

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ
(Photography Education Center)



นาย จิตตฤ สุกโสภาส



4
11/11/2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 86590
วัน,เดือน,ปี..... 25 S.ค. 2551

b. 1201722X
i.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546 - 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่หอสมุดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

(จศ. กุลธร เลื่อนฉวี)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี

รศ. กุลธร

เลื่อนฉวี

ประธานกรรมการ

หัวหน้าภาควิชา

ผศ. ธีรศักดิ์

อินทรประสงค์

รองประธานกรรมการ

อ. มล. วรยศ

ลดาวัลย์

ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์

รศ. วชิรี

วัชรสินธุ์

กรรมการวิทยานิพนธ์

อ. วรวรรณ

โรจน์ไพบูลย์

กรรมการวิทยานิพนธ์

ผศ. ชรินทร์

ทิพโยภาส

กรรมการและเลขานุการวิทยานิพนธ์

.....

(ผศ.ดร.สมชาย ศรีสมพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ภาคนิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง ศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพตามหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การศึกษาถึงความจำเป็นและความเป็นไปได้ของการก่อตั้งโครงการ ข้อมูลสนับสนุนโครงการ และรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับโครงการ ซึ่งรวบรวมจากการศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับออกแบบโครงการวิทยานิพนธ์ต่อไป

นาย จิตตฤ สุกโสภาส

42020006



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ Photography Education Center
นักศึกษา	นาย จิตตฤ สุภโสภาส
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2546 - 2547

บทคัดย่อ

ความเป็นมาของโครงการ

การถ่ายภาพได้มีการเผยแพร่เข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 จนถึงปัจจุบัน รวมระยะเวลาได้ร้อยกว่าปีแล้ว ซึ่งในปัจจุบันการถ่ายภาพถือเป็นงานอดิเรกที่คนไทยให้ความนิยม และมีความสนใจเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการถ่ายภาพถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการบันทึกเหตุการณ์ ข่าวสาร ข้อมูลการค้นคว้าต่างๆ และยังเป็นสื่อที่ใช้แสดงความนึกคิดในเชิงของงานศิลปะที่มีคุณค่า การถ่ายภาพนั้นเป็นสิ่งที่มีความเป็นสากล ไม่ว่าจะชนชาติใด ภาษาใดได้ดูภาพๆ เดียวกันก็จะสามารถเห็นได้ในสิ่งๆเดียวกัน อาจจะมีการตีความแตกต่างกันไปนั้น ก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

ในปัจจุบันประเทศไทยได้เกิดสมาคมและองค์กรต่างๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพขึ้นมากมาย รวมทั้งในระดับมหาวิทยาลัยก็มีการเรียนการสอนเรื่องของภาพถ่ายโดยเฉพาะ ทั้งในเชิงธุรกิจและเชิงศิลปะ แต่องค์กรหรือสมาคมต่างๆ เหล่านั้นก็ได้มีการเรียนการสอนที่มีมาตรฐานเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน รวมทั้งยังไม่มีเครื่องมือในการถ่ายภาพที่ครบครันหรือบางแห่งที่มีก็ได้เปิดให้ประชาชนทั่วไปหรือบุคคลภายนอกเข้าใช้ได้ ซึ่งเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ เหล่านั้นมีราคาที่สูงเกินไป อีกทั้งในการจัดการอบรมต่างๆ ขึ้นส่วนใหญ่ก็ต้องไปเช่าสถานที่ของโรงแรมหรือสถานที่ของเอกชน ทำให้มีรายจ่ายที่สูง เป็นเหตุให้ผู้เริ่มต้นเรียนหรือผู้ที่มีทุนทรัพย์น้อยไม่กล้าที่จะลงทุนไปในจำนวนมาก ทำให้การพัฒนาด้านการถ่ายภาพเป็นไปได้ช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกชนในราคาสูง มีส่วนปฏิบัติการทางการถ่ายภาพและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ครบครันสำหรับการหาความรู้และฝึกทักษะได้อย่างเต็มที่ มีฝ่ายควบคุมดูแลและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการถ่ายภาพที่มีประสบการณ์ อีกทั้งโครงการนี้มิได้จำกัดว่าผู้ที่เข้ามาใช้ต้องเป็นคนของหน่วยงานหรือสมาคมใด เยาวชนและประชาชนทั่วไปที่รักการถ่ายภาพสามารถเข้ามาหาความรู้ได้เป็นการก่อให้เกิดการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และยังสามารถที่จะพัฒนาเป็นอาชีพต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นศูนย์กลางของผู้ที่สนใจในการถ่ายภาพ รวมถึงบุคคลทั่วไปที่ต้องการจะศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ
2. เป็นการจัดมาตรฐานในการอบรมความรู้ รวมถึงส่งเสริมทักษะทางการถ่ายภาพให้เทียบเท่าระดับสากล
3. เป็นหน่วยงานที่จะเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้วิทยากรต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการถ่ายภาพทั้งกับในประเทศและต่างประเทศ
4. เป็นการส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ให้กับเยาวชนและประชาชนทั่วไป ซึ่งจะเป็นการลดปัญหาทางสังคมอันเกิดจากการใช้เวลาที่ไม่ถูกต้อง
5. เป็นการส่งเสริมการใช้การถ่ายภาพและภาพถ่าย เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาอาคารที่มีประโยชน์ใช้สอยในส่วนบริการทางการศึกษา ซึ่งมีทั้งห้องเรียน ห้องสมุด ห้องประชุมใหญ่ และห้องปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ
2. ศึกษาถึงการออกแบบอาคารที่เป็นอาคารประเภทสาธารณะ ที่ต้องมีการให้บริการกับประชาชนทั่วไป
3. ศึกษาถึงเทศบัญญัติ และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. ศึกษาถึงงานระบบทางวิศวกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น ระบบโครงสร้างของอาคาร ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสีย และอื่นๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ศึกษาถึงข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ เช่น การออกแบบห้องมืด การออกแบบห้องแยกสี การออกแบบห้องที่ใช้ในการปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ เป็นต้น

6. ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบ เช่น การศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

7. ศึกษาถึงข้อมูลทางเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบห้องที่มีลักษณะพิเศษ เช่น ห้องมืด ห้องปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ ห้องโสตทัศนศึกษา เป็นต้น

องค์ประกอบของโครงการ

ขอบเขตของโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้มีองค์ประกอบของโครงการที่เป็นองค์ประกอบหลักด้วยกัน 3 ส่วน คือ

1. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนบริหาร
 - 1.2 ส่วนธุรการ
 - 1.3 ส่วนวิชาการ
2. ส่วนบริการทั่วไป ประกอบด้วย
 - 2.1 ส่วนที่จอดรถ
 - 2.2 ส่วนพักผ่อน
 - 2.3 ห้องอาหารและครัว
 - 2.4 ส่วนเทคนิคซ่อมบำรุง
3. ส่วนบริการทางการศึกษา ประกอบด้วย
 - 3.1 ห้องสมุด
 - 3.2 หอประชุมความจุ 250 คน โดยประมาณ
 - 3.3 ห้องบรรยายความจุ 50 คน โดยประมาณ จำนวน 3 ห้อง
 - 3.4 ส่วนปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ
 - 3.5 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ส่วนจัดแสดงภาพ

3.7 ห้องเก็บภาพ

ที่ตั้งโครงการ

ถนนอ่อนนุช - ลาดกระบัง ใกล้เคียงทางเข้าถนนวงแหวนรอบนอก เขตประเวศ
กรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือ จากบุคคลต่างๆ ขอขอบพระคุณอย่างสูง

