เกิด 100,000 หน่วย ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อความเข้มของแสงที่ออกแบบให้การแสดงเกิดชีวิตชีวา กับความรู้สึกทางสายตาที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าความเข้มแสงลดลงหรือถ้าความเข้มของแสงมีมากขึ้นวัตถุจะเด่นชัดขึ้นมา ในกรณีเกิดการเพิ่มหรือลดความเข้มของแสงอย่างรวดเร็ว

เหตุผลทางกายภาพ ที่ต้องจัดการให้แสงกลางวันโยที่ซึ่งมีความต้องการของการสงวนรักษาเกิดขึ้น อุปกรณ์บางอย่าง เช่น SCREEN ถูกนำมาใช้จะเป็นตัวลดความเข้มของการส่องสว่างของแสงธรรมชาติลง ปัญหาที่ว่าจะยอมรับ DIFFUSED – LIGHT หรือ MOVING PROJECTED SHADOW ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

ระยะทางที่เหมาะสมในการมองที่จะสัมพันธ์กับวัตถุ อาจวัดได้จากจุดของการมองในค่าเฉลี่ย พร้อมกันจะต้องพิจารณาในค่าต่ำสุด และในข้อนี้เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการหาขนาดห้อง การให้แสงแบบ INDIRECT LIGHT จะแตกต่างกันตามกำลังของการสะท้อนสีผิว และโครงสร้างของพื้นผิวสะท้อนแสง เช่น PARTITION มีผลต่อ PERCEPTION ของแสงและพื้นที่การ TREAT ผิวแตกต่างกันออกไปจะทำให้ SPACE เปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิงในแง่ของความรู้สึก INDIRECT LIGHT มีบทบาทสำคัญในการให้แสงทั่วไปกับห้องจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์ที่ใช้แสงธรรมชาติทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ชม พื้นที่ แสง และวัตถุได้เริ่มแรกความสำคัญอยู่ที่มนุษย์กับการจัดแสดงในแง่สังคมวิทยา จิตวิทยา และกายภาพอาคารชั้นเดียวเท่านั้นที่จะใช้ระบบแสงธรรมชาติได้เต็มที่

2. การให้แสงสว่างพิพิธภัณฑ์โดยการใช้แสงประดิษฐ์

การพิจารณาในด้านเทคนิคและปัญหาการสงวนรักษา เชื่อมโยงกับการใช้แสงประดิษฐ์ผลักดันผลักดันไปสู่ข้อพิจารณาทางกายภาพ ในขั้นพื้นฐานแล้วการพิจารณาถึงประโยชน์และดาร์เสียประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ในการใช้แสงประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ถ้าไม่ได้ค้นคว้ากันอย่างจริงจัง เพราะประสบการณ์ทางด้านนี้ยังไม่ดีพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งแสงประดิษฐ์ ปัจจุบันทำเพื่อผลทางด้าน SOCIOLOGICAL โดยการทดลองถึงผลที่เกิดขึ้น ในกรณีการใช้ที่เร่งเรา ผลที่เกิดขึ้นเพื่อการ REPRODUCE ทิศทางและการจัดลำแสงของแสงตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดในกรณีที่ใช้แสงประดิษฐ์ ซึ่งเกิดจากต้นกำเนิดแสงที่เป็นจุดหรือเป็นเส้น ซึ่งไม่ทำให้แสงแผ่กระจายไปทั่วผิวพื้น เช่น เกิดกับแสงตามธรรมชาติ

แสงประดิษฐ์สามารถใช้ให้เกิดประสิทธิภาพได้มากกว่าแสงธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตามการติดตั้งต้องเป็นไปตามทฤษฎีด้วย ความระมัดระวังต้องเตรียมไว้ตั้งแต่ระยะของการวางผัง ดังนั้น จะเห็นว่าบริเวณมืดที่เกิดการออกแบบอาคารกว้างๆ ฝา และ SCREEN ตลอดจนการตกแต่งที่มีความจำเป็นในระยะเริ่มแรกอย่างมาก การนำแสงประดิษฐ์มาใช้ทำให้เกิดประโยชน์ในหลายๆแง่ เช่น

- มีความเป็นไปได้ในการที่จะจัดการให้แสงแบบต่างๆ ในความเข้มแสงต่างๆกัน
- ต้นกำเนิดแสงสามารถจัดให้ FLEXIBLE ได้ และสามารถฉายแสงเน้นให้แก่วัตถุ

แสงธรรมชาติจะกระจายเต็มห้องด้วยแสงที่กระจาย PERCEPTION ทางกายภาพ SPACE เป็นข้อที่จะต้องพิจารณาในปัญหาที่จะใช้การให้แสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์กับการจัดแสดง

แสงประดิษฐ์ให้โอกาสมากในการจัด PLAN อย่างมีอิสระการศึกษาในเรื่องที่มีข้อโต้แย้งที่ว่ามนุษย์ในปัจจุบันอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นหลายๆอย่างเป็นเหตุผลในการที่ปฏิเสธที่จะใช้แสงประดิษฐ์สำหรับพิพิธภัณฑ์ พิพิธภัณฑ์ที่มีหน้าที่เพียงแต่ให้เป็นไปตามการผลิตของโลก หากยอมเป็นไปตามกฎของภาวะแวดล้อมทางธรณีวิทยาด้วย การใช้แสงประดิษฐ์อย่างกว้างขวางสำหรับอาคารหลายชั้นและต้องการ FLEXIBILITY เป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณากันไป

4.7 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ในปัจจุบัน ไม่ว่าอาคารประเภทใด จำเป็นจะต้องศึกษาถึงระบบของวิธีการป้องกันและ การดับเพลิงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ โดยต้องออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับการทำงานของ ระบบต่างๆ ระบบที่ใช้ในการป้องกันและดับเพลิงมีดังนี้

ระบบดับเพลิงที่ใช้ในอาคารแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบด้วยกันคือ

1) ระบบท่อดับเพลิง (WET RISER SYSTEM)

ติดตั้ง FIRESTAND PIPE ขนาด 75 มม. ในอาคารที่ทำการสำนักงานในส่วนที่เป็น อาคารสูงไว้ 2 แห่ง อยู่ใกล้กับบันไดหนีไฟทั้งสองด้าน โดยด้านหนึ่งจะฝังท่อไว้ในผนัง ส่วนอีกด้าน หนึ่งติดตั้งท่อดับเพลิงในช่องท่อ รวมทั้งติดตั้ง FIRE STAND PIPE ใกล้บันไดในอาคารที่จอดรถ อีกด้วย แต่ละชั้นติดตั้งท่อดับเพลิงชนิดฝังในกำแพง ภายในตู้ดับเพลิงมีอุปกรณ์ประกอบด้วย ANGLE VALVE สำหรับเปิดปิดน้ำ สายดับเพลิงขนาด 50 มม. ยาว 50 เมตร ติดตั้งในราวแขวน ชนิดหมุนได้ พร้อมทั้งหัวฉีดดับเพลิงชนิดหัวสวมเร็ว ขวานดับเพลิงและเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมี ขนาดความจุ 25 ปอนด์ โดยติดตั้งประจำทุกชั้นใกล้บันไดหนีไฟทั้งสองด้าน รวมทั้งบันไดใน อาคารที่จอดรถทุกชั้นด้วย

น้ำที่ใช้ดับเพลิงในอาคารได้มาจากถังเก็บน้ำบนหลังคาของอาคาร โดยต่อท่อมาจากถังน้ำซึ่ง มีปริมาตรน้ำ 120 คิวบิกเมตร และจากถังเก็บน้ำใต้ดินซึ่งมีปริมาตรน้ำสำรองอีก 120 คิวบิกเมตร โดยต่อตรงเข้ากับเครื่องสูบน้ำสำหรับใช้กับระบบดับเพลิงโดยเฉพาะ นอกจากนั้นน้ำยังได้จาก เครื่องสูบน้ำที่สูบน้ำจากบ่อบาดาลของธนาคารด้วย

น้ำที่ใช้ดับเพลิงมาที่มาจากภายนอกอาคารก็คือจากรถดับเพลิง โดยติดตั้งหัวต่อท่อดับ เพลิงชนิด 2 หัวที่ผนังใกล้กับ FIRE STAND ทั้ง 3 แห่ง เพื่อเจ้าพนักงานดับเพลิงจะได้ต่อท่อน้ำ ดับเพลิงเข้ากับหัวต่อของท่อดับเพลิงของอาคารได้ทันที และใช้สายดับเพลิงที่มีประจำอยู่แต่ละชั้น ใช้ดับเพลิงไหม้ได้ทันที ซึ่งทำให้พนักงานดับเพลิงสามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ในการดับเพลิงได้สูงขึ้น

2.ระบบหัวฉีดน้ำอัตโนมัติ

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ภายในห้องที่ติดตั้งหัวฉีดดับเพลิง ความร้อนตากเปลวไฟจะทำให้ ลื่นที่หัวฉีดน้ำเปิดออก น้ำที่อยู่ในท่อของระบบหัวฉีดดับเพลิงก็จะฉีดน้ำออกมาโดยรอบ พร้อมทั้งส่งสัญญาณแจ้งการเกิดเพลิงไหม้ ระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิงนิยมติดตั้งที่ฝ้าเพดานใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่สำคัญต่างๆ ที่มีวัสดุเป็นเชื้อเพลิงได้ง่าย เช่น ในห้องเก็บเอกสาร ฯลฯ และนิยมติดตั้งในส่วนที่เป็นทางสัญจรหลักของอาคาร เช่น โถงบันได บันไดและบันไดหนีไฟ เพราะบันไดเป็นสิ่งเดียวที่ผู้คนใช้เป็นทางหนีไฟในขณะเกิดเพลิงไหม้ในอาคาร จึงจำเป็นต้องป้องกันไม่ให้บันไดถูกไฟไหม้ก่อนที่ผู้คนที่อยู่ในอาคารจะหนีไฟได้หมดและน้ำที่ฉีดออกมาจะได้ช่วยบรรเทาความร้อนจากไฟไหม้ให้แก่ผู้หนีไฟได้เป็นอย่างดี รวมทั้งประตูกันไฟของห้องบันไดจะช่วยป้องกันความร้อนและควันที่เกิดจากเพลิงไหม้ในอาคารมิให้เข้ามาภายในห้องบันได ซึ่งจะช่วยให้ผู้คนที่หนีไฟได้สะดวกโดยไม่ล่าช้า

ท่อน้ำดับเพลิงแบบสปริงเกอร์นี้ต่อตรงจากถังน้ำที่อยู่บนชั้นหลังคา ดังนั้นในท่อน้ำจึงมีน้ำไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา หรือจะต่อโดยตรงจากห้องเครื่องชั้นล่างก็ได้โดยตรงจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง การเดินท่อน้ำในระบบสปริงเกอร์จะเดินในฝ้าเพดานแต่ในบางส่วนอาจจะเดินฝังในพื้น ค.ส.ล. ก็ได้ ซึ่งควรจะทำในส่วนที่มีความจำเป็นเท่านั้น เพราะเมื่อเกิดชำรุดเสียหายจะทำการซ่อมแซมและบำรุงรักษาได้ยาก หากหลีกเลี่ยงได้ควรจะเดินลอยติดใต้พื้นเหมาะสมกว่าและง่ายต่อการบำรุงรักษาด้วย

จากการสำรวจของ THE NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION ได้ปรากฏว่าระบบสปริงเกอร์สามารถให้ผลได้ถึง 96.2% ซึ่งมาจากการวิเคราะห์การเกิดเพลิงไหม้ได้มากกว่า 56000 ครั้ง และ 6 ใน 10 ของกรณีเพลิงไหม้ปรากฏว่าระบบสปริงเกอร์สามารถทำการดับไฟได้ราบคาบโดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากคน นอกจากนั้นก็สามารถทำการยับยั้งเพลิงเพลิงไว้ได้จนพนักงานดับเพลิงมาถึงได้ทันทั่วทั้ง

มีเพียง 3.8% เท่านั้นที่เป็นข้อเสียของระบบสปริงเกอร์ ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อ

1. มีน้ำที่จะใช้ไม่เหมาะสม คือการที่มีน้ำใช้ไม่พอเพียงหรือการที่น้ำไหลย้อนกลับก่อนที่ระบบสปริงเกอร์จะทำงานหรือก่อนที่ไฟจะถูกดับ

2. การเพิ่มความรุนแรงของไฟ หมายถึงการที่เพลิงถูกปล่อยให้ทวีความรุนแรงจนเลยขอบเขตของการบังคับด้วยสปริงเกอร์ และปราศจากการขยายระบบการทำงานออกไปตามส่วนต่างๆของอาคาร

ซึ่งทั้งสองประการที่กล่าวมาแล้วสามารถทำการแก้ไขได้โดยการทำให้กระแสน้ำที่จะใช้ในระบบไปยังตำแหน่งที่ถูกต้องและออกแบบระบบให้มีความทันสมัยมากขึ้น

ความเสียหายอันเนื่องมาจากน้ำที่ใช้ในระบบสปริงเกอร์สามารถตัดทิ้งไปได้เมื่อเทียบกับความเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้สายสูบน้ำดับเพลิง เพราะใช้น้ำในการดับเพลิงเป็นจำนวนน้อยกว่ากันเกือบเท่าตัวในเวลาเดียวกัน และระบบสปริงเกอร์สามารถนำน้ำไปยังจุดที่เกิดเพลิงไหม้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารได้ทั่วถึงกว่าระบบสายสูบลดับเพลิงซึ่งสามารถนำน้ำไปดับเพลิงได้ตามส่วนนอกของอาคาร และมักจะไมเข้าถึงจุดที่เกิดเพลิงไหม้ได้จริงๆได้

การออกแบบระบบสปริงเกอร์

ในการออกแบบระบบสปริงเกอร์ให้มีความสามารถในการป้องกันไฟได้สูงและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดนั้นต้องการความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเชิงวิศวกรรมป้องกันไฟที่มีความสามารถสูง หลักการเบื้องต้นของระบบก็คือ การปล่อยน้ำโดยอัตโนมัติด้วยความหนาแน่นที่เพียงพอต่อกรควบคุมหรือดับไฟในตอนต้นๆที่เกิดเพลิงไหม้ ก่อนที่จะทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น ก่อนที่จะต้องการน้ำมากขึ้นและก่อนที่พนักงานดับเพลิงจะมาถึง โดยมีปัจจัยสำคัญที่จะต้องพิจารณาประกอบตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ

1. ระบบการก่อสร้างอาคาร

2. ชนิดของอาคาร

1. ระบบการก่อสร้างอาคาร พิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

1.1 ที่ตั้ง (LOCATION) ถ้าตัวอาคารอยู่ห่างไกลจากสถานีดับเพลิงจำเป็นต้องหาทางชดเชย โดยปรับปรุงระบบป้องกันไฟให้ดีขึ้น และควรคำนึงถึงอันตรายที่อาจเกิดจากการลุกลามของไฟในอาคารที่ติดกัน

1.2 รูปแบบของการสร้าง มีรูปแบบการก่อสร้างต่างกันออกไป เช่น แบบที่สร้างด้วยวัสดุกันไฟ แบบธรรมดาหรือแบบโครงสร้าง กำแพงและผนัง พื้นทีและหลังคาสิ่งตกแต่งภายใน ช่องเปิดโล่งตลอดจนทางออกของอาคารควรจัดเตรียมที่ระบายอากาศและควัน อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆอย่างถูกต้อง

2. ชนิดของอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ดังต่อไปนี้

2.1 ชนิดที่เกิดเพลิงไหม้ไม่รุนแรงนัก พวกนี้ได้แก่อาคารประเภท อพาร์ทเมนท์ โบสถ์ โรงแรม โรงเรียน ฯลฯ ซึ่งอาคารประเภทเดียวกันนี้ระบบป้องกันไฟสามารถจัดเตรียมไว้ได้ในอัตราต่ำกว่าปกติ

2.2 ชนิดธรรมดา ได้แก่ อาคารประเภทร้านค้า โรงงานอุตสาหกรรม

2.3 ชนิดรุนแรง ชนิดนี้เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะมีความรุนแรง เพราะมีวัสดุที่เกี่ยวกับการติดไฟหรือวัตถุระเบิด เช่น โรงกลั่นน้ำมัน ฯลฯ

การแยกอาคารออกเป็นประเภทต่างๆข้างต้นสามารถเป็นแนวทางให้แก่สถาปนิกวิศวกรและเจ้าของอาคาร ซึ่งควรคำนึงถึงในบางส่วนของอาคารที่เมื่อเกิดเพลิงไหม้แล้วจะมีความรุนแรงมากกว่าส่วนอื่นๆของอาคาร เช่น ห้องครัวและห้องเตรียมอาหาร ฯลฯ ซึ่งวิศวกรป้องกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถออกแบบให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพการดับเพลิงและต้นทุนค่าใช้จ่ายมากที่สุด ระบบที่เป็นรากฐานของระบบสปริงเกอร์มีอยู่ 5 ระบบ ได้แก่

1. ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM) ระบบท่อเปียกเป็นระบบซึ่งมีตัวสปริงเกอร์อัตโนมัติที่อยู่กับท่อน้ำที่มีความดันอัดอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นสปริงเกอร์แต่ละตัวจะถูกกระตุ้นด้วยความร้อนและจะพ่นน้ำออกมาอย่างฉับพลัน ระบบนี้มักใช้ในบริเวณที่จะไม่ทำให้น้ำในท่อน้ำแข็งตัว และในสถานที่ทั่วไปที่ไม่มีเหตุผลหรือสถานะการพิเศษอื่นๆที่จะต้องเปลี่ยนไปใช้ระบบอื่น

2. ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM) เป็นระบบที่มีตัวสปริงเกอร์แบบอัตโนมัติอยู่กับท่อซึ่งบรรจุอากาศที่มีความดันอยู่ภายใน เมื่อตัวสปริงเกอร์ถูกเปิดด้วยความร้อนจากไฟ ความกดอากาศภายในท่อจะลดลง ลิ้นปิดเปิดของท่อแห้งจะเปิดโดยแรงดันของน้ำและน้ำจะไหลไปยังสปริงเกอร์ตัวอื่นๆ ระบบท่อแห้งทำงานช้ากว่าระบบท่อเปียกมากและเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าในการติดตั้งและบำรุงรักษา ด้วยเหตุนี้ระบบนี้จึงติดตั้งในเมื่อจำเป็นเท่านั้น

3. ระบบก่อนการปฏิบัติการ (PRE ACTION SYSTEM) ระบบนี้ถูกออกแบบเบื้องต้นเพื่อขจัดความล่าช้าของการปฏิบัติงานของระบบท่อแห้งและเพื่อขจัดอันตรายอันเนื่องมาจากการที่ท่อหรือตัวสปริงเกอร์ถูกทำลายโดยอุบัติเหตุ ในระบบนี้ลิ้นปิดเปิดจะถูกกระตุ้นอย่างอิสระต่อการเปิดของสปริงเกอร์โดยลิ้นปิดเปิดจะถูกเปิดโดยการทำงานโดยระบบล๊อบจัมป์ไฟไหม้โดยอัตโนมัติ ไม่ได้เปิดโดยอาศัยระบบฟิวส์ของตัวสปริงเกอร์

4. ระบบ (DELUGE SYSTEM) จุดมุ่งหมายของระบบนี้คือการนำน้ำมาใช้ให้มากที่สุดในช่วงเวลาน้อยที่สุด อันจะทำให้บริเวณที่เกิดเพลิงไหม้เปียกกลงโดยสิ้นเชิงโดยปล่อยน้ำไปยังท่อเสปร์รี่ซึ่งจะเปิดอยู่ตลอดเวลา โดยอาศัยเครื่องล๊อบจัมป์ไฟไหม้โดยอัตโนมัติซึ่งเป็นแบบที่ใช้กับระบบ PRE ACTION ซึ่งสามารถจัดหาน้ำมาดับไฟได้เร็วกว่าการใช้ระบบที่การปฏิบัติการขึ้นอยู่กับกาเปิดปิดของตัวสปริงเกอร์เท่านั้น เมื่อเกิดเพลิงไหม้ระบบนี้เหมาะสมกับอาคารประเภทที่มีการเลี้ยงอันตรายต่อการเกิดเพลิงไหม้อย่างรุนแรงเช่นในที่มีมีการเก็บของเหลวที่สามารถติดไฟได้ง่ายหรือในที่ที่เพลิงสามารถแลบเลียไปเกินขอบเขตการปฏิบัติงานของระบบสปริงเกอร์อัตโนมัติธรรมดา

5. ระบบ (FIRECYCLE SYSTEM) ในการปฏิบัติการเริ่มแรกของระบบนี้มีหลักการชนิดเดียวกับระบบ PRE ACTION อย่างไรก็ตามระบบนี้สามารถเพิ่มเติมการหมุนเวียนปิดและเปิดในขณะที่ทำการควบคุมเพลิงไหม้และในการที่จะปิดตัวเองโดยอัตโนมัติทันทีที่เพลิงถูกดับไปแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถที่จะลดความรุนแรงจากความเสียหายอันเกิดจากน้ำของระบบเปิดปิดอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบเครื่องดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHERS)