- อาจารย์ ผศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้ความรู้และคอยชี้แนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา
 - อาจารย์ พิเชษฐ ไสววิทยสกุล ที่ให้การชี้แนะในการเตรียมตัวสอบและเลี้ยงอาหารไปหลายมื้อ
 - อาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ อบรมบ่มนิสัย และคอยดูแลมาตลอดระยะเวลาที่เรียนในสถาบันนี้
 - เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ ที่ให้ความรู้เป็นอย่างดี
 - เจ้าหน้าที่ของนิตยสาร Photo & Life Exposure ที่ให้ความรู้เป็นอย่างดี
 - เจ้าหน้าที่ของสมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทย ที่ให้ความรู้เป็นอย่างดี
 - เจ้าหน้าที่ของสมาคมถ่ายภาพกรุงเทพ ที่ให้ความรู้เป็นอย่างดี
 - นางสาวนิตา ทรัพย์ประเสริฐ ที่อยู่ช่วยงานและให้กำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์ ถ้าไม่มีคุณเราทำไม่ได้แน่ ขอขอบคุณมากจริงๆ
 - นายจิรเดช ทองสุข พี่รหัสผู้ทุ่มเท ถ้าพี่ไม่มานงานไม่เสร็จแน่ ขอขอบคุณครับ
 - นางสาวบัณฑิตา อินทวงศ์ มือสีน้ำไม่ยอมนอน ขอขอบคุณมากจริงๆครับ
 - นายคณิต มีขนอน น้องรหัสผู้เฝ้าขี้นแต่ขยันสุดๆ ไม่มีหนอน พี่ก็ไม่เสร็จ
- นะเนี่ย
- นายคณิน วรรัตนกมลพงศ์ ก็กับการเก็บรายละเอียดโมเดลที่จุกจิกมาก
 - นางสาวฉัตรวดี สงฆ์มั่งมี ผู้ทำให้สตูดิโอ 5 ครั้งครึ่ง แถมยังทำงานจนหลับคาโต๊ะอีกตะหาก
 - น้องๆที่นำรักคนอื่น ๆ ที่มาช่วย เราไม่ลืมนายหรือขอขอบคุณมากครับ
 - เพื่อนๆผู้ร่วมทุกข์ร่วมสุข แบ่งปันสิ่งต่างๆ ให้กัน ขอขอบคุณสำหรับทุกน้ำใจ มีอะไรเราอภัยกันได้เสมอ รักและขอบคุณทุกคน

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต จิตตฤ สุกโสภา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ

บทที่	1	บทนำ	1
	1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1
	1.2	วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
	1.3	วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	2
	1.4	ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ	3
	1.5	ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	4
	1.6	ข้อมูลและแหล่งข้อมูล	4
บทที่	2	การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ	6
	2.1	การศึกษาลักษณะและรูปแบบของโครงการ	6
	2.1.1	การดำเนินงานของโครงการ	6
	2.1.2	การกำหนดประเภทของกิจกรรมในโครงการ	7
	2.1.3	อัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ	8
	2.2	ผู้ใช้อาคาร	11
	2.2.1	ประเภทของผู้ใช้อาคาร	11
	2.2.2	การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ	13
	2.2.3	พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร	16
	2.3	องค์ประกอบของโครงการ	18
	2.3.1	การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... 2.3.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4	การศึกษาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	28
2.4.1	ห้องบรรยาย	28
2.4.2	สตูดิโอบันทึกภาพ	28
2.4.3	ห้องปฏิบัติการล้างฟิล์ม	29
2.4.4	ห้องปฏิบัติการอัดขยายภาพ	30
2.4.5	หอประชุมเอนกประสงค์ 250 ที่นั่ง	30
2.4.6	ห้องสมุด	31
2.4.7	ห้องรับประทานอาหาร	31
2.4.8	สวนที่จอดรถ	33
2.5	สรุปพื้นที่องค์ประกอบโครงการศูนย์เทคโนโลยีการถ่ายภาพ	35
บทที่ 3	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	39
3.1	การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	39
3.1.1	การพิจารณาในเรื่องย่านเขตที่ตั้งโครงการ	39
3.1.2	การพิจารณาในเรื่องการคมนาคม การจราจร	39
3.1.3	การพิจารณาการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	40
3.1.4	การพิจารณาสภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งโครงการ	40
3.1.5	การพิจารณาระบบสาธารณูปโภคที่ตั้งโครงการ	40
3.1.6	การพิจารณาในเรื่องราคาที่ดิน	40
3.1.7	การพิจารณาความสัมพันธ์ และความเป็นศูนย์กลาง	40
3.1.8	การพิจารณาการขยายตัวในอนาคต	41
3.2	การกำหนดตัวเลือกที่ตั้งโครงการ	41
3.2.1	การวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวเลือกที่ตั้งโครงการ	50
3.3	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	53
3.3.1	ขนาดของพื้นที่ตั้งโครงการ	53
3.3.2	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการด้านอาณาเขตโดยรอบที่ตั้งโครงการ	53
3.3.3	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการด้านมุมมอง	53
3.3.4	การวิเคราะห์โครงการด้านการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	54
3.3.5	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการด้านผลกระทบจากมลภาวะโดยรอบ	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4	การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	59
4.1	ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	59
4.1.1	ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบองค์ประกอบ	59
	- ห้องบรรยาย	59
	- ห้องสมุด	61
	- โรงละคร	64
	- ห้องอาหาร	87
	- สำนักงาน	91
	- ห้องปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ	91
	- สตูดิโอ	100
4.2	ระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	107
4.2.1	ระบบโครงสร้าง	107
	- ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบทางโครงสร้าง	107
	- เทคโนโลยีการก่อสร้างและวัสดุทางโครงสร้าง	107
4.2.2	ระบบไฟฟ้า	111
	- ระบบไฟฟ้ากำลัง	111
	- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	112
	- ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	114
4.2.3	ระบบโทรศัพท์	115
4.2.4	ระบบเสียง	116
4.2.5	ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	116
	- ระบบสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้	116
	- ระบบป้องกันเพลิงไหม้	118
4.2.6	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	120
	- ระบบปรับอากาศ	120
	- ระบบระบายอากาศ	122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	4.2.7 ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย	123
	4.2.8 ระบบกำจัดขยะและสารอันตรายในโครงการ	132
	4.2.9 ระบบควบคุมอาคารและรักษาความปลอดภัย	137
4.3	กฎหมาย และเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	138
บทที่ 5	อาคารตัวอย่าง	148
5.1	อาคารตัวอย่างในประเทศ	148
5.2	อาคารตัวอย่างต่างประเทศ	158
บทที่ 6	การออกแบบโครงการ	166
6.1	แนวความคิดในการออกแบบ	166
6.2	สรุปผลงานการออกแบบ	168
บรรณานุกรม		179
ภาคผนวก		180
ก.	การจัดการพลังงานในอาคาร	180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า	
2.1	ตารางแสดงจำนวนพนักงานฝ่ายบริหาร	9
2.2	ตารางแสดงจำนวนพนักงานฝ่ายบริการทางการศึกษา	10
2.3	ตารางแสดงจำนวนพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ	11
2.4	ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนที่จอดรถ	34
2.5	ตารางแสดงจำนวนพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	35
2.6	ตารางสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ของโครงการ	38
3.1	ตารางแสดงการให้คะแนนความเหมาะสมของที่ตั้งโครงการ	52
4.1	ตารางแสดงอัตราการระบายอากาศ	141
4.2	ตารางแสดงอัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ	142
4.3	ตารางแสดงขนาดเครื่องดับเพลิง	144
4.4	ตารางแสดงการคิดจำนวนห้องน้ำ	145
5.1	ตารางแสดงพื้นที่ใช้งานของ Paul Mellon Center	159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การถ่ายภาพได้มีการเผยแพร่เข้ามายังประเทศไทยตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 จนถึงปัจจุบัน รวมระยะเวลาได้ร้อยกว่าปีแล้ว ซึ่งในปัจจุบันการถ่ายภาพถือเป็นงานอดิเรกที่คนไทยให้ความนิยม และมีความสนใจเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการถ่ายภาพถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการบันทึกเหตุการณ์ ข่าวสาร ข้อมูลการค้นคว้าต่างๆ และยังเป็นสื่อที่ใช้แสดงความนึกคิดในเชิงของงานศิลปะที่มีคุณค่า การถ่ายภาพนั้นเป็นสิ่งที่มีความเป็นสากล ไม่ว่าชนชาติใด ภาษาใดได้ดูภาพๆ เดียวกันก็จะสามารถเห็นได้ในสิ่งๆเดียวกัน อาจจะมีการตีความแตกต่างกันไปนั้น ก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

ในปัจจุบันประเทศไทยได้เกิดสมาคมและองค์กรต่างๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพขึ้น มากมาย รวมทั้งในระดับมหาวิทยาลัยก็มีการเรียนการสอนเรื่องของการถ่ายภาพโดยเฉพาะ ทั้งในเชิงธุรกิจและเชิงศิลปะ แต่องค์กรหรือสมาคมต่างๆ เหล่านี้ก็ได้มีการเรียนการสอนที่มีมาตรฐานเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน รวมทั้งยังไม่มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการถ่ายภาพที่ครบครัน หรือบางแห่งที่มีก็ได้เปิดให้ประชาชนทั่วไปหรือบุคคลภายนอกเข้าใช้ได้ ซึ่งเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้มีราคาที่สูงเกินไป อีกทั้งในการจัดการอบรมต่างๆ ขึ้นส่วนใหญ่ก็ต้องไปเช่าสถานที่ของโรงแรมหรือสถานที่ของเอกชน ทำให้มีรายจ่ายที่สูง เป็นเหตุให้ผู้เริ่มต้นเรียนหรือผู้ที่มีทุนทรัพย์น้อยไม่กล้าที่จะลงทุนไปในจำนวนมาก ทำให้การพัฒนาด้านการถ่ายภาพเป็นไปได้ช้า

โครงการนี้ จึงเกิดขึ้นภายใต้การดูแลของ สมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งมีนโยบายที่จะเผยแพร่ความรู้ในการถ่ายภาพให้กับคนที่สนใจในการถ่ายภาพ และสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ได้กล่าวมา โดยในโครงการจะมีการจัดการอบรมหลักสูตรระยะสั้นที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถลดต้นทุนให้ต่ำลงเนื่องจากไม่ต้องไปเช่าที่ของเอกชนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกชนในราคาสูง มีส่วนปฏิบัติการทางการถ่ายภาพและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ครบครันสำหรับการหาความรู้และฝึกทักษะได้อย่างเต็มที่ มีฝ่ายควบคุมดูแลและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการถ่ายภาพที่มีประสบการณ์ อีกทั้งโครงการนี้มิได้จำกัดว่าผู้ที่เข้ามาใช้ต้องเป็นคนของหน่วยงานหรือสมาคมใด เยาวชนและประชาชนทั่วไปที่รักการถ่ายภาพสามารถเข้ามาหาความรู้ได้เป็นการก่อให้เกิดการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และยังสามารถที่จะพัฒนาเป็นอาชีพต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นศูนย์กลางของผู้ที่สนใจในการถ่ายภาพ รวมถึงบุคคลทั่วไปที่ต้องการจะศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ
2. เป็นการจัดมาตรฐานในการอบรมความรู้ รวมถึงส่งเสริมทักษะทางการถ่ายภาพให้เทียบเท่าระดับสากล
3. เป็นหน่วยงานที่จะเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้วิทยากรต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการถ่ายภาพทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
4. เป็นการส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ให้กับเยาวชนและประชาชนทั่วไป ซึ่งจะเป็นการลดปัญหาทางสังคมอันเกิดจากการใช้เวลาที่ไม่ถูกต้อง
5. เป็นการส่งเสริมการใช้การถ่ายภาพและภาพถ่าย เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาอาคารที่มีประโยชน์ใช้สอยในส่วนบริการทางการศึกษา ซึ่งมีทั้งห้องเรียน ห้องสมุด ห้องประชุมใหญ่ และห้องปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ
2. ศึกษาถึงการออกแบบอาคารที่เป็นอาคารประเภทสาธารณะ ที่ต้องมีการให้บริการกับประชาชนทั่วไป
3. ศึกษาถึงเทศบัญญัติ และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. ศึกษาถึงงานระบบทางวิศวกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น ระบบโครงสร้างของอาคาร ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสีย และอื่นๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ศึกษาถึงข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ เช่น การออกแบบห้องมืด การออกแบบห้องแยกสี การออกแบบห้องที่ใช้ในการปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ เป็นต้น

6. ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบ เช่น การศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

7. ศึกษาถึงข้อมูลทางเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบห้องที่มีลักษณะพิเศษ เช่น ห้องมืด ห้องปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ ห้องโสตทัศนศึกษา เป็นต้น

1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ

ขอบเขตของโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้มีองค์ประกอบของโครงการที่เป็นองค์ประกอบหลักด้วยกัน 3 ส่วน คือ

1. ส่วนสำนักงาน
2. ส่วนบริการทั่วไป
3. ส่วนบริการทางการศึกษา

โดยมีรายละเอียดในแต่ละส่วนโดยคร่าวๆดังนี้

1. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย

- 1.1 ส่วนบริหาร ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ เลขานุการ คณะกรรมการบริหาร คณะกรรมการที่ปรึกษา เป็นต้น
- 1.2 ส่วนธุรการ ได้แก่ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายการเงิน ฝ่ายบุคคล ฝ่ายอาคารสถานที่ เป็นต้น
- 1.3 ส่วนวิชาการ ได้แก่ ฝ่ายเทคนิค ฝ่ายโสตทัศนศึกษา ฝ่ายประสานงาน เป็นต้น

2. ส่วนบริการทั่วไป ประกอบด้วย

- 2.1 ส่วนที่จอดรถ ได้แก่ ส่วนที่จอดรถทั่วไป ส่วนที่จอดรถเจ้าหน้าที่ เป็นต้น
- 2.2 ส่วนพักผ่อน ได้แก่ ส่วนพักผ่อนภายในอาคารและภายนอกอาคาร เป็นต้น
- 2.3 ห้องอาหารและครัว
- 2.4 ส่วนเทคนิคซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนบริการทางการศึกษา ประกอบด้วย
 - 3.1 ห้องสมุด
 - 3.2 หอประชุมความจุ 250 คน โดยประมาณ
 - 3.3 ห้องบรรยายความจุ 50 คน โดยประมาณ จำนวน 3 ห้อง
 - 3.4 ส่วนปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ
 - 3.5 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
 - 3.6 ส่วนจัดแสดงภาพ
 - 3.7 ห้องเก็บภาพ

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

เพื่อให้เป็นการชัดเจนในการทำการศึกษาค้นคว้าจึงได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา โดยจะทำการศึกษาถึงข้อมูลขั้นพื้นฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ โดยเฉพาะกับการออกแบบงานทางสถาปัตยกรรม เพื่อที่จะสามารถทำการกำหนดที่ตั้งที่เหมาะสม หน้าที่ใช้สอยของโครงการ และทราบถึงความต้องการต่างๆของโครงการ โดยจะศึกษาข้อมูลในหัวข้อต่างๆดังนี้

1. ข้อมูลด้านกฎหมาย และเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2. ความต้องการด้านพื้นที่ใช้สอย
3. ความต้องการด้านจำนวนบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยจะศึกษาและพิจารณาจากโครงสร้างงานบริหารเป็นสำคัญ
4. พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
5. รูปแบบที่เป็นไปได้ของโครงการโดยจะพิจารณาจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำการศึกษา

1.6 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูลในด้านต่างๆ และนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้ จึงทำการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆโดยมีแหล่งข้อมูลที่ทำการศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย--
- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หอศิลป์ กรมศิลปากร
- ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
- กองผังเมือง ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร
- สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร
- กรมแผนที่ทหาร
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬ.
- สมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- สมาคมถ่ายภาพกรุงเทพฯ
- บริษัท แคนนอน มาร์เก็ตติ้ง (ประเทศไทย) จำกัด
- นิตยสาร PHOTO & LIFE EXPOSURE
- นิตยสาร DIGITAL CAMERA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