เครื่องดับเพลิงที่บรรจุน้ำยา แกสหรือผงเคมีในท่อมักมีมากมายหลายขนาดตั้งแต่ 1 ปอนด์ จนถึงขนาดใหญ่ 100-200 ปอนด์ ถึงต้องใส่รถเข็นก็มี ซึ่งทั้งนี้ก็แล้วแต่ความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน นอกจากนั้นเครื่องมือดับเพลิงดังกล่าวยังใช้ได้ง่ายและสะดวกเพียงแต่ขว้างเครื่องดับเพลิง (ชนิดบรรจุน้ำยาในหลอดแก้วกลม) ให้แตกเข้าไปที่ต้นเพลิง หรือโดยการกระแทกตุ่มเปิดโดยการกด ดันลิ้นปิดเปิดของเครื่องดับเพลิงพ่นน้ำยาหรือแกสไปยังต้นเพลิง เครื่องดับเพลิงมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดดังต่อไปนี้

SODA ACIF EXTINGUISHER และ GAS WATER EXTINGUISHER เหมาะสำหรับดับไฟไหม้ที่ต้นเพลิงเกิดจากกระดาษ ไม้ ฯลฯ ห้ามนำไปใช้ดับเพลิงที่ต้นเพลิงเกิดจากน้ำมัน แก๊ส และไฟฟ้าลัดวงจร เพราะนอกจากจะดับเพลิงที่ต้นเพลิงเกิดจากน้ำมันไม่ค่อยได้ผลแล้ว จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ด้วยในกรณีที่น่าไปดับเพลิงที่เกิดจากสายไฟลัดวงจร

DRY CHEMICAL EXTINGUISHER เหมาะสำหรับดับต้นเพลิงที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร โดยผู้ใช้จะไม่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้าแต่อย่างใด เพราะวัสดุที่พ่นออกไปเป็นผงเคมีที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับอากาศเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่สามารถดับเพลิงได้ แต่ผู้ใช้ต้องระวังไม่ให้ผงเคมีนั้นเข้าจมูกหรือเข้าไปในระบบหายใจนานเกินไป ป้องกันได้โดยใช้ผ้าชุบน้ำพันจมูกและปากไว้ นอกจากนั้นเครื่องดับเพลิงผงเคมีนี้ยังใช้ดับเพลิงไหม้ที่ต้นเพลิงเกิดจากไม้ กระดาษ น้ำมันและแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

CARBON DIOXIDE EXTINGUISHER เหมาะสำหรับดับเพลิงไหม้ที่ต้นเพลิงเกิดจากน้ำมันหรือแก๊สที่จุดไฟติด เช่น แก๊สหุงต้ม ฯลฯ สามารถนำไปใช้ดับเพลิงที่เกิดจากกระดาษหรือไม้ด้วยก็ได้ แต่ห้ามนำไปดับเพลิงที่ต้นเพลิงเกิดจากกระดาษหรือไม้ด้วยก็ได้ แต่ห้ามนำไปดับเพลิงไหม้ที่ต้นเพลิงเกิดจากไฟฟ้าลัดวงจรเพราะอาจจะได้รับอันตรายที่เกิดจากถูกกระแสไฟฟ้าดูดจนถึงแก่ชีวิตได้

การจัดหาน้ำไว้ใช้ในระบบดับเพลิง (WATER SUPPLE)

ระบบน้ำสาธารณะเป็นแหล่งน้ำที่ดีที่สุด และประหยัดที่สุดเนื่องจากเป็นแหล่งน้ำที่มีความต่อเนื่องและมีปัญหาเรื่องการซ่อมแซมน้อยมาก

ทางกรมประปาได้ทำการจัดหาน้ำสำหรับอาคารบ้านเรือนโดยมุ่งหมายเพื่อไว้ใช้สอยโดยทั่วไป อย่างไรก็ตามในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้นจึงจำเป็นต้องมีปั้มน้ำและสิ่งอำนวยความสะดวกให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอ เช่น ตามโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ควรมีการพิจารณาหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม เช่น สระหรือบ่อใกล้เคียง และใช้ปั๊มสูบขึ้นไปเก็บไว้บนถังเก็บน้ำ

โดยทั่วไปแล้วน้ำที่จ่าย (จากแหล่งใดก็ตาม) จะต้องหามาเตรียมพร้อมสำหรับใช้ใน ระบบสปริงเกอร์ซึ่งในช่วงแรกของการเกิดเพลิงไหม้จะใช้ประมาณ 500 แกลลอน/นาที และจะต้อง จัดเตรียมสำหรับในการดับเพลิงที่ต้องใช้สายสูบลดับเพลิงร่วมด้วย สำหรับจำนวนน้ำที่ใช้ในระบบ สปริงเกอร์และจำนวนสายสูบลดับเพลิงสามารถทำการคำนวณได้ด้วยความแม่นยำจากประสบการณ์ของวิศวกรผู้ออกแบบได้อย่างพอเพียงและเหมาะสม

การหนีไฟ

- ไฟบอทางหนีไฟเมื่อสัญญาณเตือนไฟไหม้ดังขึ้นไฟบอทางหนีไฟจะติดขึ้นทันที จะมีลักษณะเป็นลูกศรชี้ทิศทางต่อกันไปจนถึงบันไดหนีไฟ ที่ไฟจะมีตัวหนังสือบอทาง เช่น FIRE ESCAPE

- บันไดหนีไฟ ในเวลาปกติจะใช้เป็นบันไดทั่วไปเมื่อมีไฟไหม้ระบบอัดอากาศภายในของ บันไดจะทำงาน โดยพัดลมที่ชั้นดาดฟ้าจะเดินเครื่องเป่าลมลงมาจากชั้นบน อัดอากาศในของ บันไดไม่ให้ควันไฟเข้ามาในช่องบันได

- ลิฟท์ดับเพลิง ปกติจะใช้ลิฟท์ขนของแต่เมื่อเกิดไฟไหม้จะเปลี่ยนเป็นลิฟท์ดับเพลิงและความเร็วของลิฟท์จะสามารถเคลื่อนที่จากชั้นล่างสุดถึงชั้นบนสุดได้ในเวลา 1 นาที ส่วนลิฟท์โดยสารจะลงมาหยุดที่โดยชั้นล่างทั้งหมด

อนึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้เครื่องปั่นไฟสำรอง (ดีเซล) จะทำงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ไฟบอทางหนีไฟ พัดลมอากาศ และลิฟท์ดับเพลิงโดยอัตโนมัติ

- การหนีทางอากาศ โดย HELICOPTER ซึ่งจะมีลานจอดอยู่บนดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาล ประกอบด้วย 4 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำใช้ (ประปา)
2. ระบบน้ำทิ้ง
3. ระบบระบายน้ำฝน
4. ระบบระบายน้ำเสีย

4.8.1 ระบบน้ำใช้

ระบบจ่ายน้ำในอาคารสูง มี 3 วิธี คือ

- ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง
- ระบบถังอัดความดัน
- ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง

สำหรับโครงการอาคารแห่งประเทศไทย สาขา จังหวัดนครราชสีมา เหมาะที่จะใช้ระบบจ่ายลง (DOWN FEED) จากถังสูงเนื่องจากมีความแน่นอนในการทำงานสูง ประหยัดการทำงานและควบคุมการทำงานง่าย

ระบบน้ำใช้ของอาคารโครงการจะใช้วิธีจ่ายลง (DOWN FEED) จากถังสูงที่อยู่ดาดฟ้าอาคาร โดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินไปเก็บที่ถังสูง ซึ่งจะเป็นน้ำใช้และสำรองไว้ดับเพลิง ดังมีรายละเอียดดังนี้

น้ำจากท่อประปาส่วนภูมิภาค จะไหลเข้าสู่ถังเก็บภายใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเข้าสู่ถังเก็บตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งทำงานด้วยระบบกลไกและมี 2 ถัง เพื่อจะปิดทำความสะอาด ถังหนึ่งใช้งานได้รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่อง ทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องหนึ่งเสีย นำน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูงที่ดาดฟ้า ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่มีวงจรไฟฟ้าต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำลดลงปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินจะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำด้าน

จากถังสูงจะต่อท่อน้ำใช้สู่ชั้นต่าง ๆ ที่ต่ำลงไปโดยท่อน้ำใช้นี้จะนำน้ำจากระดับกึ่งกลางถัง โดยสำรองน้ำส่วนที่เหลือไว้สำหรับดับเพลิงตลอดเวลา น้ำที่ลงสู่ชั้นล่าง ๆ จะมีความดันในท่อ เนื่องจากแรงโน้มถ่วงมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงต้องมีวาล์วปรับความดัน (PRESSURE REDUCING

VALVE) เป็นช่วง ๆ เพื่อไม่ให้ความดันน้ำทำให้ท่อเสียหาย และเป็นการรักษาระดับความดันน้ำในสุขภัณฑ์ให้คงที่

ข้อดีของวิธีการจ่ายลงจากถังสูง

- มีความแน่นอนในการทำงาน
- การซ่อมบำรุงไม่ยุ่งยาก และมีอายุการใช้งานยาวนาน
- ค่าก่อสร้าง และค่าดำเนินงานในระยะยาวถูก

ถังเก็บน้ำสำรองที่พื้นดิน

เนื่องจากอาคารโครงการเป็นอาคารที่มีความสูงหลายชั้น ความดันของท่อจ่ายน้ำประปาไม่สามารถส่งน้ำไปใช้ในอาคารได้อย่างทั่วถึง จำเป็นต้องสูบน้ำขึ้นไปใช้ในอาคารเพื่อเพิ่มความดันให้พอเพียง จึงจำเป็นต้องสร้างถังเก็บน้ำสำรองเพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค รวมถึงสำรองเอาไว้ใช้ป้องกันอัคคีภัย ซึ่งควรมีปริมาณเพียงพอที่จะจ่ายน้ำดับเพลิงได้ภายใน 20 นาที

ข้อดีของการมีถังเก็บน้ำสำรอง

1. เมื่อสูบน้ำออกจากท่อเมนของการประปาโดยตรง ถ้าสูบน้ำออกจากท่อ ความดันในเส้นท่อต่ำกว่าความดันภายนอก หากมีรอยรั่วซึมจะทำให้น้ำสกปรกและเชื้อโรคต่าง ๆ เข้าปนกับน้ำได้
2. ป้องกันน้ำสกปรกภายในอาคารไหลกลับเข้าไปในเส้นท่อจ่ายน้ำสาธารณะ
3. เพื่อให้มีปริมาณน้ำสำรองในกรณีที่เกิดการขาดน้ำในบางช่วง

4.8.2 ระบบน้ำทิ้ง

ระบบน้ำทิ้งจากภายในอาคารแยกออกได้ตามระบบท่อที่ใช้เป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

- ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ (WASTE PIPE)
- ระบบท่อส้วม (SOIL STACK PIPE)
- ระบบท่อระบายอากาศ (VENT PIPE)

1. ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ หมายถึง ท่อระบายน้ำจากอ่างล้างมือ อ่างซักล้าง ท่อระบายน้ำที่พื้นของห้องน้ำ ห้องครัวและห้องอื่น ๆ น้ำทิ้งทั้งหมดนี้จะถูกบำบัดก่อนปล่อยระบายลงท่อระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งผ่านบริเวณหน้าที่ดินโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อระบายน้ำที่ต่อตรงมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ และท่อระบายน้ำที่พื้นที่ต่อเข้าท่อประธาน ในแนวนอนจะรวมในช่องท่อ โดยแยกเป็นชั้น ๆ และมีช่องเปิดทำความสะอาดปลายท่อทุกแห่งที่ เปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อ

2. ระบบท่อส้วม เป็นท่อที่รับของเสียมาจากชักโครกและโถปัสสาวะ โดยต่อเชื่อมรวมเข้ากับท่อประธานในแนวนอนในช่องท่อแยก โดยแยกเส้นท่อประธานในแนวนอนทุกชั้น จะต่อเข้ากับท่อประธานในแนวตั้ง ตั้งแต่ชั้นบนสุดจนถึงระดับดินและต่อเปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อเป็นแนวนอนเข้าบ่อเกรอะสำหรับน้ำเสียทั่วไปซึ่งมีท่อระบายน้ำล้นจากบ่อนี้ลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สำหรับปลายท่อทางตั้งอีกด้านหนึ่งให้ต่อขึ้นไปเหนือสุดของช่องท่อแล้วเปิดปลายท่อไว้เพื่อเป็นที่ระบายอากาศปกติ

3. ระบบท่อระบายอากาศ แยกออกเป็น 2 ประเภท

- ท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำที่พื้น
- ท่อระบายอากาศของส้วมและที่ปัสสาวะ

ท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำที่พื้น และแยกกับท่อระบายอากาศของท่อส้วม เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเหม็นในท่อส้วมเข้าไปในระบบระบายอากาศของอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำที่พื้นได้ การต่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำที่พื้นได้แยกเป็นชั้น ๆ โดยต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อน้ำจากอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำที่พื้น แล้วจึงหักเลี้ยวเข้าท่อระบายอากาศรวมของทุก ๆ ชั้นในทางตั้งได้ โดยท่ออากาศทั้งหมดติดตั้งอยู่ในท่อตั้งตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นบนสุดและให้ปลายสุดเปิดอยู่ในระดับสูงสุดของอาคาร

ท่อระบายอากาศของส้วม และที่ปัสสาวะ ให้ต่อท่อระบายอากาศทางตั้งเข้ากับท่อส้วมรวมที่อยู่ในแนวนอนนั้นเป็นชั้น ๆ ไป แล้วจึงหักเข้าแนวนอนต่อเข้าท่อระบายอากาศรวมทางตั้งได้ ทั้งนี้เพื่อให้ระบายในเส้นท่อได้สะดวก และป้องกันมิให้น้ำเข้าไปในเส้นท่อระบายอากาศได้ เส้นท่อระบายอากาศรวมจะติดตั้งตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นบนสุดและให้ปลายเปิดอยู่ในระดับสูงสุดของอาคาร

การระบายน้ำทิ้ง (ซึ่งรวมถึง WASTE PIPES และ SOIL PIPES) ภายในห้องน้ำหรือแต่ละชั้นของอาคารสูงใช้หลักการออกแบบเหมือนอาคารโดยทั่วไป จะแตกต่างกันเพียงระบบในการเดินท่อรวมและการต่อเมนต่าง ๆ ดังที่กล่าวตามลำดับต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงการไหลจากแนวตั้งมาอยู่ในแนวนอน

การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของน้ำทิ้งในท่อตั้งด้วยมุมที่มากกว่า 45 องศา เช่นการเปลี่ยนการไหลจากแนวตั้งมาอยู่ในแนวนอน จะทำให้น้ำซึ่งไหลลงมาด้วยความเร็วสูงถูกเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วอย่างทันที เป็นผลให้เกิด HYDRAULIC JUMP ซึ่งระยะทางที่เกิดด้านทานน้ำขึ้นอยู่กับความเร็วที่ไหลเข้าท่อ ระดับการไหลของน้ำในแนวนอน ความเรียบของท่อ ขนาดของท่อ และความลาดเอียง พบว่าระยะทางที่เกิด HYDRAULIC JUMP สูงสุดมีค่าประมาณ 10 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อในแนวตั้ง

เมื่อเกิด HYDRAULIC JUMP จะต้องทำการระบายอากาศให้ถูกต้องมิฉะนั้นจะเกิดความดันสูงกว่า 25 มม. ของน้ำขึ้นไปถึง 3 เมตร ในท่อในแนวตั้ง ดังนั้นจึงต้องบรรจบที่น้ำทิ้งเหนือจุดเปลี่ยนนี้ไม่ได้ โดยเครื่องสุขภัณฑ์ในบริเวณนี้จะต้องต่อเข้าไปในท่อแนวนอนที่ระยะมากกว่า 10 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อในแนวตั้งจากจุดเปลี่ยนทิศ หรือถ้าทำได้ควรต่อจุดต่ำกว่าท่อระบายในแนวนอนนั้น 0.6 เมตร

ในอาคารสูงส่วนใหญ่จะมีการลดหรือเปลี่ยนพื้นที่ใช้สอยในบางช่วง ซึ่งจำเป็นจะต้องเปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องสุขภัณฑ์และแนวท่อ การคำนวณหาขนาดท่อสามารถทำได้ดังนี้

1. ขนาดของท่อระบายน้ำทิ้งในแนวตั้งเหนือจุดเปลี่ยนทิศการไหล คำนวณตามจำนวนเครื่องสุขภัณฑ์ที่รับน้ำทิ้งมาทั้งหมด
2. ขนาดท่อระบายทิ้งในแนวนอน คำนวณตามขนาดท่อที่สามารถรับน้ำจากเครื่องสุขภัณฑ์ที่อยู่ในชั้นเหนือขึ้นไป
3. ขนาดท่อระบายน้ำในแนวตั้ง ซึ่งรับน้ำทิ้งจากท่อในแนวนอน จะต้องมีความไม่น้อยกว่าท่อในแนวนอน หรือคำนวณตามจำนวนเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด (ทั้งที่อยู่เหนือกว่าและต่ำกว่าจุดที่เปลี่ยนทิศการไหล และเลือกใช้ค่าที่ใหญ่กว่า)

ความดันจากฟองสบู่และฟองผกฟอก

น้ำที่ทิ้งมาจากอาคารสูงย่อมมีน้ำที่ใช้ล้างสบู่และผกฟอกทั้งหลายปนมาด้วย เมื่อน้ำทิ้งไหลลงมาถึงพื้นหรือจุดซึ่งเปลี่ยนทิศทางการไหลทำมุมมากกว่า 15 องศา จากแนวตั้ง จะทำให้เกิดฟองขึ้นเต็มท่อระบายน้ำและท่อระบายอากาศ ส่วนน้ำยังคงสามารถไหลผ่านไปได้และทิ้งฟองให้ค้างอยู่ส่วนบนของท่อ ดังนั้นหากไม่มีการระบายความดันที่ดีพอ จะทำให้เกิดความดันฟองขึ้น จนดันน้ำในส่วนของเครื่องสุขภัณฑ์ออกมาเป็นฟองภายนอกได้

เนื่องจากฟองหนักกว่าอากาศ และไม่สามารถไหลออกไปตามท่อได้สะดวกเหมือนอากาศธรรมดา ทำให้สูญเสียความดันในท่อมาก ดังนั้นหากต้องการระบายฟองออกให้มีปริมาณการไหลได้เท่ากับอากาศ ท่อระบายฟองจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าท่อระบายอากาศ ตั้งแต่ร้อยละ 20 ถึง ร้อยละ 80 ตามความเข้มข้นของฟองที่ต้องการระบายออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3 ระบบระบายน้ำฝน

พื้นที่รับน้ำฝนจากอาคารสูง. เช่น หลังคา ดาดฟ้า ระเบียง ทางเดิน จะต้องมีการระบายน้ำฝนลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยมีรางระบายหรือท่อรับน้ำจากจุดรวมน้ำฝนต่าง ๆ เพื่อส่งไปเช่น ระบายในแนวตั้งลงสู่ระดับพื้นดินและระบายออกจากอาคาร หากบริเวณที่รับน้ำฝนอยู่ต่ำกว่าท่อระบายจะต้องมีบ่อรวมน้ำฝนและใช้เครื่องสูบน้ำอย่างน้อย 2 เครื่องสูบน้ำออก

การต่อระบายน้ำฝนจากชั้นที่ต่ำกว่าหลังคา เข้าท่อเมนในแนวตั้งซึ่งรับน้ำมาแล้วจะต้องต่อด้วยข้อต่อตัววาย Y ที่จะต่ำกว่าระดับท่อในแนวนอน (พื้นที่น้ำฝนในชั้นนั้น) 0.6 เมตร หากจะต้องต่อเข้ากับท่อรับน้ำรวมในแนวนอน ก็จะต้องต่อที่จุดห่างจากจุดเปลี่ยนทิศทางการไหลของท่อเมนจากแนวตั้งมาอยู่ในแนวนอนไม่น้อยกว่า 15 เมตร

ท่อระบายน้ำฝนควรจะมีอย่างน้อยสองท่อและมีท่อรับน้ำล้นฉุกเฉิน (OVER FLOW DRAIN) อีกด้วย โดยท่อฉุกเฉินนี้ควรระบายออกที่ถนนหรือทางเท้าโดยตรงเพื่อป้องกันกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างอุดตัน ที่ปากท่อรับน้ำฝนจะต้องมีตะแกรงกันผง ซึ่งมีพื้นที่ช่องเปิดไม่น้อยกว่าสองเท่าของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำนั้น อนึ่งหากไม่จำเป็นจริงๆ ไม่ควรใช้ท่อขนาด 50 มม. เพราะเกิดการอุดตันได้ง่าย