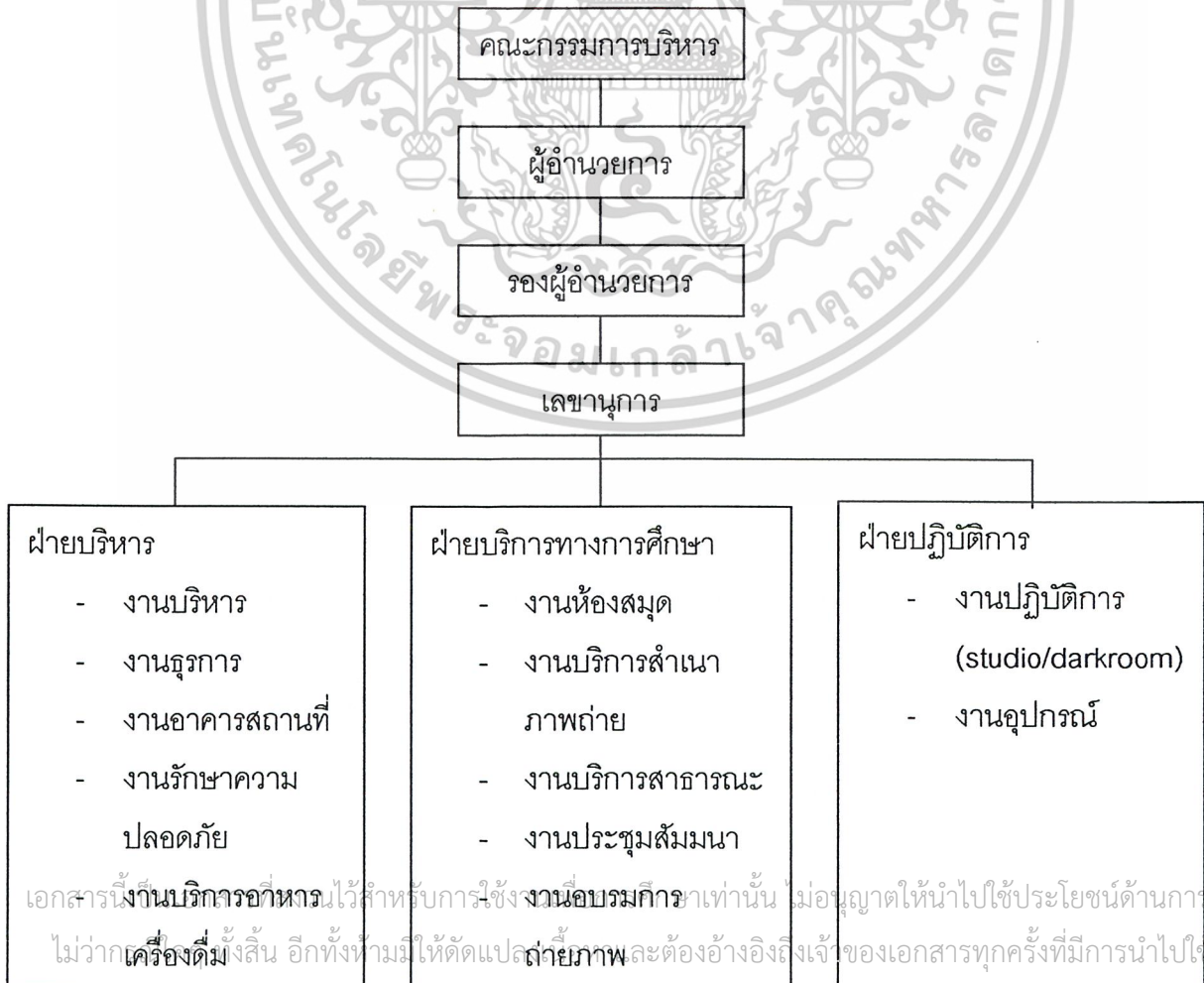
บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1 การศึกษาลักษณะและรูปแบบของโครงการ

2.1.1 การดำเนินงานของโครงการ

โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ เป็นโครงการซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของสมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมและพัฒนาความรู้และความสามารถให้กับผู้ที่รักและสนใจในการถ่ายภาพซึ่งมีจำนวนมากในประเทศไทย โดยโครงการจะจัดการอบรมหลักสูตรระยะสั้นให้กับผู้สนใจ และเป็นแหล่งข้อมูลและแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้รักการถ่ายภาพในทุกระดับ ซึ่งจะมีลักษณะการบริหารงานดังนี้



2.1.2 การกำหนดประเภทของกิจกรรมในโครงการ

โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจัดฝึกอบรมให้ความรู้ และสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งเสริมนโยบายของโครงการ ในการกำหนดกิจกรรมของโครงการสามารถที่จะแยกลักษณะของกิจกรรมได้ดังนี้

- กิจกรรมหลักของโครงการ
- กิจกรรมที่ส่งเสริมนโยบายของโครงการ
- กิจกรรมทั่วไป

กิจกรรมหลักของโครงการ

กิจกรรมหลักของโครงการได้แก่ การจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับการถ่ายภาพ ซึ่งจะจัดแบ่งระดับของการอบรมเป็น 3 ระดับได้แก่

1. ระดับพื้นฐาน (Basic)
2. ระดับก้าวหน้า (Advance)
3. ระดับอาชีพ (Professional)

โดยหลักสูตรเนื้อหาในการอบรมในแต่ละระดับมีดังนี้

1. ระดับพื้นฐาน(Basic)
 - การถ่ายภาพเบื้องต้น
 - การใช้กล้องดิจิทัลเบื้องต้น
 - การใช้โปรแกรมตกแต่งภาพเบื้องต้น
 - การล้างอัดฟิล์ม
2. ระดับก้าวหน้า(Advance)
 - การถ่ายภาพในสตูดิโอ (Studio)
 - การถ่ายภาพมาโคร (Macro)
 - การถ่ายภาพบุคคล (Portrait)
 - การถ่ายภาพนก (Birds)
 - การถ่ายภาพสถาปัตยกรรม (Architecture)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกิจกรรมการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระดับอาชีพ(Professional)

- การเปิดแล็บล้างอัดภาพ
- การเปิดสตูดิโอถ่ายภาพระบบดิจิทัล
- การถ่ายภาพงานพิธี

ในการอบรมแต่ละครั้งจะใช้เวลาในการอบรม 5-6 วันในแต่ละหลักสูตรโดยจัดการอบรมตามเวลาดังนี้

คอร์สวันจันทร์-วันศุกร์เช้า	9.00 น. – 12.00 น. , 13.00 น. – 15.30 น.
คอร์สวันจันทร์-วันศุกร์ค่ำ	18.00 น. – 21.00 น.
คอร์สวันเสาร์	9.00 น. – 12.00 น. , 13.00 น. – 15.30 น.

โดยโครงการจะมีการจัดการออกถ่ายภาพนอกสถานที่ไปตามแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ทั่วประเทศเดือนละครั้งสำหรับสมาชิกโครงการที่สนใจ

กิจกรรมส่งเสริมนโยบาย

นอกเหนือจากกิจกรรมหลักในการจัดฝึกอบรมแล้ว โครงการยังสนับสนุนส่งเสริมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์และให้ความรู้ต่อผู้ที่สนใจในการถ่ายภาพซึ่งได้แก่ กิจกรรมการสัมมนาเกี่ยวกับการถ่ายภาพ การจัดทัศนศึกษาในโครงการเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพ กิจกรรมใน ส่วนบริการการศึกษาซึ่งได้แก่ บริการห้องสมุด บริการการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของสมาชิกฯ

กิจกรรมทั่วไป

คือกิจกรรมในส่วนอื่น ๆ ของโครงการที่แยกออกจากกิจกรรมข้างต้นทั้ง 2 อย่าง โดยใน ส่วนนี้จะเป็นในส่วนบริหาร และเทคนิคอาคารสำหรับรองรับกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ

2.1.3 อัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ

อัตรากำลังของบุคลากรในส่วนต่าง ๆ ของโครงการสามารถแบ่งได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	บุคลากร	จำนวน
ฝ่ายบริหาร	งานบริหาร	
	-ผู้อำนวยการศูนย์	1
	-รองผู้อำนวยการศูนย์	1
	-เลขานุการ	1
	งานธุรการ	
	-หัวหน้างานธุรการ	1
	-รองหัวหน้างานธุรการ	1
	-พนักงานการเงิน / การบัญชี	2
	-พนักงานธุรการ / พิมพ์ดีด	2
	-พนักงานสถิติ	1
	งานอาคารสถานที่	
	-หัวหน้าคนงาน	1
	-นักการ / ภารโรง / คนสวน	4
-พนักงานห้องเครื่อง / ควบคุม	3	
-พนักงานรักษาความปลอดภัย	6	
	รวม	24

ตาราง 2.1 แสดงจำนวนพนักงานฝ่ายบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	บุคลากร	จำนวน
ฝ่ายบริการทางการศึกษา	งานห้องสมุด	
	-หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1
	-บรรณารักษ์	2
	-ผู้ช่วยบรรณารักษ์	1
	-เจ้าหน้าที่คุมการเข้าออก / ฝากของ	1
	งานบริการงานภาพถ่าย	
	-เจ้าหน้าที่ควบคุม	2
	-เจ้าหน้าที่ผลิต / ถ่ายเอกสาร	1
	งานบริการสาธารณะ / ประชาสัมพันธ์	
	ส่วนห้องประชุม-สัมมนา	
	-เจ้าหน้าที่ ห้องควบคุมแสงเสียง	2
	-เจ้าหน้าที่ควบคุมฉาก	2
	ส่วนโถงทางเข้าหลัก	2
	-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2
	-เจ้าหน้าที่ฝากของ	2
งานอบรมการถ่ายภาพ	6	
-คณะผู้สอน		
	รวม	22