สำหรับในอาคารที่มีความสูงนั้นท่อระบายน้ำฝนมักจะต่อยาวตรงลงมาในแนวตั้งจนถึงระดับระบายน้ำที่พื้นดินซึ่งมีระยะทางยาว ทำให้มีการยืด-หดตัวของท่อมากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ หากผู้ออกแบบมิได้คำนึงถึงในเรื่องนี้จะทำให้เกิดรอยร้าวและน้ำรั่วซึมพื้นที่ช่องรับน้ำที่หลังคา (ROOF DRAIN) ดังนั้นปลายบนสุดของท่อที่จะต่อกับช่องรับน้ำควรใช้ FLEXIBLE CONNECTION

4.8.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย

แบ่งการบำบัดเป็น 3 ชั้น คือ

1. การบำบัดโดยทางฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้ตะแกรงกรองผง , บ่อบำบัดไขมัน และบ่อดักทราย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมัน น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก จะก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะตามผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากไขมันจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ จึงสามารถแยกออกจากน้ำโดยให้มีระยะเก็บกักที่นานพอสมควร บ่อดักไขมันควรสร้างใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันสามารถแยกออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูงและไม่เกิดปัญหาที่อุดตัน ภายในบ่อจะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยมีผนังกั้นกลางในบ่อแรกจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกชั้นแรกจะได้ไขมันจำนวนมากลอยที่ผิวน้ำ น้ำส่วนที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าบ่อที่ 2 ตกไขมันส่วนที่เหลือแล้วจึงไหลออกจากบ่อไป

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ (ใช้กับน้ำเสียที่มาจากส้วม โถปัสสาวะ)

- การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (ANAEROBIC BACTERIA) วิธีนี้จะใช้ SEPTIC TANK ในการบำบัด เนื่องจากก่อสร้างง่ายไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อน้ำบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราวยังมีตะกอนที่ลอยน้ำ เช่น ไขมันอยู่บ้าง

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (BIO-CHEMICAL OXYGEN DEMAND) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80 % และลดฟอสฟอรัส ได้ 15%

หลักการออกแบบ SEPTIC TANK

1. ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (SCUM)
2. ต้องมีท่อ หรือ BAFFLE กันที่ช่องน้ำเข้าและช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
3. ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน (CH₄), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (CH₂S) ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
5. ควรแบ่งถังออกเป็น ส่วน 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น
 - การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA) วิธีที่นิยมใช้กัน ในอาคารทั่วไปคือ

1. ขบวนการ ACTIVATE SLUDGE เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงใช้เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอยและที่ละลายในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัดและมีเครื่องให้อากาศ (AERATOR) ทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรียจะไหลไปเข้าถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากกระบอกเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูงส่วนใหญ่ จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 ลบ.ม. ต่อวัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง EXTEND AERATION เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนแบคทีเรียส่วนที่เกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อย การสร้าง SEPTIC TANK ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศสามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผงที่มา กับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อ และเครื่องสูบน้ำ

การทำงานของระบบ สามารถเลือกใช้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง (CONTINUOUS FLOW) โดยน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาณการไหลของน้ำเสีย หรือจะให้ทำงานแบบเติมเข้า-สูบออก (FILL AND DRAW) โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (มีอย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าอากาศให้ออกซิเจนจนน้ำเสียเต็มถัง จึงหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศ และเปลี่ยนส่งน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่งหลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลา 2 ชั่วโมง น้ำในส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยแบคทีเรียแล้ว จะถูกสูบออกไปทิ้งและเติมน้ำเสียเข้าใหม่

ถังเติมอากาศควรมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง และมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1-3 มก./ลิตร เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (DIFFUSED AIR AERATOR) แบบใบพัดตีผิวน้ำ (SURFACE AERATOR) หรือ แบบใต้น้ำ (SUBMERSIBLE AERATOR)

3. ขบวนการแผ่นชีวะหมุน (ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR) เป็นวิธีที่ใช้แผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งเกาะอยู่กับแผ่นพลาสติกที่เป็นตัวกลาง รูปวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 เมตร โดยจะจมอยู่ในน้ำประมาณ 10 % ของพื้นที่ผิว และส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศแผ่นพลาสติกที่เป็นตัวกลางนี้จะวางซ้อนกันห่างประมาณ 1.5-2.5 ซม. และหมุนด้วยความเร็ว 1-2 รอบ/นาที เมื่อแผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำ ตะกอนก็จะติดขึ้นมาด้วย และไหลตกลงไปใหม่ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ แบคทีเรียที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยตรง และทางอ้อมจากการไหลของน้ำในถังปฏิกรณ์

แผ่นฟิล์มแบคทีเรียซึ่งติดอยู่กับตัวกลาง และลอยอยู่ในน้ำจะเป็นตัวลดมวลสารอินทรีย์ ทั้งที่อยู่ในรูปสารละลาย (DISSOLVED) หรือสารแขวนลอย (COLLOIDS) เมื่อระบบทำงานต่อไปแผ่นฟิล์มจะหนาขึ้น ทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับแผ่นพลาสติกขาดออกซิเจนจนเกิดการเน่าหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออก (EFFLUENT) จากนั้นก็จะเกิดแผ่นชีวะใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

4. การบำบัดโดยวิธีเคมี คือ การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนจะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้ คือ คลอรีน ไอโอดีนและไฮโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ ผสมกับน้ำที่ผ่านมาจากบ่อบำบัดทางชีวะในถังเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำออกเพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สำหรับอาคารโครงการเลือกใช้การบำบัดทางชีวะโดยวิธีแผ่นชีวะหมุนเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อยควบคุมการทำงานง่าย ใช้พลังงานน้อยเป็นการประหยัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา

1. มลพิษทางอากาศและมาตรการการป้องกัน

มลพิษ หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เป็นผลเสียต่อการดำรงชีวิต

มลพิษทางอากาศนับเป็นปัญหาที่สำคัญและมีผลกระทบต่อโครงการอย่างยิ่ง

มลพิษในอากาศแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. อนุภาคแขวนลอยในอากาศ ได้แก่ ฝุ่น คาร์บอน ซัลเฟอร์ เขม่า
2. ก๊าซไม่พึงประสงค์

การพิจารณาที่ตั้งโครงการที่อาจได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ

โดยมากจะเกิดจากควันจากท่อไอเสียรถยนต์ และเกิดจากอาคารข้างเคียง เมื่อพิจารณาจากสภาพที่ตั้งโครงการจะพบว่าโอกาสที่จะเกิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากสารแขวนลอยเข้าสู่อาคารได้จาก 3 แหล่ง คือ

1. ควันไอเสียจากรถยนต์บริเวณถนนด้านหน้าโครงการ ได้แก่ถนนมะลิวัลย์ จากการศึกษาสภาพของถนนพบว่าสภาพการจราจรเบาบางมาก แม้ว่าจะเป็นตัวเมืองของจังหวัดขอนแก่น แต่เนื่องจากตรงข้ามที่ตั้งโครงการเป็นมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งได้จัดพื้นที่หน้ามหาวิทยาลัยเป็นพื้นที่สีเขียวจำนวนมาก ซึ่งทำหน้าที่เสมือนตัวดูดซับควันไอเสียต่างๆจากรถยนต์ ประกอบกับความเบาบางของการจราจร ทำให้มีผลกระทบต่อโครงการน้อยมาก อาจแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการออกแบบโดยนำอาคารส่วนที่ไม่ต้องการเจาะช่องเปิดมากมาไว้บัง หรือสามารถปลูกต้นไม้เป็น BUFFER ได้เช่นกัน

2. ควันจากการปรุงอาหารของร้านอาหารทางด้านขวาของที่ตั้งโครงการ เนื่องจากบริเวณด้านขวาของที่ตั้งโครงการเป็นร้านอาหารอาจทำให้เกิดควันและกลิ่นจากการทำอาหารรบกวนโครงการได้ แต่เมื่อพิจารณาจากทิศทางของลมที่พัด เนื่องที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ขวางแนวลมทางใต้และลมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีผลกระทบจากร้านอาหารน้อยมาก

3. กลิ่นน้ำมันจากปั้มน้ำมันทางด้านซ้าย เนื่องจากด้านซ้ายของโครงการเป็นปั้มน้ำมันทำให้อาจเกิดผลกระทบจากกลิ่นของน้ำมัน แต่โดยส่วนมากน้ำมันจะไม่มีกลิ่นระเหยไปได้ไกล อาจป้องกันโดยย่นระยะอาคารออกไป เป็นถนนบริการของโครงการและปลูกต้นไม้เป็น BUFFER ป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มลพิษทางเสียงและการป้องกัน

ลักษณะการเกิดมลภาวะทางเสียงเกิดขึ้นได้ 2 ประเภทคือ

1. เสียงที่เกิดจากภายนอกอาคาร
2. เสียงที่เกิดจากภายในอาคาร

ระดับเสียงที่เป็นพิษได้แก่ระดับเสียงที่เกิน 95 DB ขึ้นไป

จากการพิจารณาสภาพโดยรอบที่ตั้งโครงการ ลักษณะของที่ตั้งโครงการเป็นบริเวณรอบนอกของอำเภอเมือง ถนนบริเวณด้านหน้าโครงการเป็นถนนที่มีการจราจรเบา โอกาสที่จะเกิดมลพิษทางเสียงนั้นเกิดได้น้อย อาจเกิดเพียงการสร้างควมรำคาญและทำลายสมาธิการเข้าชมนิทรรศการเท่านั้น

การป้องกันมลพิษทางเสียงต่างสามารถทำได้ 2 แนวทางคือ

1.1. การป้องกันเสียงโดยการวางผังอาคาร โดยการนำส่วนที่ไม่ต้องการความเงียบนำมาวางกันเสียงให้กับส่วนที่ต้องการความเงียบ เช่น องค์ประกอบของโครงการส่วนที่ควรมีความเงียบสงบแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วน EXHIBITION และ ส่วนห้องบรรยาย ควรนระยะระหว่างส่วนเหล่านี้ไปด้านในที่ตั้งอาคารให้ห่างจากถนน เพื่อป้องกันเสียงที่รบกวน แล้วนำส่วนสาธารณะซึ่งเป็นส่วนที่มีเสียงดังไว้ด้านหน้า และการใช้ ต้นไม้เป็น BUFFER ซึ่งสามารถกันได้ทั้งเสียงและฝุ่นควัน

1.2. การใช้วัสดุที่สามารถป้องกันเสียง การวัสดุดูดเสียงนั้นมีผลต่อความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในอาคารนั้นใน โดยมามักใช้กับส่วน AUDITORIUM โดยวัสดุดูดซับเสียงนั้นมีมากมายชนิด โดยวัสดุที่เลือกใช้ คือ ACOUSTIC BLANKETS ประเภท แผ่นสำเร็จรูป นอกจากนี้ยังสามารถลดเสียงได้โดยวัสดุอื่นๆเช่น การปูพรมที่พื้น

ระบบการป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัย เป็นความรับผิดชอบอย่างสูงสุดของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้คนรวมทั้งประชาชนที่เข้าชม และการสูญเสียมรดกทางธรณีวิทยา จึงเป็นสิ่งที่ไม่สามารถยอมยั้ง ฉะนั้นการระวางป้องกันอัคคีภัยจึงเป็นสิ่งที่จะต้องทำเป็นอย่างยิ่ง ตลอดจนควรมีอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อพร้อมรับกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างกะทันหันได้ทัน่วงที

เนื่องจากอาคารพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยานี้เป็นอาคารประเภทพิพิธภัณฑสถาน ซึ่งสิ่งจัดแสดงเป็นจำพวกหิน แร่ และหุ่นจำลองต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่ติดไฟได้ยากอาคารเพียง 2-3 จึงจัดเป็นอาคารประเภทติดไฟต่ำ เพราะฉะนั้นสาเหตุการเกิดเพลิงไหม้อาจมีสาเหตุจากกรณีต่างๆดังนี้

1. การใช้กระแสไฟฟ้า มีสาเหตุที่จะทำให้ไฟไหม้ได้ถ้าขาดการตรวจสอบและป้องกัน เช่น สายไฟฟ้าเก่าชำรุด ไฟฟ้าช็อต หรือการใช้สายไฟฟ้าผิดขนาด สาเหตุเหล่านี้อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้

2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ ซึ่งเป็นการประมาทและขาดความระมัดระวัง โดยทั่วไปจะห้ามประชาชนผู้ชมไม่ให้สูบบุหรี่ในอาคารแสดงนิทรรศการ แต่ในห้องอื่น เช่น ห้องอาหาร ห้องบรรยาย อาจมิได้ห้ามอาจทำให้เกิดความประมาท และอาจเกิดเพลิงไหม้ได้

3. ความประมาทผลอผลของเจ้าหน้าที่ ได้แก่ การใช้เครื่องมือเครื่องไฟฟ้าในสวนซ่อมแซม ตลอดจนเครื่องมือทำความสะอาด และการเก็บวัสดุเชื้อเพลิงที่ต้องระมัดระวังอย่างรอบคอบ

การแบ่งแยกพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการติดไฟสูงภายในอาคาร ได้แก่ ครัวของร้านอาหาร ห้องเก็บเชื้อเพลิง ซึ่งห้องเหล่านี้ควรได้รับการดูแลอย่างเป็นพิเศษ

การเลือกใช้อุปกรณ์ดับเพลิงที่เหมาะสมกับอาคาร พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยานี้ เป็นอาคารที่สูงเพียง 2-3 ชั้นเท่านั้น และนิทรรศการการจัดแสดงเป็นจำพวกหินและแร่ซึ่งยากต่อการติดไฟ จึงเลือกใช้ระบบดับเพลิงคือ SPRINGLE ระบบ WET SYSTEM ทุกๆระยะไม่เกิน 4.60 เมตร เนื่องจากวัตถุที่จัดแสดงส่วนใหญ่จะไม่เสียหายต่อน้ำ และมีการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามจุดต่างๆอีกด้วย มีการติดตั้ง SMOKE DETECTOR และ HEAT DETECTOR

หลักการปฏิบัติในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรง ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบสายไฟและซ่อมแซม
3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิงและสารเคมีที่ปลอดภัย
4. ออกแบบอาคารโดยการเตรียมการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่การทำห้องประตูเหล็กเพื่อป้องกันมิให้ไฟลุกรามไปยังส่วนอื่นๆ

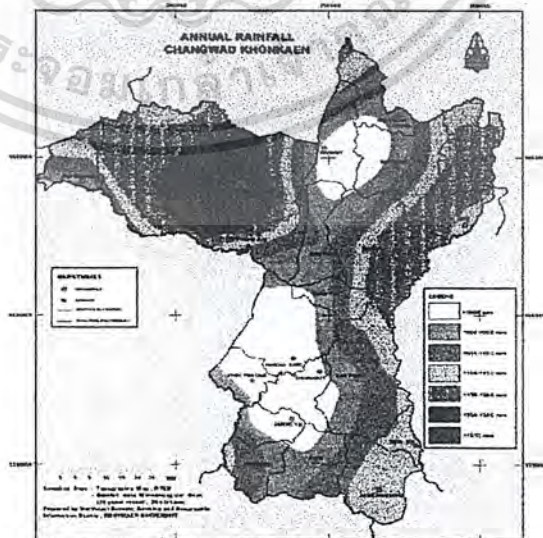
การป้องกันแมลงและสัตว์กัดแทะ

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาเป็นสถานที่จัดแสดงวัตถุประเภทหินและแร่ซึ่งวัตถุเหล่านี้เป็นวัตถุที่แมลงและสัตว์ ไม่ทำลายเป็นส่วนใหญ่ และในการจัดแสดงวัตถุเหล่านี้จะถูกจัดเก็บภายในตู้ที่มีมิดชิดอยู่แล้ว ดังนั้นปัญหาเรื่องสัตว์และแมลงกัดแทะจะอยู่ที่บริเวณร้านอาหารมากกว่า

การระบายน้ำและมาตรการการป้องกันน้ำท่วม

สามารถแยกน้ำที่ต้องระบายในบริเวณได้ 2 ประเภท คือ

1. น้ำฝน
2. น้ำใต้ดิน
- ก. การระบายน้ำฝน



ภาพแสดงแผนที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีจังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพแสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย/ปีใน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ไว้ 1150 - 1200 มิลลิเมตร ซึ่งจัดได้ว่ามีปริมาณน้ำฝน ปานกลางค่อนข้างน้อย ซึ่งโดยปกติ จังหวัดขอนแก่นมักไม่ประสบปัญหาน้ำท่วมเท่าใดนัก เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักประสบปัญหาภัยแล้งซะมากกว่า แต่ถ้ามีฝนตกเกิดขึ้นก็จำเป็นเตรียมทางระบายน้ำไว้ในโครงการ

การระบายน้ำฝน น้ำที่ไหลไปตามผิวดิน เป็นตัวการสำคัญ ในการก่อให้เกิดการกัดเซาะและพังทลาย น้ำฝนส่วนใหญ่จะสามารถซึมลงดิน เหลือเพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์ที่ไหลตามผิวดิน แต่สำหรับในเมืองที่มีการพัฒนาแล้วมีสิ่งก่อสร้างหนาแน่นน้ำไม่สามารถซึมลงผิวดินถึง 90-90 เปอร์เซ็นต์

ข้อปฏิบัติในการระบายน้ำฝน

1. การกัดเซาะเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดในการระบายน้ำ น้ำที่ไหลช้าจะทำให้เกิดที่แฉะ และน้ำที่ไหลเร็วจะทำให้เกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำที่ไม่ต้องการ ดังนั้นจึงควรคำนวณอัตราความลาดที่พอเหมาะ
2. การทำให้น้ำผิวดินไหลช้าๆ จะมีผลดีในแง่วิศวกรรมวิทยา โดยน้ำจะมีโอกาสซึมลงดินมากที่สุด การปล่อยให้ไหลซึมลงดินจะให้ผลดีมากกว่าการปล่อยให้ไหลผ่านผิวดิน
3. การปล่อยให้ไหลผ่านผิวดินย่อมดีกว่าการใช้ระบบฝังท่อใต้ดิน เพราะท่ออาจตันได้ง่าย
4. เลียนแบบระบบระบายน้ำของธรรมชาติเดิมให้มากที่สุด
5. น้ำปริมาณมากๆ เช่นน้ำจากลานที่จอดรถ ไม่ควรผ่านให้ไหลข้ามทางเดินเท้า

การกำหนดระบบการระบายน้ำ

1. การใช้ที่ดิน

เนื่องจากที่ตั้งโครงการมีขนาดกว้างพอเพียง และมีความหนาแน่นไม่สูงมากนัก จะปล่อยให้ไหลไปบนผิวดินซึมหายไปในภูมิทัศน์

2. สภาพภูมิประเทศ

เนื่องจากที่ตั้งเป็นพื้นราบจึงเลือกระบบระบายน้ำแบบ SLOPING PLANE เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและถูกที่สุด โดยเฉพาะเมื่อน้ำที่ระบายออกไปสามารถซึมไปบนภูมิทัศน์บริเวณนั้น แต่อาจมีปัญหาเรื่องการรวมน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พีชคลุมดิน

การปลูกพีชคลุมดินเมื่อฝนตกน้ำไหลไปได้ ดินจะมีโอกาสซึมน้ำได้มาก ทำให้สามารถลดขนาดการระบายน้ำได้มาก

ข. การระบายน้ำใต้ดิน

ประโยชน์ของการระบายน้ำใต้ดิน

1. นำน้ำไหลออกจากดินและหินที่ระบายน้ำไม่ได้

2. ลดระดับน้ำใต้ดิน

3. ป้องกันน้ำซึมเข้ากำแพงห้องใต้ดิน

การเลือกใช้ระบบระบายน้ำใต้ดินนั้นเลือกใช้ระบบ CATCH BASIN เพื่อป้องกันฝุ่นและเศษดินเศษหินลงไปอุดตันภายในท่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำจัดขยะมูลฝอย

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาเป็นโครงการประเภทพิพิธภัณฑสถาน ขยะมูลฝอยส่วนใหญ่จะเกิดจากร้านอาหารเป็นส่วนใหญ่ส่วนขยะที่เกิดจากการเตรียมนิทรรศการ ส่วนมากเป็นขยะขนาดเล็กและไม่มีอันตรายหรือสารพิษ การเตรียมจัดเก็บขยะจะทำการรวบรวมขยะต่างไว้โดยจะทำการออกแบบห้องเก็บขยะไว้หน้าโครงการเนื่องจากโครงการติดอยู่ริมถนนใหญ่เนื่องจากที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในเมือง มีสาธารณูปการในการจัดเก็บขยะครบครัน

ระบบสุขาภิบาล

ข้อมูลแสดงความพร้อมเพียงของแหล่งน้ำ

แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำธรรมชาติของจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ ลำน้ำชี ลำน้ำพองตอนบน และตอนล่าง และลำน้ำเชิญ ลำน้ำ พิงซู ลำน้ำห้วยแวก พื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งหมดประมาณ 10,921 ตร.กม. แหล่งน้ำตามโครงการชลประทานขนาดกลาง และขนาดใหญ่ 16 โครงการ มีพื้นที่ชลประทานรวม 631,100 ไร่

ตารางแสดงโครงการชลประทานขนาดกลาง และขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ

ที่	ชื่อโครงการ ชป. กลาง	พื้นที่รับน้ำ ฝน (ตร.กม.)	พื้นที่ชล ประทาน (ไร่)	ตัวเขื่อน			สถานที่ตั้ง โครงการ
				ชนิด	ความยาว	สูง	
1	ห้วยใหญ่	44.50	1,400	เขื่อนดิน	1,2025	9.25	อ.บ้านฝาง
2	ห้วยยาง	290.00	3,505	"	680	7.20	อ.มัญจาคีรี
3	ห้วยเตย	28.00	3,731	"	1,090	10.80	อ.เมือง
4	ห้วยทราย	21.90	1,100	"	880	9.70	อ.บ้านไผ่
5	กกม่วง	1.72	672	"	370	8.00	อ.บ้านฝาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6	โสกกรวย	12.00	880	"	830	6.00	อ.ภูเวียง
7	โสกสี่เหลี่ยม	1.00	70	"	300	5.00	อ.ชุมแพ
8	ห้วยเสี้ยว	374.00	277	"	1,200	6.60	อ.น้ำพอง
9	ละเลิงหวาย	260.00	2,516	"	2,340	3.60	อ.พล
10	หนองนาบัว	8.25	360	"	1,252	4.00	อ.บ้านไผ่
11	หนองซ่อง แมว	7.10	อูบโคค - บริโคค	"	340	3.50	อ.เมือง
12	หนองกอง แก้ว	315.00	อูบโคค - บริโคค	"	9,725	4.00	อ.ชุมแพ
13	แก่งละว้า	946.25	อูบโคค - บริโคค	"	7,668	13.90	กิ่งอ.บ้าน แฮด
14	น้ำเชิญ	-	20,000	ปตร.	-	-	อ.ชุมแพ
15	ห้วยลอมไผ่ ขป.ขนาด ใหญ่	29.00	2,900	"	1,610	11.50	อ.สีชมพู
16	อ่างหนอง หวาย		257,000	คชนกรัต	125.24 ม.	5.90 ม.	อ.น้ำพอง
	รวม 16 แห่ง	2,338.72	631,100				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประปา

การประปาในจังหวัดขอนแก่น อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักงานการประปาเขต 6 ขอนแก่น มีแหล่งผลิตน้ำ 8 แห่ง โดยได้ผลิตน้ำประปาตั้งแต่เดือนมกราคม 2541 - เมษายน 2541 รวมน้ำที่ผลิตได้ทั้งสิ้น 13,487,840 ลบ.ม. และรวมผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น 82,130 ราย



ภาพแสดงคลองชลประทาน : จังหวัดขอนแก่น 2537 / 2538

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าจังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดที่มีแหล่งเพียงพอที่จะสนองตอบต่อผู้บริโภค และจากภาพแสดงคลองชลประทานจะเห็นได้ว่าอำเภอเมืองเป็นส่วนที่มีคลองชลประทานหนาแน่นที่สุด

การเลือกใช้ระบบสุขาภิบาล

การเลือกใช้ระบบการจ่ายน้ำของโครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยานั้นเลือกระบบการจ่ายน้ำลง (DOWN FEED) เนื่องจากเป็นระบบที่สะดวกต่อการจ่ายน้ำและเหมาะกับโครงการขนาดกลางที่มีความสูงไม่สูงนั้น เพราะเป็นระบบที่ง่ายและประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจราจรและการขนส่งมวลชน

- การจำแนกลักษณะชุมชน
บริเวณที่ตั้งโครงการจัดเป็นชุมชนแบบ DISTRICT โดยลักษณะที่มีความสมบูรณ์
อยู่ในตัวเอง
- ลักษณะการเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ
สามารถเข้าสู่ที่ตั้งโครงการโดยถนนมะลิวัลย์ ซึ่งเป็น MAJOR ARTERIAL คือ
เป็นถนนที่เชื่อมสู่จังหวัดอื่นๆ
- ลักษณะการขนส่งสาธารณะ
เป็นแบบระบบรถโดยสารประจำทาง โดยจะมีรถ 2 แถวเป็นรถโดยสารประจำทาง
หลักของจังหวัดขอนแก่น

การอนุรักษ์พลังงาน

มีแนวทางการอนุรักษ์พลังงานดังต่อไปนี้ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน มี 2 ลักษณะ คือ เทคโนโลยีที่นำระบบธรรมชาติร่วมกับการออกแบบ และเทคโนโลยีที่นำความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์

การนำระบบธรรมชาติมาประกอบกับการออกแบบ

1. การกำหนดทิศทางที่เหมาะสม ตำแหน่งอาคารและรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อประโยชน์สูงสุดจากสภาพแวดล้อม เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงาน และนำปัจจัยทางธรรมชาติมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยังคงไว้ซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีภายในอาคาร การออกแบบจึงเน้นการวางผัง และการจัดกิจกรรมภายในอาคารให้ผสมผสานกับงานระบบที่ใช้ควบคุมอาคาร

2. ปรับปรุงแต่งสภาพแวดล้อมอาคารให้เย็นด้วยการนํ้างานภูมิสถาปัตยกรรม การสร้างเนินดินเพื่อบังคับทิศทางลม การนำปัจจัยต่างๆที่มีผลทางตรงและทางอ้อมต่อการทำให้อุณหภูมิรอบๆอากาศเย็นลง ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ สระน้ำ ต้นไม้ วัสดุและพืชคลุมดิน ดินถม และอื่น ทั้งในธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น

3. การนำความเย็นจากดินมาใช้ในส่วนของพื้นและผนังอาคารที่ติดกับดิน

4. การใช้ระบบหน้าต่างและช่องแสงนำแสงธรรมชาติมาใช้กับทุกส่วนของอาคาร

การนำความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนไวสำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเลือกใช้ผนังอาคารที่สกัดกั้นความร้อนและความชื้นจากภายนอก
2. การเลือกใช้กระจกสะท้อนความร้อนที่ยอมให้แสงธรรมชาติผ่านเข้ามามากแต่ความร้อนเข้ามาได้น้อย
3. การใช้ระบบแสงสว่างประสิทธิภาพสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

แนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและสรุปผล

การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 แนวความคิดในการจัดวางผัง

1.ผลกระทบต่ออารมณ์

การออกแบบวางผังเน้นให้สอดคล้องกับลักษณะของผลกระทบต่ออารมณ์มองเห็นโดยเน้นจุดนำสายตา ตั้งแต่ทางเข้าโดยมีการนำสวนนิทรรศการกลางแจ้งเป็นจุดนำสายตาตั้งแต่เข้าสู่โครงการ

2.การจัดแบ่งพื้นที่

แบ่งกลุ่มกิจกรรมออกตามประโยชน์ใช้สอยโดยจัดกลุ่มที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมากไว้ด้านหน้าโดยเรียงตามลำดับความสำคัญของการใช้อาคารในแง่ของเวลาและประโยชน์ใช้สอย

3.การคำนึงถึงความปลอดภัย

คำนึงถึงความปลอดภัยของทางเดินเท้า อันเป็นจุดประสงค์หลักของการเข้าชมอาคาร โดยแยกโซนรถยนต์และทางเดินเท้าออกจากกัน และมีการจัดควบคุมลักษณะการเข้าชมอาคารเป็น loop ครบวงจร

5.2 แนวความคิดในการออกแบบตัวอาคาร

รูปทรง

การออกแบบตัวอาคารได้ใช้รูปแบบลักษณะโอบล้อมเพื่อให้เกิด ที่ว่าง สามารถเข้าไปใช้งานได้ ซึ่งจะเกิดบรรยากาศเชื้อเชิญต้อนรับ โดยจะมีสวนนิทรรศการกลางแจ้งเป็น court กลางเพื่อกระตุ้นความรู้สึกให้อยากเข้าไปชมตัวอาคาร และยังมีการใช้เส้นโค้งขึ้นนำทิศทางเข้าสู่ทางเข้าของตัวอาคาร

แสงธรรมชาติ

ตัวอาคารมีการใช้แสงธรรมชาติในหลายจุดเนื่องจากข้อได้เปรียบอาคารที่ตั้งอาคารหันไปสูทิศเหนือจึงมีการนำแสงเหนือมาใช้ในโครงการ

วัสดุสี

เนื่องจากเป็นอาคารที่เกี่ยวกับธรณีวิทยา จึงเพื่อใช้วัสดุที่สื่อถึงพิพิธภัณฑน์ โดยวัสดุภายนอกอาคารเป็นหินทราย ส่วนวัสดุปูพื้นภายในใช้เป็นหินแกรนิต โดยวัสดุทั้งหมดคงทนต่อสภาพภูมิอากาศและดูแลง่าย การใช้สีเน้นในลักษณะ earth tone เพื่อสอดคล้องกับความเป็นพิพิธภัณฑน์ธรณีวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสัญญาณ

การขมพินิจภณที่ใชัระบบทางเดินเดี่ยว จึงสามารถขมพินิจการได้ตามลำดับเรื่องราว และครบถ้วน การจัดทางเดินในระบบนี้ช่วยใหัการสัญญาณของคณรวมถึงการควบคุมการเข้าออก ทำได้สะดวก และสร้างระบบใหัสามารถเดินลัดวงจรในบาง loop ได้ในกรณีที่ไม่ต้องการขมพินิจบาง ส่วนและในการเปลี่ยนระดับมีการใช้ทางลาดเป็นทางสัญญาณหลักเพื่อสำหรับคณพินิจและเพื่อใหั เกิดความเลื่อนไหลของที่ว่างที่ต่อเนื่อง

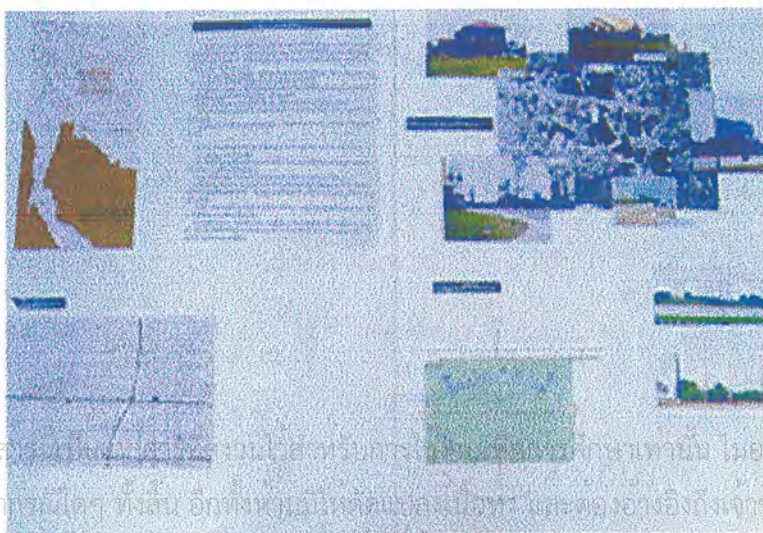
แนวความคิดในการออกแบบระบบโครงสร้าง

ระบบโครงสร้างโดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ระบบหลักคือส่วนใต้ดินและส่วนเหนือดิน โดยระบบทั้ง 2 ออกแบบใหัผสมผสานกลมกลืนกันตามหลักการถ่ายแรง ส่วนของพื้นใต้ดินใช้ระบบแผนเรียบ รองรับด้วยฐานรากโดยตรง

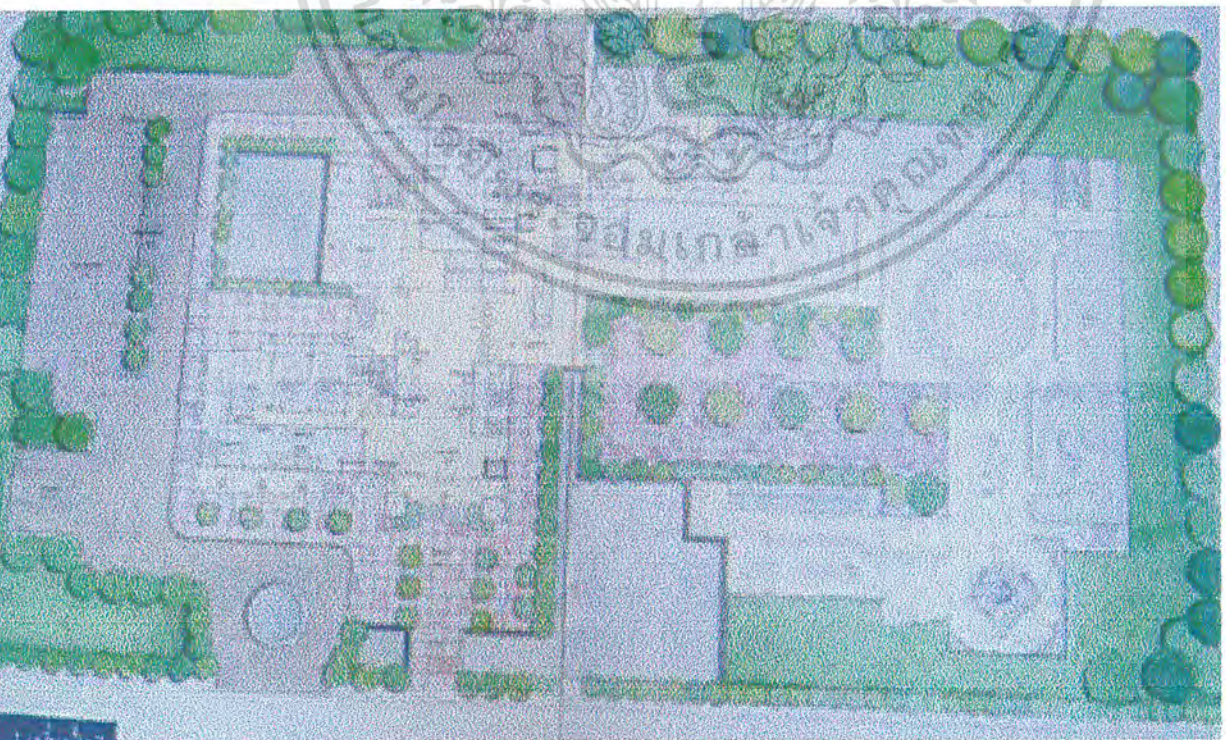
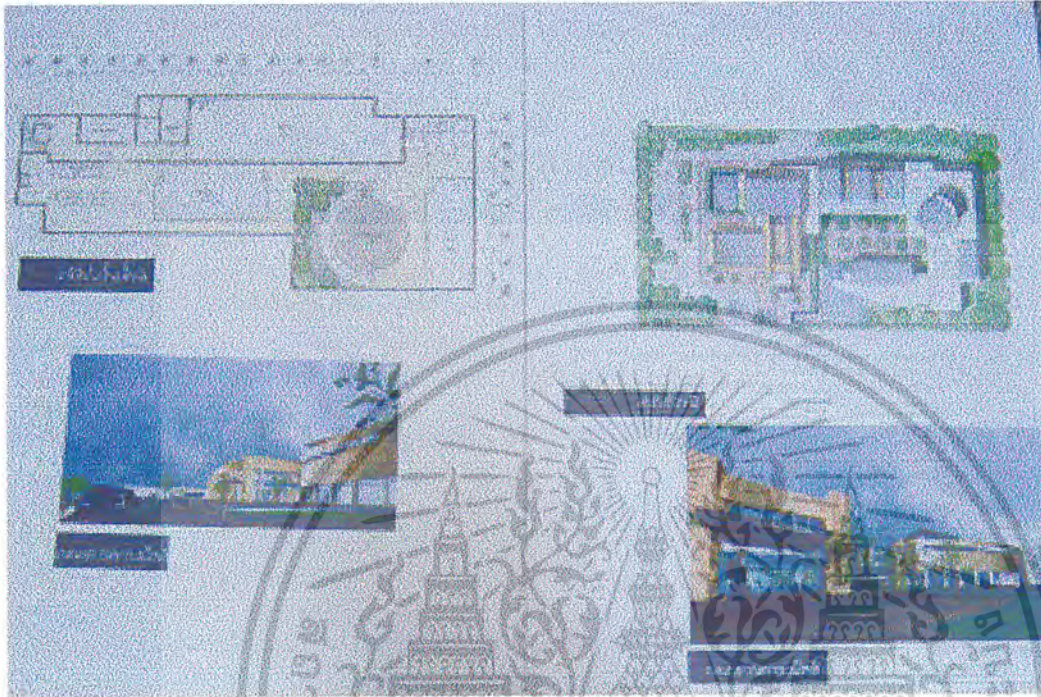


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

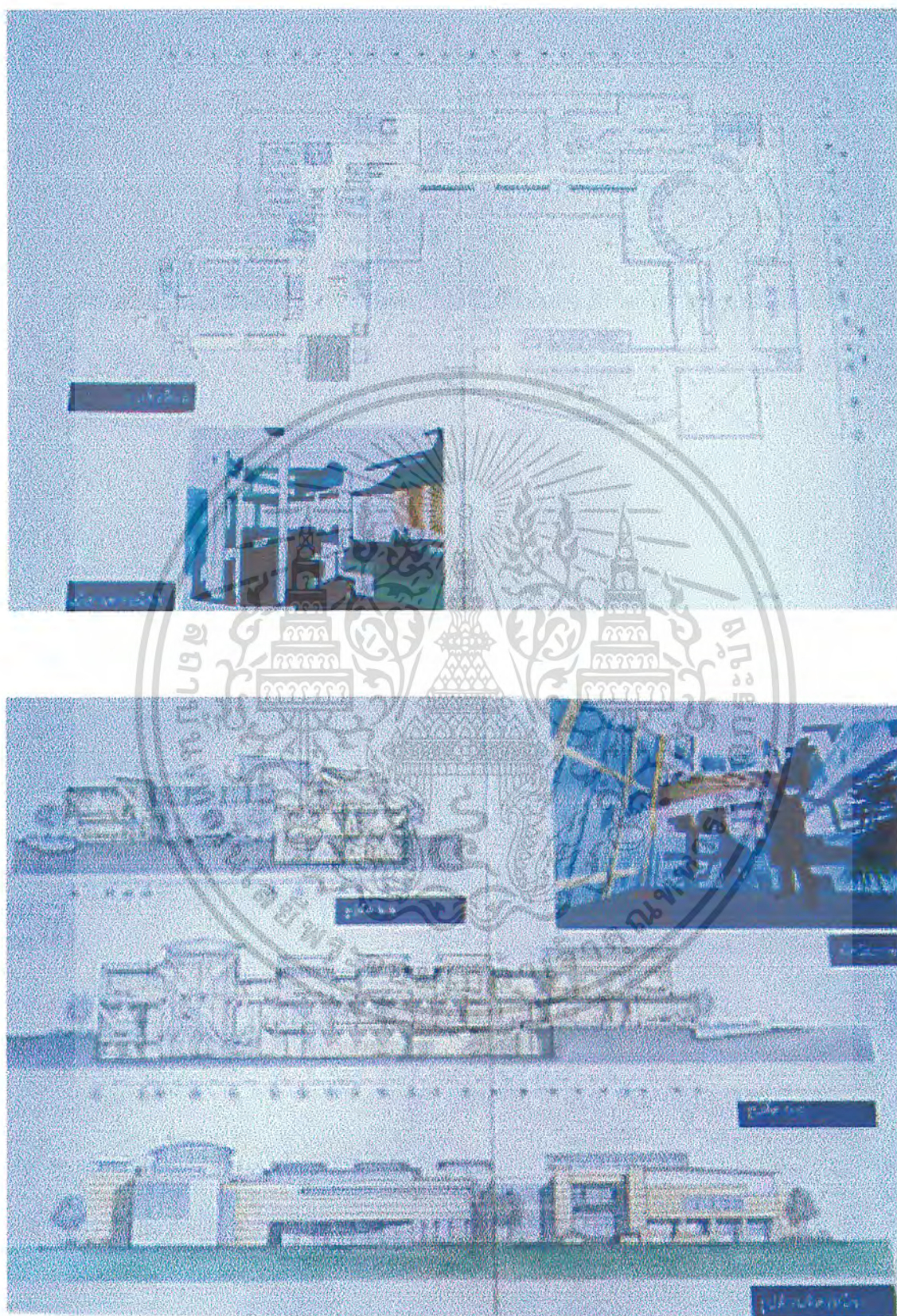
ภาพถ่ายผลงานและหุ่นจำลอง



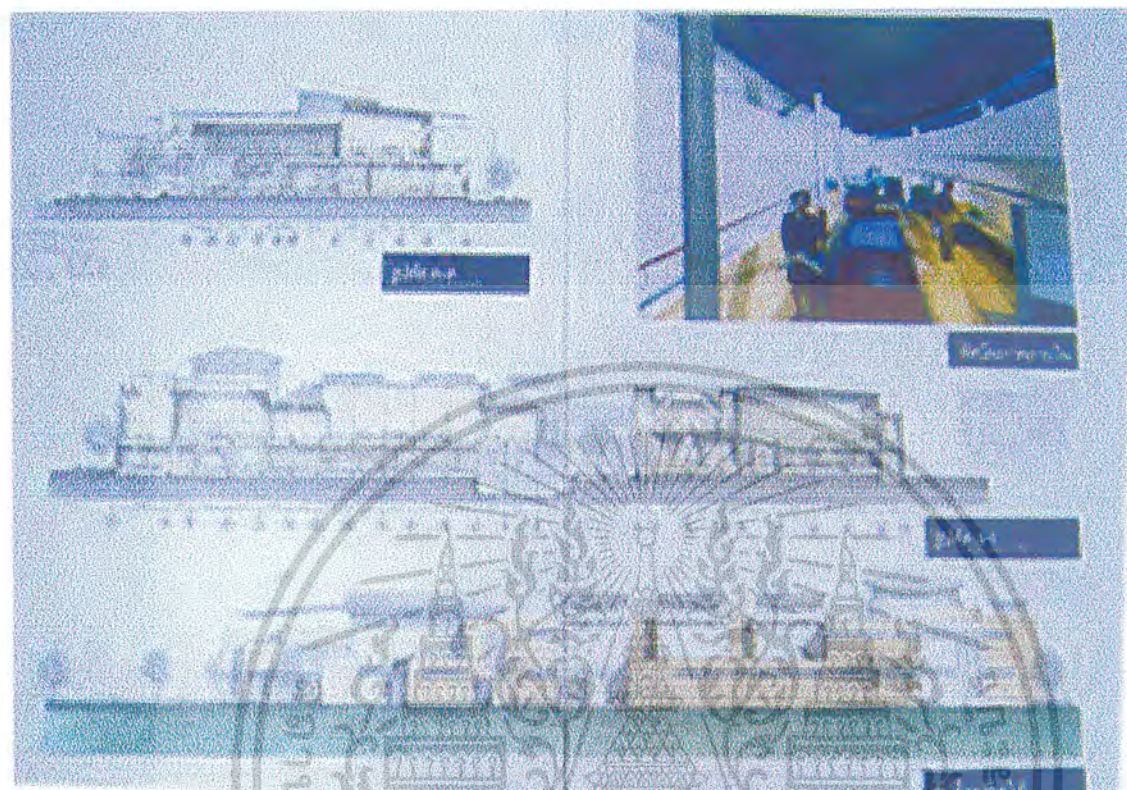
เอกสารที่นำมาจัดทำโครงการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนุภูมิภาคไห้มาใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าที่ระดับใดก็ตาม อีกทั้งยังมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