ตาราง 2.2 แสดงจำนวนพนักงานฝ่ายบริการทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	บุคลากร	จำนวน
ฝ่ายปฏิบัติการ	งานปฏิบัติการ (Studio / Darkroom)	
	-เจ้าหน้าที่ต้อนรับ / ธุรการ	2
	-เจ้าหน้าที่ประจำห้องถ่ายภาพ(Studio)	3
	-เจ้าหน้าที่ประจำห้องมืด(Darkroom)	2
	-เจ้าหน้าที่ฝ่ายบันทึกภาพ	5
	-เจ้าหน้าที่ฝ่ายฉากและอุปกรณ์	3
	งานอุปกรณ์	
-หัวหน้าฝ่ายทะเบียน	1	
-เจ้าหน้าที่สถิติ / ทะเบียนอุปกรณ์	1	
	รวม	17

ตาราง 2.3 แสดงจำนวนพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ

สรุปจำนวนบุคลากรในโครงการ

ฝ่ายบริหาร	24	คน
ฝ่ายบริการทางการศึกษา	22	คน
ฝ่ายปฏิบัติการ	17	คน
รวมทั้งหมด	63	คน

2.2 ผู้ใช้อาคาร

การศึกษาผู้ใช้โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้ จะทำการศึกษาในส่วนของประเภทผู้ใช้โครงการ การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

การศึกษาเกี่ยวกับประเภทของผู้ใช้โครงการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ซึ่งแตกต่างกันออกไป สำหรับผู้ใช้โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพสามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้ใช้บริการ
2. ผู้ให้บริการ
3. บุคคลภายนอก

ซึ่งผู้ใช้โครงการแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้บริการ หมายถึง บุคคลหรือกลุ่มบุคคลใด ๆ ที่มีวัตถุประสงค์ในการขอรับบริการของศูนย์ฯ โดยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ให้บริการได้ดังนี้

1.1 กลุ่มที่ขอใช้บริการทางด้านกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะมีการขอใช้บริการเป็นครั้งคราวตามโอกาส เช่น

- สมาชิกของสมาคมถ่ายภาพต่าง ๆ
- ช่างภาพอาชีพ (เอกชนและหน่วยงานของรัฐ)
- บริษัท ห้างร้าน ตัวแทนจำหน่ายสินค้า และอุปกรณ์การถ่ายภาพประเภทต่าง ๆ
- นักเรียน นิสิต นักศึกษาของสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
- บุคคลที่สนใจทั่วไป

1.2 กลุ่มที่มีวัตถุประสงค์ต้องการความรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ เช่น

- สมาชิกของสมาคมถ่ายภาพต่าง ๆ
- ช่างภาพอาชีพ (เอกชนและหน่วยงานของรัฐ)
- นักเรียน นิสิต นักศึกษา
- นักวิชาการ
- นักท่องเที่ยว
- บุคคลที่สนใจทั่วไป

2. ผู้ให้บริการ หมายถึง เจ้าหน้าที่ของศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ ซึ่งให้บริการตามผลงานที่รับผิดชอบตามฝ่ายต่าง ๆ เช่น

2.1 ฝ่ายบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2 ฝ่ายวิชาการ (บริการข้อมูล ความรู้)
- 2.3 ฝ่ายปฏิบัติการ
- 2.4 ฝ่ายเทคนิค
- 2.5 ฝ่ายบริการ

3. บุคคลภายนอก หมายถึง บุคคลใด ๆ ที่มีได้มาใช้โครงการโดยตรง แต่มาเพียงติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่าง ๆ รวมถึง นักวิชาการที่ถูกเชิญมาบรรยายพิเศษ หรือบุคคลสำคัญที่ได้รับเชิญซึ่งจะมาเพียงครั้งคราวเท่านั้น

2.2.2 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ

เนื่องจากลักษณะของโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้เป็นโครงการเสนอแนะ การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการ จึงต้องอาศัยการคาดคะเนจากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน และมีกิจกรรมที่ใกล้เคียงกันมาทำการเปรียบเทียบและอ้างอิงจากสถิติต่าง ๆ การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการนี้จึงได้อ้างอิงสถิติจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมของสมาคมถ่ายภาพหลัก ๆ 3 แห่ง ได้แก่

สมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
สมาคมสยามคัลเลอร์สไลด์
สมาคมถ่ายภาพกรุงเทพฯ

การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการจึงสามารถคาดคะเนได้ดังต่อไปนี้

1. ส่วนการจัดอบรมในหลักสูตรต่าง ๆ
 - การจัดกิจกรรมอบรมการถ่ายภาพของสมาคมฯ 3 แห่ง

จัดเดือนละ	1	ครั้ง
รวม	3	ครั้ง / เดือน
ผู้เข้าร่วมอบรมเฉลี่ย	150	คน / ครั้ง
รวม 3 สมาคม	450	คน / เดือน
	5,400	คน / ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนปฏิบัติการถ่ายภาพ(Studio)

จากจำนวนผู้เข้าอบรมโดยประมาณของโครงการ ในการกำหนดจำนวนห้องปฏิบัติการถ่ายภาพจะต้องกำหนดให้พอสำหรับผู้เข้าอบรมในแต่ละคอร์ส ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

จำนวนผู้เข้าอบรม	450	คน / เดือน
หรือประมาณ	112	คน / สัปดาห์

ใน 1 สัปดาห์สามารถแบ่งการสอนออกเป็น 4 คอร์สหรือ 4 กลุ่ม

1 คอร์สมีจำนวนผู้เข้าอบรม	28	คน
หรือประมาณ	30	คน

กำหนดให้จำนวนผู้เข้าอบรม : จำนวนห้องปฏิบัติการเป็นอัตรา 2 : 1

ดังนั้นจึงต้องมีห้องปฏิบัติการ 15 ห้อง

ในกรณีที่มาเข้าห้องปฏิบัติการถ่ายภาพงานแต่ละครั้ง จะมีบุคลากรในการถ่ายภาพขึ้นอยู่กับประเภทของงานที่จะถ่าย แต่สามารถสรุปได้ดังนี้

(บุคลากรประจำ) ช่างภาพ	1	คน
ผู้ช่วยช่างภาพ	2	คน
รวม	3	คน

(ไม่แน่นอน) คนออกแบบเนื้องาน(Stylist)	1	คน
ผู้จัดการสินค้า	1	คน
แบบ(คน)	1	คน
ช่างแต่งหน้า / ทำผม	2	คน
รวม	5	คน
รวมทั้งหมด	5+3 =	8 คน

ห้องปฏิบัติการมีทั้งหมด 15 ห้อง

ดังนั้นมีคนมาใช้ 120 คน / วัน

เปิดให้บริการ เดือนละ 25 วัน

ดังนั้นมีคนมาใช้ 3,000 คน / เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องมืดและห้องอัดขยายภาพ(Darkroom&Labs)

เนื่องจากไม่เคยมีการให้เช่าห้องมืดมาก่อน ดังนั้นจำนวนคนที่จะมาใช้วิเคราะห์ได้จาก
การใช้ห้องปฏิบัติการถ่ายภาพ

กำหนดให้มีห้องมืด 15 ห้องมีการเปิดใช้	25	วัน / เดือน
สามารถทำงานได้	2	คน / ห้อง / วัน
คิดเป็น	30	คน / วัน
ดังนั้นจะมีคนใช้	750	คน / เดือน

4. ส่วนการประชุม-สัมมนา

สถิติในการจัดการสัมมนาของสมาคมทั้ง 3 สมาคมมีดังนี้

สมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

- จำนวนสมาชิก 1,200-1,500 คน (พ.ศ.2546)
- จัดการสัมมนาการถ่ายภาพปีละ 3 ครั้ง
- จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมเฉลี่ย 150 – 250 คน
- สถานที่ โรงแรมรัตนโกสินทร์

สมาคมสยามคัลเลอร์สไลด์

- จำนวนสมาชิก 650-800 คน (พ.ศ.2546)
- จัดการสัมมนาการถ่ายภาพปีละ 2 ครั้ง
- จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมเฉลี่ย 100-150 คน
- สถานที่ โรงแรมวิฑู

สมาคมถ่ายภาพกรุงเทพฯ

- จำนวนสมาชิก 700-800 คน
- จัดการสัมมนาการถ่ายภาพปีละ 2 ครั้ง
- จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมเฉลี่ย 100-150 คน
- สถานที่ เวิลด์เทรดเซนเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพจะจัดให้มีการสัมมนา 2 เดือนครั้ง
 ดังนั้น 1 ปี จะมีผู้ใช้ส่วนสัมมนาประมาณ 1,200 คน
 สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการรวม(เฉพาะส่วนที่สามารถกำหนดได้ตามเวลาการใช้โครงการ
 และการจัดกิจกรรมในโครงการ)

ส่วนการจัดอบรม	5,400	คน / ปี
ส่วนปฏิบัติการถ่ายภาพ	36,000	คน / ปี
ส่วนห้องมืดและอัดขยายภาพ	9,000	คน / ปี
ส่วนการประชุม-สัมมนา	1,200	คน / ปี
รวม	51,600	คน / ปี
	4,300	คน / เดือน
	172	คน / วัน

2.2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ จะทำการศึกษาในเรื่อง
 พฤติกรรมของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ผู้ใช้บริการ ผู้
 ให้บริการ และบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

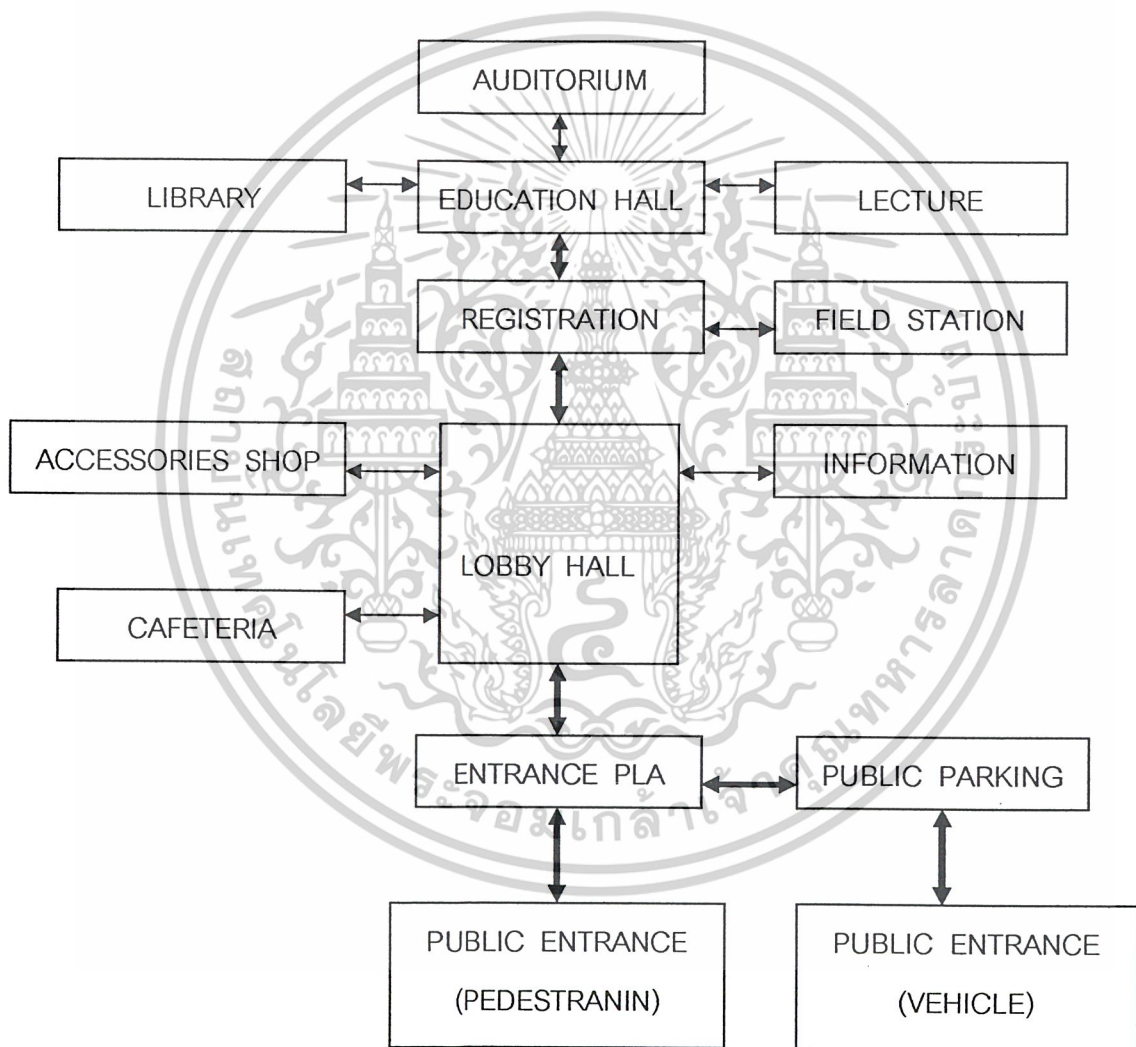
1. พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

ผู้ให้บริการในที่นี้หมายถึง ผู้ที่มาฝึกอบรมรวมถึงผู้มาขอใช้สถานที่ในการทำกิจกรรม
 ต่างๆ ได้แก่ ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยว นักเรียน นิสิต นักศึกษา นักวิชาการ ช่างภาพ เป็น
 ต้น โดยผู้มาใช้บริการสามารถแบ่งออกโดยอาศัยจำนวนเป็นเกณฑ์ได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ที่มา
 เป็นการส่วนตัวหรือกลุ่มขนาดเล็ก และกลุ่มผู้ที่มาเป็นหมู่คณะ

1.1 พฤติกรรมของกลุ่มผู้ที่มาเป็นการส่วนตัว หรือกลุ่มขนาดเล็ก จะเดินทางมา
 ด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถรับจ้าง รถโดยสารประจำทาง ระบบขนส่งมวลชน หรือเดินเข้ามา ซึ่งเมื่อ
 เข้ามาที่โครงการก็จะเข้าไปยังส่วนโถงกลางก่อนเพื่อที่จะติดต่อหรือลงทะเบียนก่อนที่จะไปยังส่วน
 อบรม หรือส่วนปฏิบัติการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวมไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 พฤติกรรมของกลุ่มที่มาเป็นหมู่คณะ จะเดินทางมาโดยรถโดยสารขนาดใหญ่ หรือรถของบริษัทต่างๆ เมื่อมาถึงก็จะไปรวมกันที่โถงทางเข้า ซึ่งเป็นศูนย์กลางในการรวมและจะกระจายไปยังส่วนต่างๆ ซึ่งจะเป็นกลุ่มใหญ่ ในห้องโถงผู้มาใช้บริการสามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดต่างๆจากเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ จากนั้นก็จะลงทะเบียน และแยกไปยังส่วนต่างๆ เมื่อใช้บริการเรียบร้อยแล้วก็จะกลับมารวมกันที่โถงกลางอีกครั้งก่อนจะแยกไปยังส่วนบริการอื่นหรือกลับ



ผังแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

86590

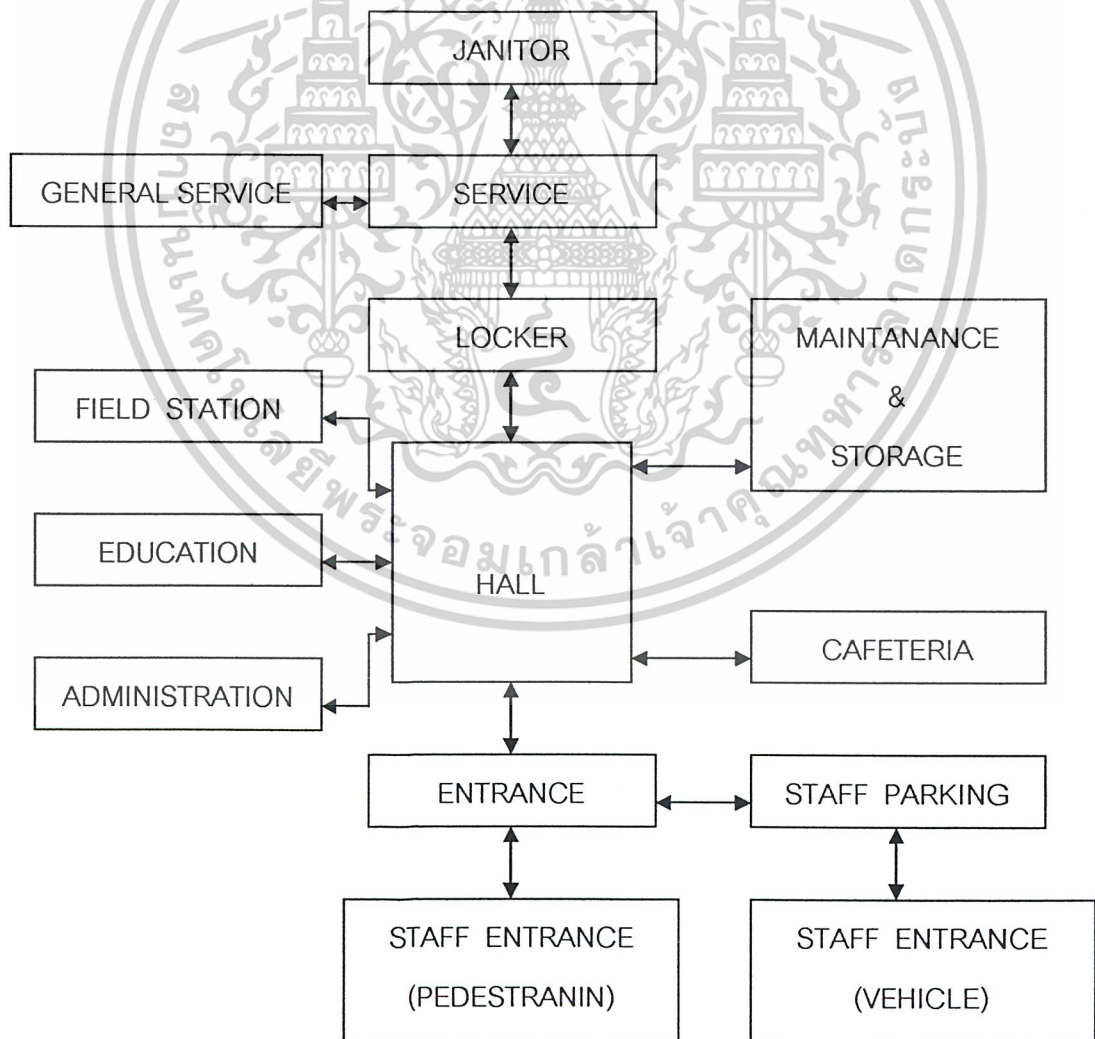
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พฤติกรรมของผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการได้แก่ เจ้าหน้าที่และบุคลากรประจำโครงการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบงานตามฝ่ายที่ตนสังกัด โดยมีช่วงเวลาปฏิบัติงานดังนี้

8.00น.	ลงเวลาเข้าทำงาน
8.30 – 12.00น.	ปฏิบัติงานภาคเช้า
12.00 – 13.00น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 16.00น.	ปฏิบัติงานภาคบ่าย
16.00น.	ลงเวลาเลิกงาน

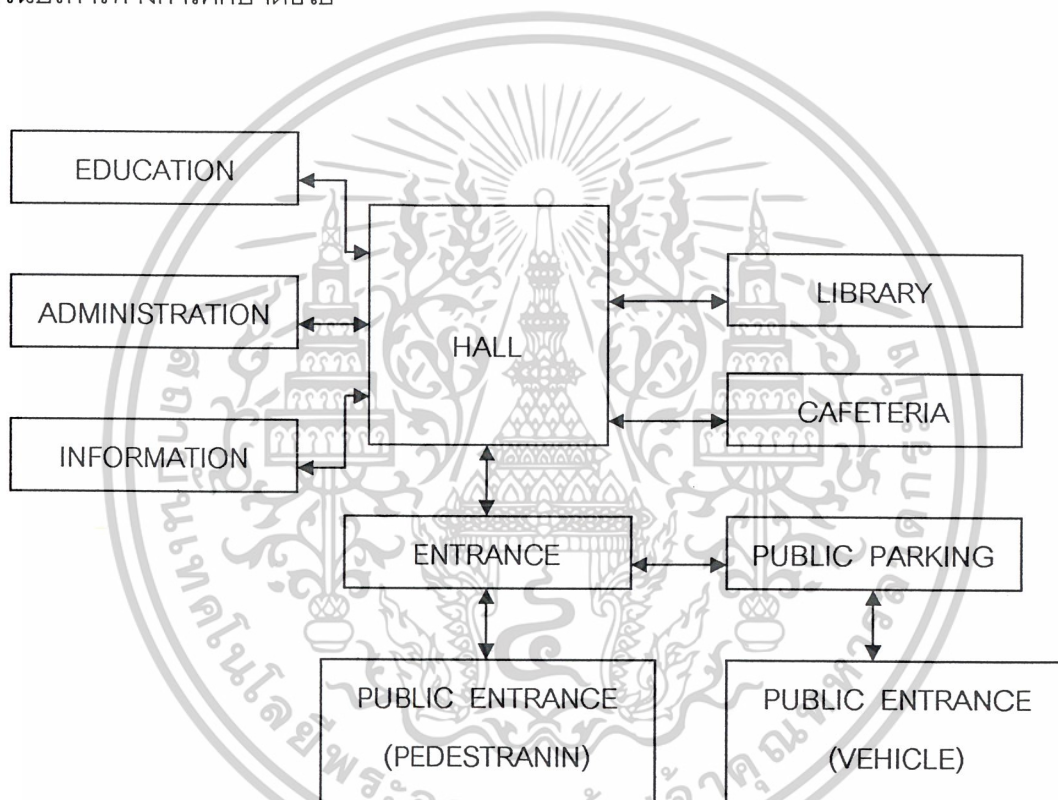
สำหรับการอบรมในช่วงหัวค่ำจะมีเจ้าหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการอบรมและฝ่ายรักษาความปลอดภัยอยู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของบุคคลภายนอก

ได้แก่บุคคลที่ไม่ได้มีจุดประสงค์ในการชมนิทรรศการโดยตรง แต่มาเพื่อติดต่อราชการ ติดต่อขอเอกสาร ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งติดต่อกับศูนย์เพื่อต้องการติดต่อกับเจ้าหน้าที่โดยตรง เช่น การติดต่อเพื่อขอเช่าสถานที่ การติดต่อเพื่อขอเจ้าหน้าที่ไปบรรยายนอกสถานที่ ผู้ติดต่อจะเข้ามาติดต่อกับฝ่ายประชาสัมพันธ์ก่อน แล้วจึงเข้าไปติดต่อในสำนักงาน หรือ ส่วนบริการทางการศึกษาต่อไป



ผังแสดงพฤติกรรมของบุคคลภายนอกที่มาติดต่อกับโครงการ

2.3 องค์ประกอบของโครงการ

2.3.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ มีองค์ประกอบหลักอยู่ 4 ส่วนด้วยกันซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนดำเนินงานบริหาร
- ส่วนบริการสาธารณะ
- ส่วนงานฝ่ายเทคนิค
- ส่วนบริการทางการศึกษา

1. ส่วนดำเนินงานบริหาร

มีหน้าที่ในการวางแผนการดำเนินงาน และบริหารงานศูนย์ฝึกอบรม ทำการจัดองค์การบริหาร และเป็นผู้กำหนดความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆของศูนย์ฝึกอบรม โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- 1.1 ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฝึกอบรม
- 1.2 ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ฝึกอบรม
- 1.3 ห้องเลขานุการศูนย์ฝึกอบรม
- 1.4 ส่วนงานเจ้าหน้าที่เลขานุการ
- 1.5 ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ
- 1.6 ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ
- 1.7 ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค
- 1.8 ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการ
- 1.9 ห้องประชุม
- 1.10 ส่วนงานส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชี
- 1.11 ส่วนงานส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่
- 1.12 ส่วนงานส่วนเจ้าหน้าที่ทะเบียน เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์