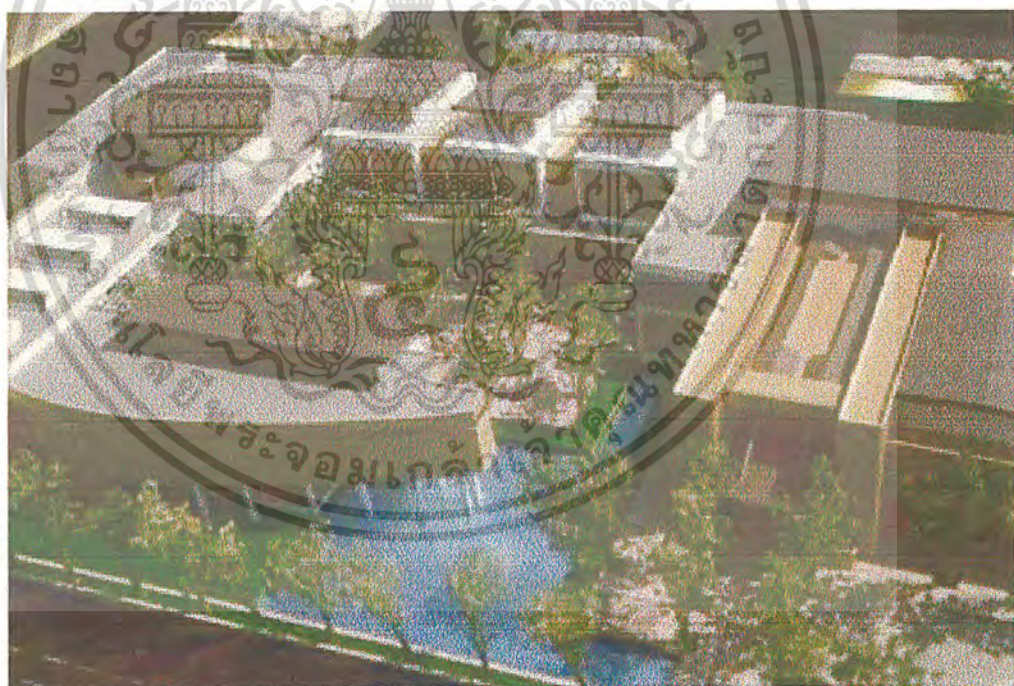
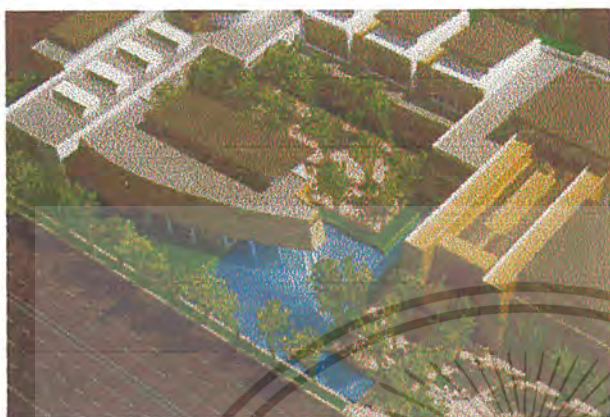
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



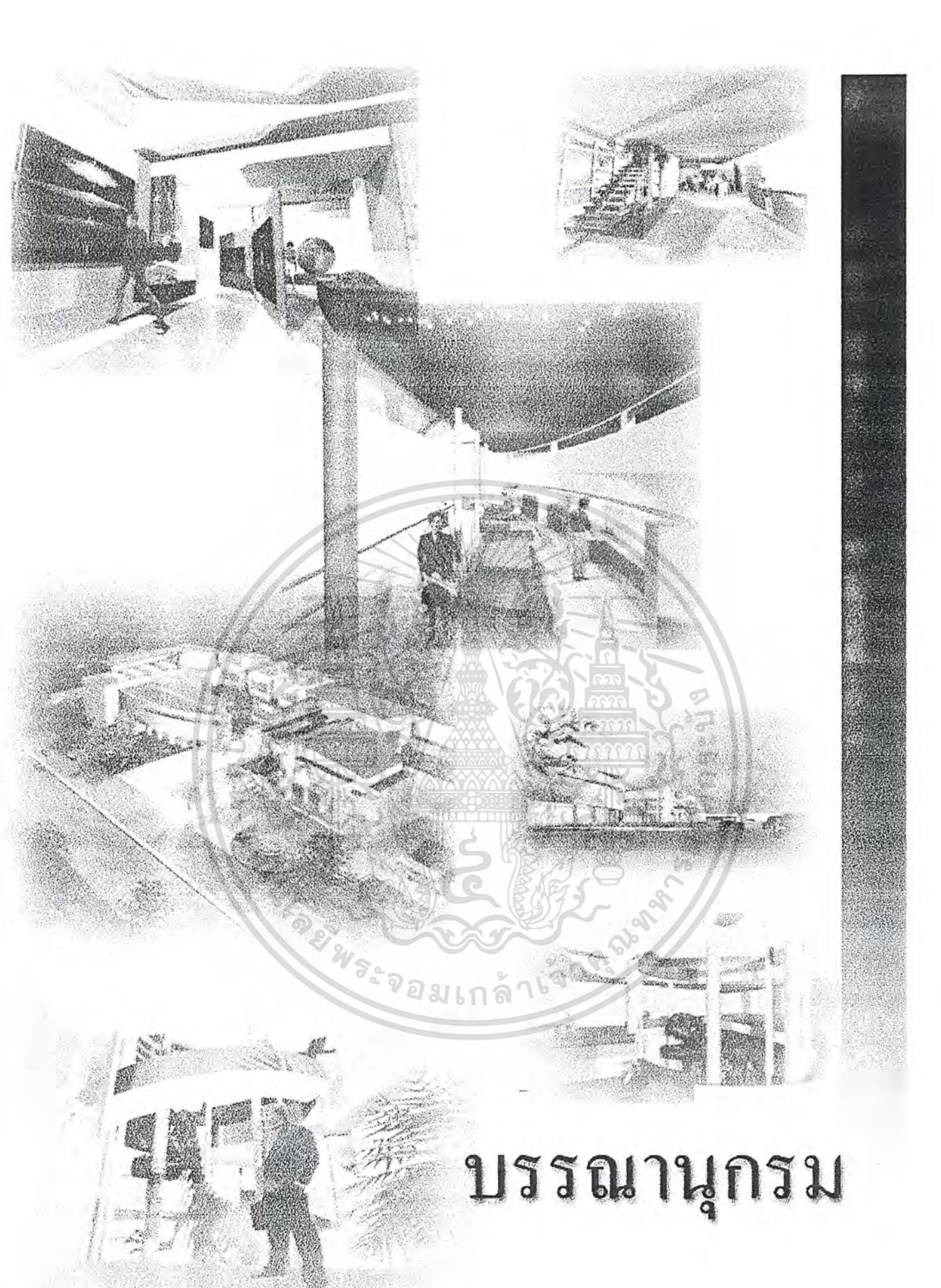
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- เอกสารประกอบ โครงการพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยา , กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ,2538
- นิคม มุสิกกะมะ, กุลพันธาดา จันทรโพธิ์ศรี และมณีรัตน์ ท่วมเจริญ, วิชาการพิพิธภัณฑ์, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2521
- ธงชัย พึ่งรัมย์ , ธรณีวิทยาทั่วไป , สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2530
- ศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พงศะบุตร และคณะ,ภูมิลักษณะประเทศไทย, กรุงเทพฯ ด้านสหวิชาการพิมพ์
- ศุภจรรยาและคณะ , โลกของเรา กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ตะวันออก,2539
- รศ.ดร.นราดล ม่วงน้อยเจริญ และคณะ ธรณีวิทยาและการเปลี่ยนแปลง, กรุงเทพฯ อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด 2538
- สมพันธ์ ราชรักษา, " พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2537
- สุรีย์พร เจตติระรักษ์ ,"ศูนย์ศึกษาธรณีวิทยา" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2539
- สมชาย แสสนสุขเจริญผล ,ศูนย์ประวัติช้าง, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2539
- ERNEST NEUFERT ARCHITECTS DATA, LONDON : CROSBY COCKWOOD STAPLESS,1970
- JOSEPH DE CHIARA, JOHN HANCOCK CALLENDER , TIME-SAVER STANDARDS FOR BUILDING TYPES, FIFTH EDITION :NEWYORK: MC GRAW - HILL BOOK COMPANY, 1973
- PROCESS : ARCHITECTURE, NO.119, PROCESS ARCHITECTURE CO.,LTD TOKYO JAPAN,1994

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พ.ศ. 2479

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัณฑ์รถและทางเข้าออก
ของรถยนต์

(7) อาคารขนาดใหญ่

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) (ข) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ ≥ 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษ
ของ 240 ให้ปัดเป็น 240

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง ≥ 6.00 เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียวทางเข้า
ออกต้องกว้าง ≥ 3.50 เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก \geq
20 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและระเบียบวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม สถานศึกษา สนามกีฬา หอสมุด เป็นต้น

ข้อ 3 อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตาราง

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุ \geq
(1) โฟมเคมี	10 ลิตร
(2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
(3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
(4) HALON 1211	4 กิโลกรัม

ข้อ 5 อาคารตามข้อ 3 ที่มีพื้นที่รวมกันในหลังเดียวกัน 2000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 3

ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็ได้ แต่ต้องไม่ก่ออันตรายแก่สุขภาพ

หมวด 4

ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในช่วงการใช้น้ำสูงสุดได้นาน ≥ 2 ชั่วโมง

หมวด 5

ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร/ตารางเมตร/วัน

รางเมตร/วัน

ข้อ 40 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ขนาดความจุ ≥ 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในข้อ 39

(2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

(3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

(4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร ≥ 4.00 เมตร

ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ > 3 ลูกบาศก์เมตรต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร ≥ 10.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา ≥ 2 ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดิน ห้องโถง บันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน เป็นต้น

ข้อ 18 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็น ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 30 ลิตร/วินาที สำหรับท่อเย็นท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/วินาทีสำหรับท่อเย็นที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร/วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา ≥ 30 นาที

ข้อ 19 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง/พื้นที่อาคาร ≤ 1000 ตารางเมตร @ ≤ 45.00 เมตร แต่ละชั้น ≥ 1 เครื่อง

การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร ≤ 1.50 เมตร ในที่ที่สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

ข้อ 20 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยกออกจากระบบเหนือพื้นดิน

หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด $\geq 10\%$ ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์รับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
2	ห้องน้ำ ห้องลิฟต์ ของอาคารสาธารณะ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้ง ≥ 5.00 เมตร สูงจากพื้นดิน ≥ 1.50 เมตร

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออก \geq

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน ≥ 10000 ตารางเมตร

“ ที่ว่าง ” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำหรือที่จอดรถ รวมถึงสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูง ≤ 1.20 เมตรและไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“ ถนนสาธารณะ ” หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

หมวด 1

ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ตั้งของอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่อาคาร ≥ 30000 ตารางเมตร ด้านสั้นสุดของที่ดินต้อง ≥ 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่กว้าง ≥ 10.00 เมตรตลอดแนวถนน นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารไปจนเชื่อมกับถนนสาธารณะอื่นที่กว้าง ≥ 10.00 เมตร

ข้อ 3 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารกว้าง ≥ 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวก

ที่ว่างดังกล่าวให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะ ≥ 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนระหว่าง พื้นที่อาคารรวมทุกชั้น / พื้นที่ดินของทุกอาคารที่อยู่บนที่ดินแปลงเดียวกัน $\leq 10 / 1$

ข้อ 6 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุม \geq

(2) อาคารสาธารณะที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง $\geq 10\%$ ของที่ดินแปลงนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2526)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

" อาคารสาธารณะ " หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป
เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการ
พาณิชยกรรม

" อาคารพิเศษ " หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็น
พิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานหรือศาสน
สถาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“อาคาร” หมายความว่า ตึก บ้าน โรง เรือน ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงานและสิ่ง
ที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ และหมายรวมถึง

(2) เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อุโมงค์ คานเรือ ทำน้ำ ทำจอดเรือ
รั้ว กำแพงหรือประตู ที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะหรือสิ่งทีสร้างขึ้นให้บุคคลใช้
สอยได้ทั่วไป

(4) พื้นที่หรือสิ่งทีสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่พักจอดรถ ที่กัลับริด และทางเข้าออกของรถ
สำหรับอาคารที่กำหนดตามมาตรา 8 (9)

หมวด 1

บททั่วไป

มาตรา 8 (9) เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคี
ภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการ
อำนวยความสะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ ให้
รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

(9) พื้นที่หรือสิ่งทีสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่พักจอดรถ ที่กัลับริด และทางเข้าออกของรถสำหรับ
อาคารบางชนิด หรือบางประเภท ตลอดจนลักษณะและขนาดของพื้นที่หรือสิ่งทีสร้างขึ้นดังกล่าว

หมวด 2

แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม \geq

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถบัสสาวะ		
(7) หอประชุมหรือโรงแรมหรืสห ต่อพื้นที่ อาคาร 200 ตารางเมตร หรือ 100 คน				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตาราง เมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะ อาหาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

ข้อ 9 ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะอาดได้ง่าย มีช่องระบายอากาศ $\geq 10\%$ ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะตั้งจากพื้นถึงฝ้าเพดาน ≥ 1.80 เมตร ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ≥ 0.9 ตารางเมตร และต้องมีความกว้าง ≥ 0.9 เมตร ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ≥ 1.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ที่จอดรถต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีขนาด

(1) $\geq 2.40 \times 6.00$ กรณีจอดทำมุม $\leq 30^\circ$ กับแนวทางเดินรถ

(2) $\geq 2.40 \times 5.00$ กรณีจอดตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ

(3) $\geq 2.40 \times 5.50$ กรณีจอดทำมุม $\geq 30^\circ$ กับแนวทางเดินรถ

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันต้องแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ชัดเจน และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้า - ออก และที่กลับรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ข้อ 7 การใช้ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกประเภทไว้ดังนี้
(1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึง 1.54 กำหนดไว้เป็นพื้นที่สีเหลือง ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

ข้อ 8 ที่ดินตามข้อ 8 (1) ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยซึ่งไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่
สถาบันราชการ สำหรับการใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่นอีก $\leq 10\%$ ของที่ดิน และห้าม

- (1) การประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่ เว้นแต่ขออนุญาตเป็นพิเศษ
- (2) โรงงานทุกประเภท
- (3) คลังสินค้า
- (4) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง
- (5) สถานที่บรรจุก๊าซ โรงเก็บก๊าซ
- (6) คลังวัตถุระเบิดหรือวัตถุมีพิษ
- (7) คอกปศุสัตว์

กรมทางหลวง

หลักเกณฑ์และข้อกำหนดเงื่อนไขในการก่อสร้างอาคารริมเขตทางหลวง

1. การปลูกสร้างอาคารริมเขตทางหลวงทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีพระราชกฤษฎีกาควบคุม การปลูกสร้างอาคารตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 มาตรา 49

1.2 อาคารสูง โรงงานอุตสาหกรรม ห้าสรรพสินค้า หมู่บ้านจัดสรร อาคารสำนักงาน
โรงพยาบาล สนามกีฬา สถานพยาบาล สถานศึกษา ตลาด หรืออาคารอื่นที่ทำให้ประชาชนมา
ชุมนุมกันเป็นจำนวนมาก ฯลฯ ส่วนยื่นนอกสุดของอาคารต้องห่างจากแนวเขตทางหลวง ≥ 6.00
เมตร และต้องมีที่จอดรถในที่ดินของผู้ขอ เพียงพอตามหลักเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ข้อมูลพื้นฐานทางสถาปัตยกรรม

1. สำนักงาน

การจัดสำนักงานในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ระบบ

1. การจัดออกแบบเป็นห้องโดยเฉพาะ (THE INDIVIDUAL ROOM SYSTEM)

นิยมกันมากในยุโรป มีกฎคือกำหนดในการติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆ โดย COORIDOR ลักษณะนี้มีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) และสบาย แต่มีข้อเสียคือราคาสูง

2. ระบบการจัดห้องแบบเปิดตลอด (THE OPEN LAYOUT)

ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทาวติดต่อภายในระหว่างห้อง ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำที่ห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่สำหรับจะทำเป็นที่ทำงานต่างๆ โดยไม่มีผนังหรือ PARTITION มาบังทำให้มีราคาถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณภาพสูง และต้องคำนึงถึงไฟฟ้าซึ่งต้องใช้แทนแสงธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นระบบไฟฟ้าจึงต้องดีด้วย

ในการจัด LAY OUT ในการวางผัง มักจะต้องขึ้นอยู่กับสัดส่วนของสัณเชิงต์เนื้อที่ใช้สอยภายในที่แบ่งเอาไว้ช่วงหนึ่งๆจะใช้ทำงานกี่คนและก่อนที่จะกำหนดส่วนต่างๆลงไปจำเป็นต้องให้แน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการ และประโยชน์ใช้สอยว่าจะไม่มีการผิดพลาดขึ้นได้ในภายหลัง เนื้อที่สำหรับผู้ทำงาน กับเจ้าหน้าที่อาวุโสหรือผู้จัดการควรแยกเป็นส่วนตัวหากคนเฉพาะในกรณีที่ต้องเป็นห้องเล็ก ห้องน้ำ การจัดแบบ 2 คนต่อ 1 ห้องหรือ 1 เนื้อที่เป็นแบบที่ดีที่สุด บางครั้งอาจใช้มาตรฐานนี้ในการนี้ที่จะให้ได้เนื้อที่ใช้สอยให้มากที่สุด

การเพิ่มจำนวนโต๊ะ เนื้อที่สำหรับชั้นวางของต้องกำหนดด้วยรวมตู้เก็บเอกสารหรือตู้เก็บพวก GARD-INDEX ต่างๆขนาดที่น้อยที่สุดคือ 1.60 - 2.03 เมตร และระยะระหว่างโต๊ะถึงกำแพงเป็น 0.7-0.75 เมตร ถ้าชั้นวางของไม่สูงเกิน 0.90 เมตร ระยะที่วางโต๊ะทำงานกำแพงเป็น 0.75 - 1.75 เมตร ซึ่งจะไม่ทำให้พนักงานหยิบของได้สะดวกโดยไม่ต้องก้มลงสูงไป

การจัดผังแบบเปิดเป็นการจัดผังของสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายในที่กว้างขวาง การจัดแบบนี้ไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีมากพอ และการถ่ายเทอากาศก็ดีด้วย ในอเมริกาการจัดแบบเปิดเป็นที่นิยมกันมา การจัดระบบนี้มักขึ้นอยู่กับที่แบ่งพื้นที่ห้องในชั้นต่างๆที่จะจัดสำนักงานซึ่งมีเนื้อที่กว้างและการที่จัดให้เป็นห้องเล็กห้องน้อยนั้นมักจะไม่ค่อยทำจะมีก็แต่ห้องผู้จัดการหรือห้องผู้ที่มีอาวุโสเท่านั้น ฉะนั้นการจัดห้องแบบเปิดนี้จึงเป็นการจัดในที่ประหยัดในด้านราคา

และมีความเหมาะสมในการใช้เนื้อที่และการจัดผนังก็มักจะทำแบบที่เคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(REARRANGING MOVABLE PARTITION) สะดวกในการควบคุมการทำงาน ประหยัดไฟฟ้า มีข้อเสียอยู่ที่เกี่ยวกับเรื่องเสียง เพราะเป็นสำนักงานที่โล่งตลอดไม่มีผนังที่ปิดกันทึบ ทำให้เสียงสามารถก่อให้เกิดความรำคาญแก่พนักงานบ้าง ปัญหานี้เราอาจจะแก้ไขได้บ้างโดยการออกแบบเพดานและผนังห้องกำแพงห้อง แต่ก็ไม่ได้ทั้งหมด

การจัดแบบนี้ ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมาว่าทำให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือน้อยลงกว่าการจัดเป็นห้องๆ ซึ่งพอจะพูดได้ว่าขึ้นอยู่กับความเคยชินของพนักงานในแต่ละแห่ง ในยุโรปมักนิยมแบบเป็นห้องเล็กห้องน้อย เพราะความรู้สึกเป็นส่วนตัวมากกว่าคนทำงานไม่ต้องไปกักรวมอยู่กับคนทำงานแผนกอื่นการจัดแบบแบ่งเป็นห้องนี้มักจะไม่ค่อยนิยมกันมากนักเพราะราคาสูงมาก ถึงแม้จะมีข้อดีอยู่การดำเนินงานบางอย่างก็ตาม การจัดผังแบบเปิดในห้องใหญ่ๆ นี้ นับว่าเป็นการยกเลิก การใช้ทฤษฎีวิถีทางเดินภายในอาคาร โดยสิ้นเชิงจะมีแต่ทางเดินติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้น

ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดแปลนแบบเปิด ก็คือประหยัดเนื้อที่ซึ่งนี่คือสิทธิในการจัดสำนักงานสำหรับคนทำงานใน 1 เนื้อที่คือ 7.5 - 8.5 ตารางเมตรต่อ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมัน ได้เคยแถลงไว้ว่าอาจลดลงมาเหลือ 4-5 ตารางเมตร ในกรณีการวางผังแบบ OPEN LAYOUT KENNETH ใช้ขนาด 6 - 8 ตารางเมตร ซึ่งจะรวมเนื้อที่ตู้เก็บเอกสารเข้าไปด้วย และระยะกำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 เมตร หรือ 1.30 เมตร ขนาดโต๊ะจะเป็น 0.80 X 1.50 ตารางเมตร และการจัดแบบนี้ ถ้ามีเป็นห้องส่วนตัว เราก็สามารถที่จะขยับหรือเปลี่ยนแปลงขนาดของห้องได้ตามความต้องการ ทั้งกว้าง-ลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องประชุม

ใช้สำหรับการประชุม แสดงปาฐกถา ฉายภาพยนตร์ และการแสดงบนเวที ซึ่งใช้ผู้แสดงจำนวนไม่มากนัก

การออกแบบหอประชุมมีข้อควรพิจารณาดังนี้

1. รูปร่างและขนาดที่เหมาะสม เพื่อผลในการชมและฟังที่ดี
2. จัดวางตำแหน่งเพดาน และผนังข้างที่เหมาะสม ทำให้ได้ทิศทางของเสียงตามที่ต้องการ
3. ลักษณะการจัดตำแหน่งของที่นั่งชมที่ให้ผลในการชมได้อย่างชัดเจน
4. ขนาดจอ เวที และห้องควบคุม

รูปร่างและขนาดของห้องประชุม ที่นิยมใช้สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เป็นรูปร่างที่ง่ายต่อการออกแบบแต่จะทำให้เกิดเสียงก้องได้ สามารถแก้ไขได้โดยการกรุผนัง หรือเพดานด้วยวัสดุดูดเสียงทำผนังข้างให้ไม่ขนานกัน

2. แบบพัด

เพราะผนังข้างที่ผายออก ช่วยในการกระจายของเสียงออกไปได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งหอประชุม แต่ควรระวังไม่ให้ผลต่าง ของระยะระหว่างต้นกำเนิดเสียงเกิน 64 ฟุต จะทำให้เกิดเสียงก้องขึ้นได้

3. แบบวงกลมหรือวงรี

จะทำให้เสียงไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่งไม่กระจายอย่างสม่ำเสมอ สามารถแก้ไขได้โดยใช้ผนังที่มีส่วนโค้ง

หอประชุมที่กว้างและตื้นจะดีกว่า แคบและลึก อัตราส่วนระหว่างความกว้าง กับ ความยาว โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 1/2 หรือ 1/1.2

ขนาดที่พอเหมาะของหอประชุมนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงานแต่ละประเภท
ตารางนี้เป็นค่าปริมาณที่นิ่งในหอประชุมประเภทต่าง ๆ

ประมาณการ/ที่นิ่ง (ลบ.ม)			
TYPE OF AUDITORIUM			
	MIN	OPT.	MAX
CONCERT HALL	6.2	7.8	1.8
OPERA HALL	4.5	5.7	7.4
MULTIPURPOSE AUDITORIUM	5.1	7.1	8.8
MOTION-PICTURE THEATER	2.8	3.5	5.1
ROM SPEECH	2.3	3.1	4.3

หอประชุมสำหรับโครงการนี้ควรใช้ค่าปริมาณที่นิ่งประมาณ 7.1 ลบ.ม นับว่าเหมาะสม
การจัดตำแหน่งของเพดาน ผนังด้านข้าง และผนังด้านหลัง

1. เพดาน

มีส่วนช่วยในการสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟังแถวหลังบางครั้งอาจช่วยดูดซับ และ
กระจายเสียงด้วย แต่ถ้าผนังทำหน้าที่นี้อยู่แล้ว ก็ควรใช้เพดานทำหน้าที่สะท้อนเสียงจะเหมาะสม
กว่าสัดส่วนโดยทั่วไปอยู่ประมาณ 1/3 หรือ 2/3 ของความกว้างของห้อง

อัตราส่วน 1/3 เหมาะสมกับห้องขนาดใหญ่

อัตราส่วน 2/3 เหมาะสมกับห้องขนาดเล็ก

หรืออาจใช้ค่าประมาณ 2/3/5 (สูง/กว้าง/ยาว) ก็ได้

เพดานส่วนใกล้เหนือเวที ถ้าเบนทำมุมให้เสียงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดไปสู่แถว
หลังได้จะดีมาก

2. ผนังด้านข้าง

หน้าที่ของผนังข้างคือ ช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) โดยเฉพาอย่างยิ่งสำหรับหอประชุมที่ใช้

เสียงก้องอาจเกิดเพราะกำแพงข้างบ่อย ๆ เช่นกัน สามารถป้องกันโดย

1. เบนกำแพงเสียงเข้าหากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำให้ไม่ชนกัน (เบนออก)

กำแพงที่เบนออกหรือเข้า นอกจากจะลดเสียงก้องแล้วบังคับช่วยสะท้อนให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ทั่วถึงด้วย อัตราส่วน 5 ฟุต 6 นิ้ว/10 ฟุต นับว่าเหมาะสม

3. ผนังด้านหลัง

มีบทบาทในการช่วยสะท้อนเสียงลงสู่ผู้ชมแถวหลังเช่นกัน แต่ไม่ควรให้เสียงสะท้อนไปสู่ผู้ชมตอนหน้าเวทีเกิดเสียงก้องขึ้นได้

โดยทั่วไปไม่ควรให้ตั้งฉากกับเพดาน ควรให้เอียงเป็นมุมที่จะทำให้เสียงตกลงสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ หรือไม่เอียงก็ควรใช้วัสดุซับเสียงช่วย

ลักษณะการจัดที่นั่ง

การจัดที่นั่งโดยทั่วไปมี 3 แบบ คือ

1. COMMON - ONE - BANK

เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดเล็ก สามารถจัดได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 STRAIGHT ROW เป็นแบบแถวเดียวตลอด แบบนี้ไม่เหมาะเพราะคนนั่งแถวริมจะต้องเอียงคอมอง

1.2 CURVE ROW เป็นแบบแถวโค้ง (รัศมีอย่างน้อย 20 ฟุต) ดีกว่าแบบ STRAIGHT ROW ผู้ชมทั้งหมดได้รับความสบายใจการชมทั่วถึงกัน แต่ต้องคำนึงถึงชนิดของพื้นควรเป็นพื้นราบ (LEVEL FLOOR) หรือพื้นแบบขั้นบันได

ทั้ง 2 แบบ ถ้าใช้หอประชุมกว้างแล้วไม่เหมาะสม เพราะแถวที่นั่งจะยาวมาก คนที่นั่งกลางเข้าออกลำบาก ฉะนั้นระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 0.80 ม. และแต่ละแถวมีจำนวนที่นั่งไม่เกิน 14-20 ที่

2. TOW - BANK ROW

แบ่งเป็นที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมีทางเดินผ่านตรงกลางและที่สองข้างแต่ละแถวกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดมี 2 วิธี คือ

2.1 STRAIGHT ROW ข้อเสียเหมือน 1.1 แต่ละแถวมี 2 ตอน ตอนหนึ่งมีเก้าอี้ไม่เกิน 12 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 CURVE ROW ดีกว่า 2.1 ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายกว่า

3. THREE - BANK ROW แบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น เพราะสองแถวด้านข้างจะมีที่นั่งติดกำแพงห้อง

การจัดแบบนี้ ใช้หอประชุมใหญ่ ๆ ทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดมี 3 วิธี คือ

3.1 STRAIGHT ROW ผู้ที่นั่งตอนริมห้องเอียงตัวดู

3.2 STRAIGHT CENTER SIDE เช่นเดียวกับ

3.3 CURVE ROW แบบนี้ดีที่สุดเพราะทุกคนสามารถได้รับความสะดวก
อนึ่ง รัศมีของแถวเส้นโค้ง ระหว่างที่นั่งยาว 20 ฟุต เป็นอย่างน้อย จากจุดกึ่งกลาง
ห่างจากจุดประมาณ $\frac{1}{8}$ ความยาวของจอวางราบ

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

1. จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าทางเดินนั้นเข้าออกได้ทางเดียว (คือที่นั่งด้านติดกำแพง) จะต้องมีไม่เกิน 7 ที่นั่ง

ส่วนที่นั่งซึ่งมีทางเดินทั้ง 2 ข้าง จำนวนที่นั่งแต่ละแถวไม่เกิน 14 ที่นั่ง

2. ความกว้างของทางเดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (เทศบัญญัติกำหนดไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร)

3. ระยะทางระหว่างแถวกว้างอย่างน้อย 0.80 เมตร

การจัดระดับที่นั่ง

ในห้องประชุมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องยกระดับที่นั่ง เพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจนโดยตรง เพื่อไม่ให้มีการบังกันระหว่างผู้นั่งแถวต่อแถว จึงควรจัดพื้นให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา

พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็เตี้ยลงเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมาก จะทำให้โรงสั่นจุดน้อยและลื่นเปลืองมาก ถ้าพื้นจำเป็นต้องเอียงมาก (เกินกว่า 3 นิ้ว) ควรทำเป็นขั้น ๆ

ในการจัดที่นั่งเราอาจจัดให้เอียงกัน เพื่อให้ผู้ชมด้านหลังมองเห็นหน้า
ไปได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงที่แน่นอนลงไปได้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบพื้นและความลาดเอียง

ชนิดต่าง ๆ ของพื้น

1. พื้นราบ
2. พื้นชั้นบันได
3. พื้นเอียง (7 แถวแรกไม่เอียง)

ข้อควรคำนึง

1. สัดส่วนของร่างกายและความสบายของผู้ชม
2. มุมมอง และระดับของที่นั่ง โดยสามารถมองผ่านช่วงไหล่ของผู้ชมแถวหน้าและแถวต่อไปโดยเห็นภาพชัดเจนบนจอ

ประเภทของความลาดเอียง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ลาดทางเดียว

ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว จุดคนได้ประมาณ 200 คน จอกว้างประมาณ 12 - 15 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอประมาณ 1 นิ้ว แถวที่ 1 - 7 ไม่จำเป็นต้องมีความลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไปมีความแตกต่างกันของความลาด ประมาณ 3 นิ้ว/แถว

2. ลาดสองแถว

พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือสูงประมาณ 7 นิ้ว ความลาดที่ทางเข้าเวทีที่เป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP ความลาดจะมีไปถึงเวที หรือจะยกเวทีเป็น PLATFORM ต่างหากก็ได้

หอประชุมขนาดเล็กควรใช้แบบ ลาดทางเดียว

หอประชุมขนาดใหญ่ควรใช้แบบ ลาดสองทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของจอภาพยนตร์ เวที และห้องควบคุม

จอภาพยนตร์

จะมีขนาดเท่าใดขึ้นอยู่กับสัดส่วน ซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่ชนิดของฟิล์มที่ใช้ ระยะของแต่ละแถวถึงจอรวมกัน อีกทั้งความกว้างของแต่ละแถวด้วย สำหรับฟิล์มภาพยนตร์ 35 มม. จะมีขนาดของจอกว้างมากที่สุดคือ 12 เมตร สัดส่วนสูง / กว้าง = 1/1/37

แต่ความกว้างของจอที่ดีที่สุดคือ 0.15 ถึง 0.4 เท่า ของระยะห่างจากจอถึงที่นั่งแถวสุดท้าย ในการติดตั้งจอภาพยนตร์ต้องคำนึงถึงผลที่ได้จากทัศนวิสัย ซึ่งได้แก่มุมมองที่เห็นภาพในจอทั้งทางตรง และด้านข้าง มุมที่จัดว่าเห็นภาพได้ดีนั้นคือ 60 องศา ในแนวตั้งที่มุมบนของจอกับระดับผู้ดูแถวหน้าสุด (รูปตัด) และมุม 35 องศา (ในแปลน) กับเส้นที่ตั้งฉากกับด้านกว้างของจอ (ส่วนมากนิยม 40 ฟุต)

ความสูงของจอจากพื้นเวที อยู่ระหว่าง 1.50 - 1.80 เมตร

ระหว่างจอกับผนังด้านหลัง ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

เวที

จาก NEUFERT ARCHITECT. DATA กำหนดความกว้างต่ำสุดของเวที เพื่อใช้แสดงดนตรี (เนื่องจากเป็นความกว้างซึ่งรองจากการแสดงละคร) ไว้เท่ากับ 10 เมตร

อัตราส่วนของเวที ความกว้าง : ความลึก = 1.4 : 1

ดังนั้นขนาดของเวทีที่ได้มาตรฐานต่ำสุดคือ 10 : 7 เมตร

อัตราส่วน ความสูง : ความกว้าง = 3 : 4

ดังนั้นความสูงที่เหมาะสม

7.5 : 10

นั่นคือขนาดต่ำสุดของเวที

10 X 7 X 7.5 เมตร (กว้าง X สูง X ลึก)

ห้องควบคุม

ห้องควบคุมจะต้องมี

- ความสูงจากพื้นถึงเพดาน ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

- ความสูงของศูนย์กลางลำแสงของเลนส์กว้าง ฉายถึงพื้นที่นั่งผู้ชมแถวสุดท้ายเท่า

กับ 2.25 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความยาวของห้องควบคุมสำหรับ 2 กล้อง ไม่น้อยกว่า 5 เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางของเลนส์กล้อง เท่ากับ 2 เมตร

- ห้องควบคุมต้องอยู่ตรงศูนย์กลาง ของห้องประชุม

- มุมที่เกิดจากเส้นแกนของเลนส์ กับเส้นขนานกับพื้นที่ที่ดีที่สุดเท่ากับ 0 องศา มุมกตไม่มากกว่า 8 องศา เงยขึ้นไม่เกิน 3 องศา สำหรับจอโค้ง มุมกต ไม่มากกว่า 12 องศา เงยขึ้นไม่เกิน 5 องศา สำหรับจอแบน ไม่เช่นนั้นภาพจะเกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู อาจแก้โดยเอียงจอไปด้านหลัง (ไม่มากกว่า 1/3 ของเส้นตั้งฉากกับพื้น)

ทางออกฉุกเฉิน

ทางออกฉุกเฉินสำหรับ AUDITORIUM จะต้องมีย่างพอเพียง และเปิดง่ายมีอัตรา

ส่วนดังนี้

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
1 - 60	1
61 - 600	2
601 - 1000	3
1001 - 1400	4
1401 - 1700	5
1701 - 2000	6
2001 - 2250	7
2251 - 2500	8
2501 - 2708	9

- ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องต้องจัดตัวอักษรโตขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6 - 9 นิ้ว เห็นได้ง่ายและมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด

- การทำให้แสงเรืองมีหลัก 2 ประการ

1. ใช้ไฟฟ้า

2. ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นอกจากนี้ตามมุมที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ควรโค้ง ไม่มีเก้าอี้เสริม หรือ มีของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่เป็นบันได หรือเป็นขั้น ควรทำให้สังเกต
- ง่าย เช่น ใส่ไฟไว้ หรือทาสีขาว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องสมุด

ห้องสมุดพิพิธภัณฑสถาน เป็นส่วนประกอบที่เสริมให้โครงการพิพิธภัณฑสถานบูรณียังขึ้น ห้องสมุดศิลป์นั้น นอกจากจะเป็นที่สำหรับผู้เชี่ยวชาญของพิพิธภัณฑสถานได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อประกอบการทำงาน และการจัดแสดงแล้ว ยังใช้เป็นที่พักผ่อนความรู้เกี่ยวกับกิจการงานของพิพิธภัณฑสถานและเปิดโอกาสให้คนภายนอกเข้ามาใช้ค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ทางศิลป์

การวางตำแหน่งของห้องสมุดศิลป์ในพิพิธภัณฑสถานสมัยใหม่จะคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้าไปใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ติดต่อภายใน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ที่เชี่ยวชาญ นักศึกษาชั้นสูง นอกจากนี้เหมือนห้องสมุดทั่ว ๆ ไป ที่พิเศษคือ มีนิตยสาร มีรูปถ่าย สไลด์ ภาพยนตร์ และเทปบันทึกเสียง สำหรับบริการอีกด้วย ซึ่งจัดรวมไว้ในส่วนโสตทัศนศึกษา

ข้อคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

- การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
- มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบการปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเพื่อความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้บริการห้องสมุดอีกด้วย
- ตำแหน่งที่ตั้ง ไม่ให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกได้
- สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
- มีการควบคุมดูแลเข้าออกโดยเจ้าหน้าที่ห้องสมุดหรือบรรณารักษ์

ส่วนประกอบสำคัญของห้องสมุด

1. ที่ทำงานของบรรณารักษ์
2. มีเจ้าหน้าที่สำหรับจ่ายหนังสือ
3. มีที่ใส่รายชื่อหนังสือ เพื่อสะดวกแก่การค้นคว้าหาหนังสือ
4. มีที่รับฝากของสำหรับผู้เข้าใช้ห้องสมุด
5. ควบคุมดูแลให้ทั่วถึง โดยเฉพาะการเข้าออก

ห้องอ่านหนังสือ

- จัดให้มีขนาดพอเพียง แสงสว่างพอเพียงสม่ำเสมอ

- มีการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก รักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ใช้วัสดุเก็บเสียง เช่น กระเบื้องยาง

ที่เก็บหนังสือ

- ควรมีที่เก็บหนังสือ โดยทำเป็นตู้หรือชั้นเก็บ ไม่จำเป็นต้องเป็นห้องเก็บ

ห้องโสตทัศนศึกษา

- เป็นห้องฟังเทป เกี่ยวกับการบรรยายทางวิชาการด้านศิลปะ

ห้องเก็บหนังสือหายาก

- เป็นห้องเก็บหนังสือเกี่ยวกับบรรณารักษ์ของเก่าโดยเฉพาะหนังสือโบราณที่หายาก

และนับวันจะหายไป

ที่ติดตั้งแสดงหนังสือใหม่

- เป็นตู้แสดงหนังสือใหม่ และใช้ประกาศข้างเกี่ยวกับห้องสมุด

ระบบการปรับอากาศภายในห้องสมุด

ห้องสมุดที่ได้มาตรฐาน ส่วนใหญ่จะบริการด้วยระบบปรับอากาศ เพราะนอกจากให้ความสบายแก่ผู้ใช้บริการแล้ว ยังสามารถช่วยในการเก็บรักษาหนังสือได้เป็นอย่างดี แม้ว่าการใช้ระบบปรับอากาศจะสิ้นเปลืองอยู่บ้าง แต่ผลที่ได้รับก็คุ้มค่า เช่น

- สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้คงที่ตลอดเวลาได้
- ควบคุมความชื้นของอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ
- ควบคุมการหมุนเวียนของอากาศได้
- ป้องกันฝุ่นละอองได้ดี
- ป้องกันเสียงรบกวนได้ดี
- การกระจายอากาศภายในทั่วถึง
- ป้องกันแมลงที่กัดทำลายหนังสือและครุภัณฑ์ภายในห้องสมุดได้

การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

การให้แสงสว่างภายในห้องสมุด ควรหลีกเลี่ยงการให้แสงแบบ ยกเว้นกรณี โฉวหนังสือ และเอกสารใหม่ ๆ โดยปกติการให้แสงสว่างที่เหมาะสมแก่การอ่านหนังสือทำให้สบายตา และสามารถอ่านหนังสือติดต่อกันได้นาน ๆ โดยไม่เมื่อยและล้าสายตา มักจะให้แสงในลักษณะของแสงสะท้อนหรือผ่านการกรองแสงก่อน เพราะจะช่วยให้แสงไม่แรง และไม่เกิดเงามากนัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่างที่นิยมทำอีกแบบคือ การช่อมไฟในเพดาน แสงนีออน มีแสงนวลเหมาะกับการใช้ในห้องอ่านหนังสือได้ดี

โดยปกติ การให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการอ่านหนังสือในห้องสมุด จะประมาณ 75-85 ฟุตกัลลิ่งเทียน

ระบบการป้องกันเสียงในห้องสมุด

การควบคุมเสียงรบกวน เป็นหลักสำคัญในการออกแบบห้องสมุด การแก้ไขปัญหา จะเริ่มตั้งแต่การวางตำแหน่งของอาคาร และองค์ประกอบต่าง ๆ ห้องสมุดมักจะอยู่ในส่วนที่มีเสียงรบกวน น้อย หรือจำเป็นต้องวางในบริเวณที่มีเสียงรบกวนมาก ก็จะต้องทำการป้องกันเสียง ด้วยกำแพงทึบ หรือใช้กระจก ใช้ GLASS BLOCK หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อที่จะลดและกำจัดเสียงรบกวนให้มากที่สุด ปกติถ้าเป็นผนังทึบ มักมีการใช้แผ่นเก็บเสียง (ACOUSTIC BOARD) หรือวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ดีช่วย เช่น วัสดุไม้คอร์ก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดกลุ่มของห้องแสดงนิทรรศการ

การจัดกลุ่มห้องแสดงสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไปโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในการจัดพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



แผนภูมิการจัดห้องลักษณะที่ 1

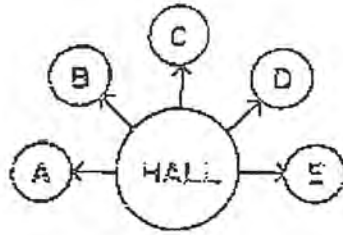
2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นทางเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่าง ๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน และสิ้นเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

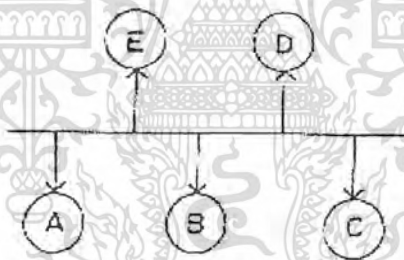
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิการจัดห้องลักษณะที่ 2.

3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่ห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ จากห้องโถง สามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจจะจัดการแสดงหลายๆ ชั้นได้โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเอาข้อดีจากข้อ 1 และข้อ 2 มาใช้ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ และประหยัดเนื้อที่ได้อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการสัญจรของผู้ชม ในกรณีที่ผู้ชมมาก

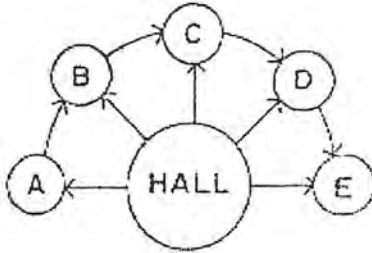


แผนภูมิการจัดห้องลักษณะที่ 3

4. CENTRAL ARRAGEMENT

เป็นการรวมเอาระบบการจัด 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงกลางแยกสู่อีกห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิการจัดห้องลักษณะที่ 4

ในการจัดนิทรรศการสำหรับพิพิธภัณฑ์ เลือกวิธีการจัดในลักษณะที่ 4 เพราะสามารถเปิดให้เข้าชมทั้งหมด หรือเลือกปิดบางห้องเมื่อต้องการจัดห้องใหม่ หรือปิดซ่อมแซมชั่วคราวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบของการสัญจรของส่วน EXHIBITION

ระบบการเข้าถึง (ACCESS) ซึ่งมี 2 ระบบ ดังนี้

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบคือ ความสะดวกในการควบคุมดูแล ผู้ชมจะถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบคือ ถ้าสิ่งต่างๆ ที่จัดแสดงอยู่ก่อนนั้น ไม่ทำให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งที่ยื่นอื่น

การวางผัง จัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้เข้าชม ผู้ชมก็จะเดินไปตามเส้นทางที่ออกแบบไว้ ผู้ชมจะเดินตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงได้ แบ่งเป็น

1.1 A RECTILINEAR CIRCUIT

1. การเคลื่อนชมเป็นแนวตรง
2. วงจรเป็นแบบรอบโด่งกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งต่อระหว่างชั้น 2/3 ของพิพิธภัณฑ์ ใช้ระบบนี้ โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือมีหลายชั้น

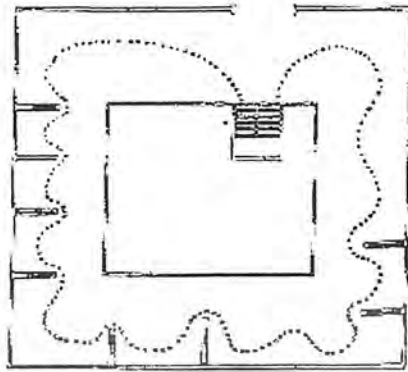


1.2 A TWISTING CIRCUIT

เส้นทางการเคลื่อนที่ของผู้ชมมีดังต่อไปนี้

1. จัดตามลำดับห้องไปเรื่อยๆ
2. คดเคี้ยวไปตามทางของห้องโด่งกลางหรือ ตามแนวของผังชั้นล่าง
3. เป็นส่วนโค้งของรูปวงกลม หรือ รูปปิดเกลียว
4. เป็นรูปसानไปมาอย่างอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.3 WEAVING FREELY LAYOUT (ผังรูปสแกนไปมาอย่างอิสระ)

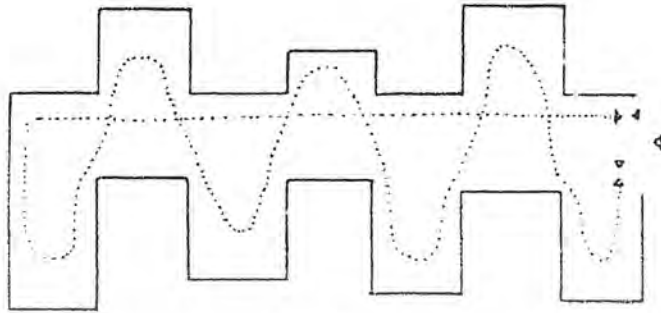
ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจภายในตัว เป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ ถ้ารูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



1.4 COMB TYPE LAYOUT

เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีหลายส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจอยู่ทางด้านซ้ายทางใดทางหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถเข้าชมได้ทางซ้ายหรือขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตของผู้ชม

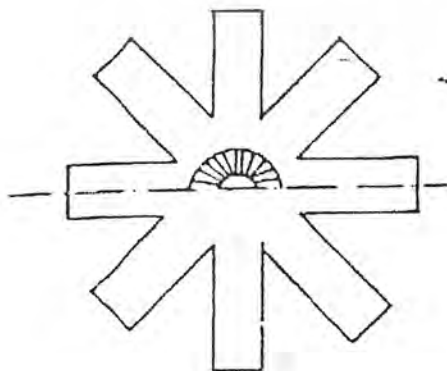
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1.5 CHAIN LAYOUT เป็นการวางผังแบบต่อเนื่อง โดยการนำหน่วยที่แตกต่างเข้ามาเชื่อมต่อกัน



1.6 STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปได้อย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



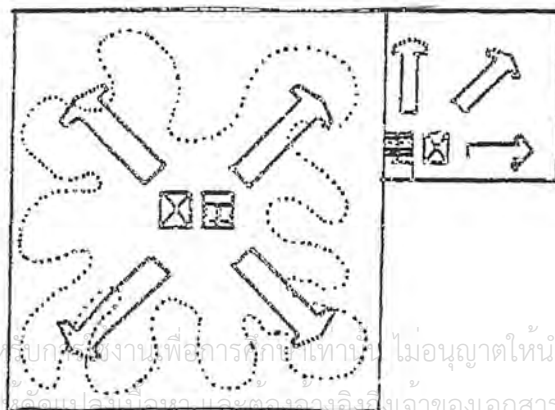
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 FAN SHAPE ผังรูปพัด ทางเข้าจากตรงกลาง การจัดแบบนี้ทำให้ผู้ชมมีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมอาจต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะจะเป็นการบังคับจนเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวายเกินไป



1.8 BLOCK ARRAGEMENT

- 1.8.1 การจัดแสดง ถ้าจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง (พื้นที่เหลือไม่เสียหาย ยัง ขนาดใหญ่เพียงพอในการแสดง)
- 1.8.2 บล็อกเล็กทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อที่จะใช้พื้นที่ที่เหมือนกันในการ จัดแสดงได้อย่างเต็มที่



2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ระบบนี้มักจัดทางเข้า-ออก 2 ทาง หรือมากกว่า ทำให้ผู้ชมไม่เดินชมตามเส้นทางที่กำหนดไว้แน่นอน การมีอิสระในการเดินชม อาจทำให้ชมไม่ครบ ในทางปฏิบัติการจัดลำดับของการแสดงค่อนข้างสับสน



การจัดแสดงเปลี่ยนอย่างง่าย ๆ เช่นนี้ จะได้เปรียบ โดยเฉพาะถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย และการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ และเข้าใจที่จะชมต่อไป ได้ถูกจัดการเรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆช่วย ดังนั้นวิธีการที่นิยมจึงมักเป็นแบบแรก (CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS) มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสงสว่างที่ใช้ในอาคารพิพิธภัณฑ์

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์สถานก็เหมือนอาคารอื่นๆ ยกเว้นแต่ส่วนจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ ห้องทำงาน ห้องประชุม ห้องสมุด ห้องเรียน ก็ให้แสงสว่างตามลักษณะของห้องเหล่านั้น การให้แสงสว่างในส่วนแสดงงาน ต้องจัดให้เหมาะสมเพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนได้บรรยากาศของสิ่งแสดง และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้ การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่าๆ กัน โดยตลอด พิพิธภัณฑ์สถานบางแห่งต้องการแสงสว่างแบบมิดครีမ် เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศ และมีความรู้สึกต่างกับภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่อง และสิ่งที่จะแสดง

ในปัจจุบันมีการเรียกอาคารพิพิธภัณฑ์สถานตามชนิดของการให้แสงสว่าง คือ "SKYLIGHT MUSEUM" และ "WINDOWLESS MUSEUM" ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบแรกใช้ระบบแสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืดไม่มีหน้าต่าง

การให้แสงในพิพิธภัณฑ์ ในส่วนที่จัดแสดงยังไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน การให้แสงวิธีหนึ่งวิธีใดเท่านั้น ย่อมมีทั้งข้อดี และข้อเสีย แสงวิทยาศาสตร์นั้น แม้จะดีเพียงใด ก็ไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติ และทำให้นัยน์ตาเหนื่อยง่าย เพราะไปกระตุ้นเรตินา แสงธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา และฤดูกาล ซึ่งจะมีผลไปถึงเรื่องความเข้มของแสงด้วย แต่การใช้แสงธรรมชาติบอกเวลาย่อมไม่ได้ จึงจำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์เข้าช่วย และสามารถปรับ หรือเปลี่ยนแปลงแสงให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามต้องการ

เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่

- แสงสว่างธรรมชาติ
- แสงสว่างประดิษฐ์
- แสงสว่างประสม ระหว่างธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์

2. คุณสมบัติของแสงสว่าง

แสงสว่างธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิตจิตใจ ส่วนแสงสว่างประดิษฐ์ เป็นแสงคงที่ชวนให้เบื่อ แต่แสงธรรมชาตินั้นบังคับไม่ได้ ส่วนแสงสว่างประดิษฐ์ แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ และคุณภาพคงที่ แสงสว่างธรรมชาติเปลี่ยนไปตามฤดูกาล และตามทิศ และตามธรรมชาติของอากาศ บางวันมีแสงแดด บางวันไม่มี แสงจากทิศต่างๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่นแสงจากทิศเหนือมีสีน้ำเงินมาก เยือกเย็นเหมาะสำหรับภาพเขียน แสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแดงกว่ามาก เหมาะสำหรับประติมากรรม เป็นต้น ในด้านความรู้สึก คนมักรู้สึกว่าเป็นของที่ทำขึ้นไม่ใช่ธรรมชาติ นอกจากนั้นก็สิ้นเปลืองด้วย

ในปัจจุบันการประดิษฐ์แสงสว่างก้าวหน้ามาก ตามธรรมชาตินั้น แสงสว่างประดิษฐ์มีสีแดงและเปลืองมาก ก็สามารถแก้ไขโดยใช้หลอดสีน้ำเงิน แต่ก็ต้องเพิ่มแรงไฟฟ้าขึ้นอีก

3. การกำหนดความแรงของแสงสว่าง ได้เคยทดลองกับพิพิธภัณฑ์ต่างๆ แต่ก็ไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า ของชนิดใดต้องการแสงสว่างเท่าใด นอกจากนั้นในสภาพภูมิศาสตร์ของแต่ละแห่งก็ต่างกัน เช่นที่ลอนดอนแสงสว่างในอาคารต้องการประมาณ 6 - 7 % ของแสงภายนอก แต่ที่สเปนต้องการเพียง 2 % เท่านั้น เป็นต้น

แต่โดยหลักเกณฑ์แล้วพิพิธภัณฑ์ต้องการแสงสว่างเพียงให้เห็นของต่างๆ ชัดเจนแต่ไม่จ้าจนพร่าตา

4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่าง ตามธรรมชาติของแสงสว่างอาจทำให้ตาพร่าเกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นในด้านเทคนิค จะต้องระวังและแก้ปัญหาในเรื่องแสงสะท้อน และแสงสว่างในระดับสายตาที่ทำให้ตาพร่า

5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุที่จัดตั้งแสดงบางชนิด จะมีคุณค่า หรือเสียความงามไป ขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง เช่น การกระทบของแสง สำหรับประติมากรรม อยู่ระหว่าง 0 - 45 องศา และจิตรกรรม ระหว่าง 45 - 70 องศา เป็นต้น แต่โดยทั่วไปแล้วจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้แสงสว่างอยู่ในระดับเดียวกับวัตถุ แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียน คือแสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ ฉะนั้นพิพิธภัณฑ์ศิลปะ หรือ ART GALLERY ที่จัดแสดงภาพเขียนจึงมักนิยมแสงสว่างจากหลังคา

6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงสว่างธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของห้องแสงจะต้องเดินมาที่วัตถุ ไม่ใช่แสงสว่างมาจากคนดู หรือที่พื้นห้อง และแสงสว่างจะต้องกระจายทั่วไปถึงพื้นห้องด้วย แต่เทคนิคในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปหลายแบบ เช่น บางแห่งใช้ห้องมืด ใช้ไฟในตู้จัดแสดงจับที่วัตถุ ให้วัตถุเด่น บางแห่งใช้แสงสว่างสำหรับความสว่างของห้อง และใช้แสงสว่างประดิษฐ์พุ่งไปที่วัตถุ เป็นต้น

วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ

คุณสมบัติของแสงธรรมชาติ คือ แสงที่มาจากทิศเหนือ และทิศใต้ แสงจากทิศเหนือให้สีน้ำเงินมากที่สุด ดูเยือกเย็น และเหมาะสมกับการแสดงที่เป็นพวกภาพเขียน แต่แสงจากทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีสีเหลืองแดงมากกว่า จึงดูร้อนกว่า ด้วยเหตุนี้ จึงเหมาะกับงานที่เป็นพวงงานที่แสดงเป็นชั้นๆ ตามธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ในห้องแสดงงานได้หลายวิธีดังนี้คือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านข้าง จากด้านข้างนี้เราได้แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำกว่า แสงสว่างพวกนี้ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ เกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ผู้ชมนัยน์ตาพร่า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาของผู้ชมปรากฏที่วัตถุ และเปลืองเนื้อที่

เทคนิคในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24 X 32 เมตรก็ตาม
- ขอบหน้าต่างต้องอยู่สูงกว่าระดับนัยน์ตาของผู้ชม
- ต้องไม่ให้มีอะไรมาปิดขวางหน้ากระจก เพราะจุดกระทบของแสงอยู่ในระหว่าง 45 - 70 องศา
- หน้าต่างต้องกว้าง 1 / 2 ของความกว้างของห้อง และมีความสูง 1 / 2 ของความลึก

ของห้อง

เมื่อมีหน้าต่างประมาณ 25 % ของพื้นที่ห้องทั้งหมด ไม่สามารถแก้ไขการทำงานนัยน์ตาให้พร่าได้ มีวิธีแก้ไขดังนี้

- การใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็กๆ ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

- การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกซึ่งมีผ้าไหมบางสอดเป็นไส้กลางกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่บัพที่มีแสงลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองทะลุออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใส่กระจกยกแสง หรือ THERMOLUM เฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้น้ำต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงสว่างจากด้านบนได้แก่ แสงที่มาจากเหนือศีรษะ ประโยชน์ที่ได้ คือ ควรเป็นสิ่งที่แสดงทางวัตถุมากที่สุด แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกเรียบทำให้รู้สึกวุ่นวาย แสงสว่างที่พุ่งตรงเข้าตา ทำให้นัยน์ตาเหนื่อยเร็ว การแก้ไข ต้องทำห้องให้สูงมาก แต่เป็นการสิ้นเปลืองลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจก จะเป็นทั้งหมด หรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้ แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็กๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6 % ของเนื้อที่หลังคา (พิพิธภัณฑสถานศิลปะ และ หอศิลป์นิยมใช้แสงสว่างจากด้านบน) ข้อเสียคือ ความร้อน และความชื้นเป็นอันตรายต่อภาพเขียน กระจกบางชนิด น้ำฝนอาจซึมเข้าไปได้ นอกจากนั้นกระจกแตกง่าย และยากแก่การรักษาทำความสะอาด การกำหนดแสงสว่างก็ลำบากมาก การกระจายของแสงสว่างจะไม่เท่ากัน ยากในการสร้าง ข้อดี คือ ไม่สิ้นเปลือง

1.3 การให้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงที่ตกลงมาทำมุม 45 องศา และกระจายไปได้ทั่วห้อง ไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อน และนัยน์ตาพร่า

- ถ้าเกิดมีแสงสะท้อน ต้องทำผนังให้สูงไว้

- แสงชนิดนี้เหมาะกับการแสดงสิ่งปั้น จะทำได้โดย ทำส่วนกลางของอาคารสูงกว่าส่วนข้างได้ แสงชนิดนี้ตามแบบอียิปต์โบราณ

แสงจากด้านข้างที่สูงนี้ อาจใช้เพดาน หรือจากแขวนอยู่กลางห้อง เพื่อการกระจายแสงด้วย

จากนี้สร้างขึ้นในอาคารโดยไม่ต่างเปลี่ยนแปลงผนังเลย ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้น คือมีการทำหลังคาเอียง ทำด้วยกระจกเพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมาอีกก็มีผนังตั้งได้ฉากกับหลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมายังกระจกได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อน ทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอ ของแสงสว่าง

สำหรับประเทศไทยในเขตร้อน บางทีกระจกจะทำได้ตั้งฉาก และกำแพงที่ใช้กันแสงเหนือบานกระจกยื่นหันไปทางทิศเหนือ ก็จะได้รับแสงสว่างจากทิศใต้ กำแพงนี้ทาสีน้ำเงิน และบานกระจกไม่มีเกล็ด แต่กำแพงที่รับแสงเหนือ และบานกระจกหันไปทางทิศใต้ทาสีชมพู ทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสงซึ่งจะทำให้แสงสว่างส่องลงไปทั่วพื้นห้อง

1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ช่วยทำให้สายตาไม่พร่ามัว

- การให้แสงมายังผนังสะท้อนแสงที่เป็นรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าทาสีขาวจะส่งความสว่างออกมาได้ถึง 86 % ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64 %

- อาจใช้แสงออกจากหลังคา ซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น การใช้แสงสว่างแบบนี้เหมาะกับประเทศที่แสงแดดจัดมาก

- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งมายังแผ่นที่อยู่กับที่ แผ่นที่อยู่

กับที่จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน
เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิธภัณฑ์ต้องการใช้หน้าต่าง

2. แสงสว่างประดิษฐ์

คุณสมบัติแสงประดิษฐ์แตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อน และแสงที่กำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสง
จากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาปนกับ
หลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความ
เท่ากันของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ไม่เหมาะกับ
งานที่เกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไป แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉาบอยู่บนภาพเขียน
นั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปะวัตถุได้ และ
เป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือ แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสง
สะท้อนและตาพร่า (แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้า) โดยเฉพาะประติมากรรม โดยทั่วไปใช้
ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อม เพื่อแก้ไขเสียซึ่งกันและกัน

- ไฟฟ้าธรรมดา เช่น มีโตะกัน มีข้อเสียมากทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่า
กัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปเท่ากันได้ โดยการใช้การสะท้อน
จากฉากอีกฉากหนึ่ง

- ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะสำหรับงาน ที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าจะวาง
เรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และส่องแสงจากต่ำขึ้นไปหาสูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้ชมเดินผ่าน
ไปในแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืด และใช้แสงไฟพวกนี้
โดยรอบวัตถุกันหน้าไฟ เป็นการเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ระวังอย่าให้ที่กำบังเคลื่อน

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าธรรมดาที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำ
แนวไฟฟ้ายาว และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้มันตาพร่า ในสหรัฐอเมริกามีการใช้ที่
METROPOLITIAN MUSEUM ใน NEW YORK ใช้ไฟฟ้าติดไว้ที่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่แสง
ผ่านได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช่แสงธรรมชาติ แต่แสงกระจาย และสว่างเท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างภาพ
แบบโบราณ

แสงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งที่จะต้องพิจารณาถึงมาก เนื่องจากการปรับปรุงใน
ทางไฟฟ้าในสมัยศตวรรษที่ 20 มาจนปัจจุบันนี้ ในสมัยศตวรรษที่ 19 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านข้าง และปรับปรุงให้แสงทาง SKY LIGHT แสงธรรมชาติจากแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ EFFECT มากขึ้น เห็นได้ชัดจาก BOYS MANS MUSEUM ที่ ROTTERDAM ในปี 1935 แสงธรรมชาติทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีเส้นที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่างๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัดซึ่งไม่สามารถจะมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในทางการนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร การใช้แสงวิทยาศาสตร์ก็นำมาใช้โดยการปรับปรุงให้ได้ประโยชน์จากอิทธิพลของธรรมชาติ และเนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจึงจำเป็นต้องใช้แสงจากวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ หรือจะเลือกเอาแสงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเหมาะสำหรับ MUSUEM ในทางวิทยาศาสตร์ FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้าง และให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดต่างๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้

น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ TONE ออกมาอย่างนุ่มนวล และชัดกว่า FLUORESCENT LIGHT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสม และแตกต่างกันไปตามลักษณะที่ต้องการของ EXHIBITION นิทรรศการแต่ละแห่งเมื่อต้องการความเข้มมาก ก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่น โดยการให้แสงที่มากกว่ารอบๆ

ความเข้มของแสงในระดับธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำพื้นขาว จะต้องให้แสงที่

มีความเข้มประมาณ 25 - 30 แสงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมากก็เพิ่มความเข้มมากขึ้น

จากความเจริญของการใช้แสงวิทยาศาสตร์ใน MUSUEM ต่างๆ สิ่งแรกที่ต้องจำคือ ความ

สำคัญที่ไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักเท่านั้น เราใช้วิธีพักผ่อนสายตาโดยการให้แสง ซึ่งควรจะมองผ่านไปได้อย่างนอก หรือ COURT เพื่อพักสายตา

ออกแบบให้มีมุมมองออกไปข้างนอก เพื่อรับแสงธรรมชาติ และความสวยงามของธรรมชาติ เพื่อการพักผ่อนที่ได้ผลจริงๆ ทาง MUSUEM วิทยาศาสตร์ก็ควรคำนึงถึงให้มาก ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกันเพื่อจะวางสิ่งของ หรือศิลปะวัตถุบางอย่างให้พ้นจากสิ่งที่จะมาทำลายบรรยากาศ

แสงสว่างในเนื้อที่อื่น

แสงสว่างในเนื้อที่อื่นๆ ถ้าได้ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ได้ก็ดี แต่การใช้แสงประเภทอื่น

แควน-

เดสเซนส์ก็อาจช่วยลดค่าใช้จ่ายได้อย่างน่าพอใจ ห้องบรรยายหากใช้ไฟฟ้าเหมือนอย่างที่ใช้ในห้องแสดงได้ก็ดี ส่วนการจัดการแสดงวัตถุเป็นพิเศษในระยะสั้น ก็ใช้แสงได้ก็ได้ตามความต้องการ

แสงสว่างภายนอกอาคารเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึง เพราะความสามารถเน้นให้เห็นว่าอาคารดังกล่าวนี้เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน และเป็นการเน้นให้พิเศษลงไปแก่อาคาร ในฐานะที่เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ชุมชนที่สำคัญ นอกจากนั้นเป็นส่วนสำคัญซึ่งในการรักษาความปลอดภัย และให้ความปลอดภัยแก่ผู้ชุมนุมที่อยู่นอกอาคาร และทางออกทุกทางควรติดไฟฟ้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษาความปลอดภัย

พิพิธภัณฑ์ที่สร้างขึ้นนี้ ต้องมีการวางแผนเพื่อความมั่นคง และปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย และง่ายต่อการป้องกันอัคคีภัย เมื่อสร้างเสร็จขณะดำเนินการจัดแสดง ก็ต้องคำนึงถึงภัยจากโจรผู้ร้าย ผู้ชมที่จะแตะต้องสิ่งของ หรือกระทบกระเทือนสิ่งของให้ได้รับความเสียหาย การป้องกันคุ้มครองวัตถุต่างๆ จึงต้องคำนึงถึง

1. การคุ้มครอง รักษา วัตถุ โดยการจัดทำทะเบียนเป็นหลักฐาน
2. การดูแลสภาพของวัตถุให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และการรักษาซ่อมแซม
3. การป้องกันอันตรายจากผู้ชม
4. การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย
5. การป้องกันภัยจากอัคคีภัย

อาคารพิพิธภัณฑ์ที่ถูกหลักการ จะต้องมีการประตูทางเข้าในอาคารเพียงประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครองหากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะกักขังผู้ชมในอาคารได้ทั้งหมด

พิพิธภัณฑ์สถานจะแบ่งส่วนของอาคารเป็น ห้องจัดแสดง และห้องทำงาน ส่วนต่างๆ ในแผนที่ซึ่งจะอยู่ในหนังสือนำชม หรือเขียนติดไว้ในพิพิธภัณฑ์สถานก็ตามจะเป็นแผนที่ซึ่งบอกทิศทาง ห้องจัดแสดง ห้องบรรยาย ห้องน้ำ ห้องอาหาร คือ ห้องที่จะบริการประชาชนเท่านั้น ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ หรือคลังเก็บของ จะไม่มีในแผนที่ ทั้งนี้เพื่อการคุ้มครองความปลอดภัย

SMITA J. BAXI ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สถานศิลปะพื้นบ้านแห่งกรุงนิวเดลี ได้เขียนบทความเรื่อง SECURITY IN MUSEUM ได้กล่าวถึงการคุ้มครองป้องกันอาคารพิพิธภัณฑ์ 4 วิธี คือ

1. PERIMETRIC PROTECTION ได้แก่ การจัดให้มีรั้วรอบขอบชิด
2. VOLUMETRIC PROTECTION จัดให้มีการป้องกันภายในอาคาร หน้าต่างมีลูกกรงเหล็กดัดแข็งแรง ช่องลม ช่องเพดานให้มีลูกกรงเหล็กดัด ประตูทางเข้ามีทางเดียว ท่อน้ำไม่ให้ปีนได้ ไม่ให้มีต้นไม้ใหญ่ที่จะไต่เข้าสู่อาคาร
3. FIXED POINT PROTECTION ได้แก่ การป้องกันเป็นแห่งๆ โดยอาศัยระบบสัญญาณแจ้งภัยช่วย เช่นที่วัตถุสำคัญบางชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. AGAINST DIRECT ATTACK ป้องกันการจู่โจมปล้นวัตถุสำคัญ จะต้องจัดแสดงในที่ซึ่งมันคงไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้ระบบสัญญาณแจ้งภัย เมื่อมีสัญญาณจะปิดประตูหน้าต่างทั้งหมด ซึ่งจะช่วยในการดักจับคนร้ายได้

การคุ้มครองวัตถุโบราณ โดยการจัดทำทะเบียนวัตถุไว้เป็นหลักฐาน เพื่อป้องกันความบกพร่อง หรือการทุจริตของเจ้าหน้าที่ ในกรณีที่วัตถุหายได้ จะได้เป็นหลักฐานแจ้งความต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจ และเป็นหลักฐานในการดำเนินคดีตามกฎหมาย การจัดทำทะเบียนมี 3 แบบคือ

แบบที่ 1 ใช้สมุดปกแข็งขนาดใหญ่ เขียนรายงานเป็นรายการเต็ม 2 หน้า มีเลขลำดับเรียงลำดับ

แบบที่ 2 เขียนลงบนกระดาษเป็นแผ่นๆ แล้วนำลงมาเย็บรวมกันวิธีนี้อาจหายหรือเปลี่ยนแปลงได้

แบบที่ 3 เป็นบัตรรายการทะเบียนหรือเข้าเจาะรูเก็บเป็นลิ้นชักเป็นบัตรห้องสมุด ส่วนบัตรรายการ (CATALOGUE) และบัตรค้นต่างๆ (INDEX CARD) มีเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการสำหรับภัณฑารักษ์ และบุคคลภายนอกได้ใช้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวัตถุในพิพิธภัณฑ์ และเป็นหลักฐานเพิ่มขึ้นนอกเหนือไปจากทะเบียน เป็นบัตรคุมทะเบียน

หน้าที่ของนายทะเบียน และเจ้าหน้าที่แผนกทะเบียนนั้น ไม่เพียงแต่จัดทะเบียนและระวางรักษาตรวจตราสิ่งของ วัตถุ ตามทะเบียนอยู่เสมอเท่านั้น ยังต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายวัตถุ และแก้หีบห่อ รวมทั้งการบรรจุหีบห่อด้วย

ในทางปฏิบัติทั่วไป เมื่อสิ่งของเข้ามาในพิพิธภัณฑ์ เจ้าหน้าที่แผนกทะเบียนจะเป็นผู้แก้หีบห่อ เมื่อตรวจสอบบันทึกเรื่องราวแล้วจะให้เลขประจำวัตถุ ซึ่งจะต้องเขียนเลขหมายลงบนวัตถุ เจ้าหน้าที่ที่จับต้องเคลื่อนย้ายวัตถุต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติพิเศษ มีความรอบคอบระมัดระวังภัยอันจะเกิดแก่วัตถุ

การดูแลสภาพของวัตถุให้ปลอดภัยจากธรรมชาติ และการรักษาซ่อมแซม

พิพิธภัณฑ์จะต้องมีช่างศิลป์ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาซ่อมแซม เมื่อรับของเข้ามาต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ รักษาซ่อมแซมตามหลักวิชาการ เมื่อจัดแสดงต้องระมัดระวังเรื่องแสงสว่าง ความชื้น ดังนั้นงานแสดงในบางส่วนจึงต้องควบคุมด้วยเครื่องปรับอากาศ และแสงสว่างวัตถุประเภทโลหะเมื่อถูกความชื้นอาจเป็นสนิม สนิมบางชนิดก็กัดกร่อนวัตถุให้ผุพัง บางชนิดเพียงทำลายความงามเท่านั้น ดังนั้นเมื่อกัดสนิมจะต้องนำเข้าห้องปฏิบัติการเพื่อกำจัดสนิม

สำหรับประติมากรรมประเภทผนัง ดินเผา ปูน และหิน อาจเป็นอันตรายเสียหายได้เพราะความชื้น สถานที่จัดแสดง หรือห้องเก็บของต้องระวังไม่ให้เกิดความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันอันตรายจากผู้ชม

ผู้ชมมักจะสัมผัสวัตถุที่แสดง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายชำรุด หรือแตกหัก เสื่อมสภาพได้ง่าย ฉะนั้นในการจัดแสดงจะต้องหาทางป้องกัน เช่น ทำยกพื้นไม่ให้ผู้ชมเอื้อมถึง ใช้เชือกกัน และต้องมีพนักงานเฝ้าห้องที่เข้มแข็ง ในเรื่องดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการจัดแสดง และผู้จัดแสดงจะต้องคำนึงถึงในเรื่องความปลอดภัย และการวางแผนป้องกันพร้อมไปกับการออกแบบนิทรรศการ

การคุ้มครองป้องกันจากโจรผู้ร้าย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร และห้องแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ เมื่อวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

1. เทคนิคทางกลศาสตร์

1.1 สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

1.2 ใช้กุญแจใส่ประตูห้อง และตู้แสดง

1.3 ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด และชนิดป้องกันกระสุนปืน

1.4 ใช้พลาสติกหนา หรือ FLEXIGLASS

1.5 สร้างห้องนิรภัย หรือ ตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้าย และอัคคีภัย

1.6 ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องที่สำคัญ และทำประตูเปิดอัตโนมัติซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2. เทคนิคทางไฟฟ้า ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ซึ่งมีเทคนิคต่างๆ กันดังนี้

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRICAL ELECTRONICS DEVIDES)

- เครื่องจับเสียง (SOUND DETECTOR) ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในพิพิธภัณฑ์ และใช้เครื่องจัดแ่งทำให้เกิดเสียงแล้ว เครื่องจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้กริ่งดังขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า (CAPACITANCE VARRIATION DEVECES) เนื่องจากคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องสองนี้ ถูกประจุไฟฟ้าจากตัวคนรบกวน ทำให้ประจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

- รั้วไฟฟ้า (ELECTRIC FENCING) เดินสายไฟฟ้า หรือลวดต่อเนื่องกันไประหว่างตู้ต่างๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง

-เครื่องดักด้วยเครื่องเสียงแรงสูง (ULTRASONOC DETECTORS) ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE (300 - 3,000) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงจะทำให้คลื่นเสียงถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งดังขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งทำให้กริ่งดังแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่

2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRO MECHANICAL DEVICES)

- เครื่องดักการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพง ประตู และหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนแล้วจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

- เครื่องดักด้วยลวด (WIRE DETECTORS) มี 2 วิธีคือ

1. ระบบกลศาสตร์ใช้ลวดติดกับวัตถุ หรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกัน แล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึง หรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร , รั้ว เป็นต้น

2. ระบบไฟฟ้า เมื่อไปสัมผัสจะเกิดเสียง

- พรมลวดไฟฟ้า (WIREED CARPETS) ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรม และทางเดินไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

- วงจรสัมผัส (SECURITY CONTACTS) ใช้โลหะเป็นแผ่น หรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้ว หรืออาจทำตรงกันข้าม คือ กำหนดให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดสัมผัส วงจรไฟฟ้าปิดจะเกิดเสียงขึ้น

- เครื่องตัดความร้อน (HEAT DETECTORS) ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดอุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

- การควบคุมประตูทางเข้า (ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXISTS) ใช้วิธีทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้น ประตูจะเปิดโดยอัตโนมัติ (หรือจะใช้คนกด สวิทช์ปิด - เปิดก็ได้)

2.3 เครื่องเรดาร์ (RADAR) เป็นระบบ (ELECTRO MAGNETIC) ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง

2.4 เทคนิคทางทัศน (OPTICAL TECHNIQUES)

- เครื่องกันด้วยแสง (VISIBLE LIGHT BARRIERS) ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่าน จะทำให้แสงถูกรบกวน เกิดสัญญาณเสียงขึ้น อาจใช้ในที่หนึ่งทีใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

- เครื่องกันด้วยแสง (INFRA RED BARRIERS) วิธีนี้ดีกว่าแบบที่ 1 โดยลำแสงอินฟราเรดซึ่งมองไม่เห็น เหมาะที่จะใช้กับทางเดินทางเข้า ไม่เหมาะกับนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงในเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดสัญญาณได้

- เครื่องโทรทัศน์ (VISIBLE LIGHT TELEVISION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการผู้คุมครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและ นอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อน เย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ หรืออาจต่อกับเครื่องสัญญาณได้

1. STABLE IMAGE TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้ดัดแปลงมาจากแบบแรก ใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณ เหมาะสำหรับใช้กับห้องที่มีคนเฝ้า

2. INFRA RED TELEVISION วิธีนี้ดี ไม่ต้องการแสงสว่าง ใช้ผู้คุมครองของอย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง INFRARED ใช้ในห้องที่ไม่สว่างได้

- ใช้แสงควบคุม (NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS) ใช้แสงธรรมดา หรือ สปอตไลท์ส่องไปยังที่ต้องการคุมครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า ออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียงลำพัง แสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผงเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

- เครื่องถ่ายภาพ ((PHOTOGRAPHY) ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุมครอง อาจใช้แฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้แฟลช จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เทคนิคทางเคมี (FLASE AND SMOKE BROCHCERS)

-ใช้แสงหรือควันทันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนประกอบของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดเป็นควันทันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ

-ใช้แรงระเบิด ติดตั้งเครื่องดักโดยส่วนผสมของสารเคมี ให้เสียงระเบิด เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

-สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ถึงเงินหรือหีบเงิน ถ้าผู้รับจับต้องเป็นรอย และสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของในพิพิธภัณฑ์โดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตราย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟขาด หรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

2.6 เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (WATCH MEN , GUARD , ATTENDANTS)

2.6.1 การอบรมเจ้าพนักงาน และการวางระเบียบ การดูแลรักษาความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จะต้องกระทำทั้งกลางวันกลางคืน ตลอด 24 ชม. ยามคนหนึ่งทำงานได้ไม่เกินวันละ 8 ชม. ดังนั้นจะต้องมียาม 3 ผลัดต่อวัน

ในด้านการบริหาร ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์ จะต้องมึวิธีการอบรม ปลุกฝังจิตใจของเจ้าหน้าที่ ให้มีความรักหวงแหน ระวังรักษาความปลอดภัยของวัตถุในพิพิธภัณฑ์ทุกขณะ จะต้องวางระเบียบข้อบังคับสำหรับผู้เข้าชม เช่น ห้ามผู้เข้าชมนำหีบห่อ กระเป๋า หรือสิ่งทีอาจชุกชอนเข้าไปในห้องแสดง จึงต้องมีสถานที่ตรวจรับฝากสิ่งของ ตรงทางเข้า และห้ามผู้เข้าชมสูบบุหรี่หรือกระทำการใดๆ อันจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัตถุ

ระเบียบสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ ได้แก่ ยาม และ พนักงานเฝ้าห้อง เช่น ห้ามพูดคุยกับผู้ชม แต่ต้องเขียนรายงานเหตุการณ์ประจำวันเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้น จะต้องมียุติการให้พนักงาน และเจ้าหน้าที่ตื่นตัว และระวังอยู่เสมอ เช่น มีการฝึกหัดใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอันตราย มีการซ้อมกันเป็นครั้งคราว มีป้ายแจ้งความชอบแก่ผู้ปฏิบัติงานเข้มแข็ง วิธีการต่างๆ เกี่ยวกับการกระทำทางจิตวิทยา เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีจิตใจระแวดระวังรักษาการณ์

2.6.2 การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดแสดง โดยจัดพนักงานเฝ้าห้องเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ และยามจะมากน้อยแล้วแต่ความจำเป็น และลักษณะการออกแบบอาคาร ถ้าอาคารมีห้องเล็กห้องน้อยมาก เจ้าหน้าที่ที่ต้องมาก นอกจากจะวางระเบียบให้ผู้ชมฝากสิ่งของที่ห้องก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้อมพนักงานเฝ้าพูดคุยกับผู้ชม มียามรักษาการณ์ที่ประตูเข้าออกแล้วก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่สัญญาณเสียงแจ้งเหตุอันตราย เพื่อช่วยพนักงานด้วย ห้องแต่ละห้องใช้ประตูอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งเหตุขึ้นที่ห้องใด ประตูนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติ เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันที่

การจัดแสดงแต่ละห้อง จะต้องมั่นคงปลอดภัย ตู้แสดงมีกุญแจแน่นหนาของมีค่าอยู่ในกระจกชนิดทุบไม่แตก วัสดุประเภทเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียง บางที่ต้องใส่กระจกกันกระสุนด้วย

2.6.3 ยามรักษาการณ์ในเวลากลางคืน หลังเวลาเปิดแสดงจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันตอนกลางคืนตลอดคืน ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 6 - 8 ชม. อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่น มียามตรวจ และยามรักษาการณ์ที่ห้องยาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย

2.6.4 การใช้สุนัขช่วยเฝ้ายาม