2. ส่วนบริการสาธารณะ

มีหน้าที่ในการให้บริการกับผู้ที่มาติดต่อกับศูนย์ฝึกอบรมในด้านการบริการทั่วไป โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- 2.1 ห้องงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้โครงการและเจ้าหน้าที่ศูนย์ฝึกอบรม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3 ห้องครัว
 - 2.3.1 ห้องเตรียมการประกอบอาหาร
 - 2.3.2 ห้องเก็บอาหารสด
 - 2.3.3 ห้องเก็บอาหารแห้ง
- 2.4 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ
- 2.5 บริเวณพักผ่อนสำหรับผู้มาใช้โครงการ
- 2.6 ส่วนบริเวณรับส่งพัสดุ
- 2.7 ห้องเก็บอุปกรณ์งานซ่อมบำรุงและดูแลอาคารสถานที่
- 2.8 ห้องน้ำ-ห้องส้วมเจ้าหน้าที่ส่วนบริการ
- 2.9 ห้องเครื่องงานระบบวิศวกรรม

3. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค

มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานทางเทคนิคด้านการถ่ายภาพ และงานเทคนิควิศวกรรม งานระบบอาคาร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายบันทึกภาพ
- 3.2 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิควิศวกรรมฝ่ายงานหอประชุมและห้องบรรยาย
- 3.3 สตูดิโอบันทึกภาพ
- 3.4 ห้องเก็บอุปกรณ์บันทึกภาพ
- 3.5 ห้องปฏิบัติการเตรียมงานบันทึกภาพสำหรับการสร้างฉากหรือวัตถุเพื่อบันทึกภาพ
- 3.6 ห้องเก็บฟิล์มและภาพ
- 3.7 ห้องปฏิบัติการล้างฟิล์ม
- 3.8 ห้องปฏิบัติการอัดขยายภาพขาว-ดำ และสี
- 3.9 ห้องปฏิบัติการเทคนิคตกแต่งภาพ
- 3.10 ห้องปฏิบัติการซ่อมบำรุงอุปกรณ์บันทึกภาพ
- 3.11 ห้องเก็บอุปกรณ์ทางการถ่ายภาพ และเคมีภัณฑ์
- 3.12 ห้องน้ำ-ห้องส้วมส่วนปฏิบัติการถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการทางการศึกษา

มีหน้าที่ในการให้บริการกับผู้มาใช้โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพในด้านการศึกษา
ข้อมูลทางวิชาการต่างๆ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- 4.1 หอประชุมเอนกประสงค์
 - 4.1.1 ห้องโถง
 - 4.1.2 ส่วนติดต่อสอบถาม ประชาสัมพันธ์ ติดต่อบัตรเข้าชม
 - 4.1.3 ห้องน้ำ-ห้องส้วมสำหรับผู้เข้าชม
 - 4.1.4 ส่วนเวทีแสดง
 - 4.1.5 ส่วนที่นั่งชม 250 ที่นั่ง
 - 4.1.6 ห้องควบคุมระบบแสงเสียง
 - 4.1.7 ห้องเก็บอุปกรณ์ฉาก อุปกรณ์การแสดง
 - 4.1.8 ห้องเตรียมการแสดง ฝึกซ้อม
 - 4.1.9 ห้องน้ำ-ห้องส้วมสำหรับนักแสดง
 - 4.1.10 ห้องแต่งตัวนักแสดงแยกชาย-หญิง
- 4.2 ห้องบรรยายขนาด 50 ที่ 2 ห้อง
- 4.3 ห้องน้ำ-ห้องส้วมสำหรับส่วนการศึกษา
- 4.4 ห้องสมุด
 - 4.4.1 ห้องโถง
 - 4.4.2 ส่วนรับฝากสิ่งของ
 - 4.4.3 ส่วนทำงานบรรณารักษ์
 - 4.4.4 ส่วนอ่านหนังสือ
 - 4.4.5 ส่วนเก็บหนังสือ
 - 4.4.6 ส่วนคลังหนังสือ
 - 4.4.7 ส่วนซ่อมบำรุงหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.5 ส่วนงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการข้อมูลสถิติ
- 4.6 ส่วนปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์
- 4.7 ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ
- 4.8 ห้องน้ำ-ห้องส้วมสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ

5 ส่วนจอตลอดผู้มาใช้โครงการ

- 5.1 ส่วนจอตลอดเจ้าหน้าที่ศูนย์ฝึกอบรม
- 5.2 ส่วนจอตลอดขนส่งพัสดุ
- 5.3 ส่วนจอตลอดผู้มาติดต่อโครงการ

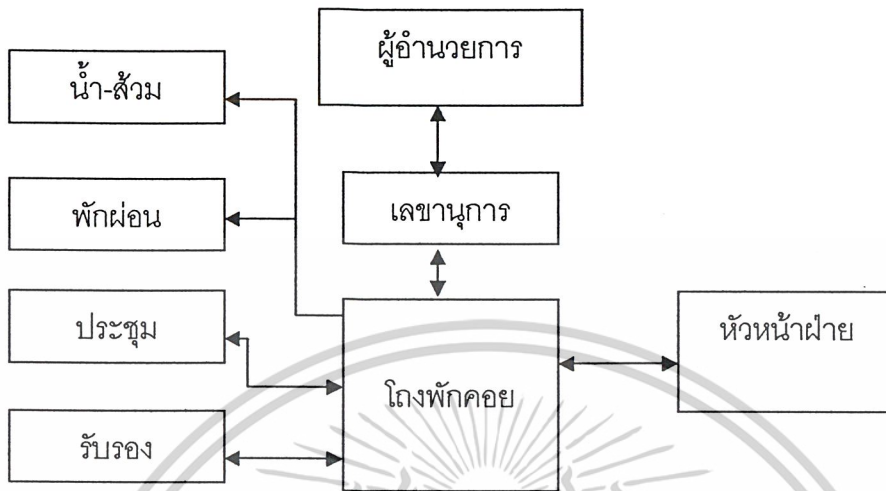
2.3.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

ในการศึกษาโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพได้มีการกำหนดจัดแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบส่วนต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อการออกแบบต่อไป

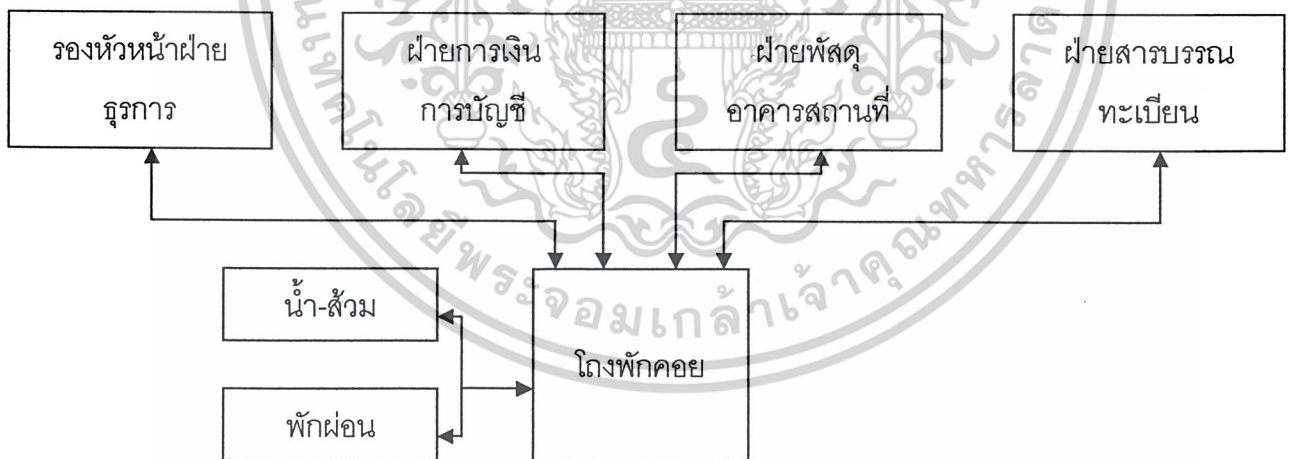
องค์ประกอบหลักของโครงการมีดังนี้

1. ส่วนงานฝ่ายบริหาร
2. ส่วนงานฝ่ายธุรการ
3. ส่วนงานบริการสาธารณะ
4. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค
5. ส่วนบริการทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

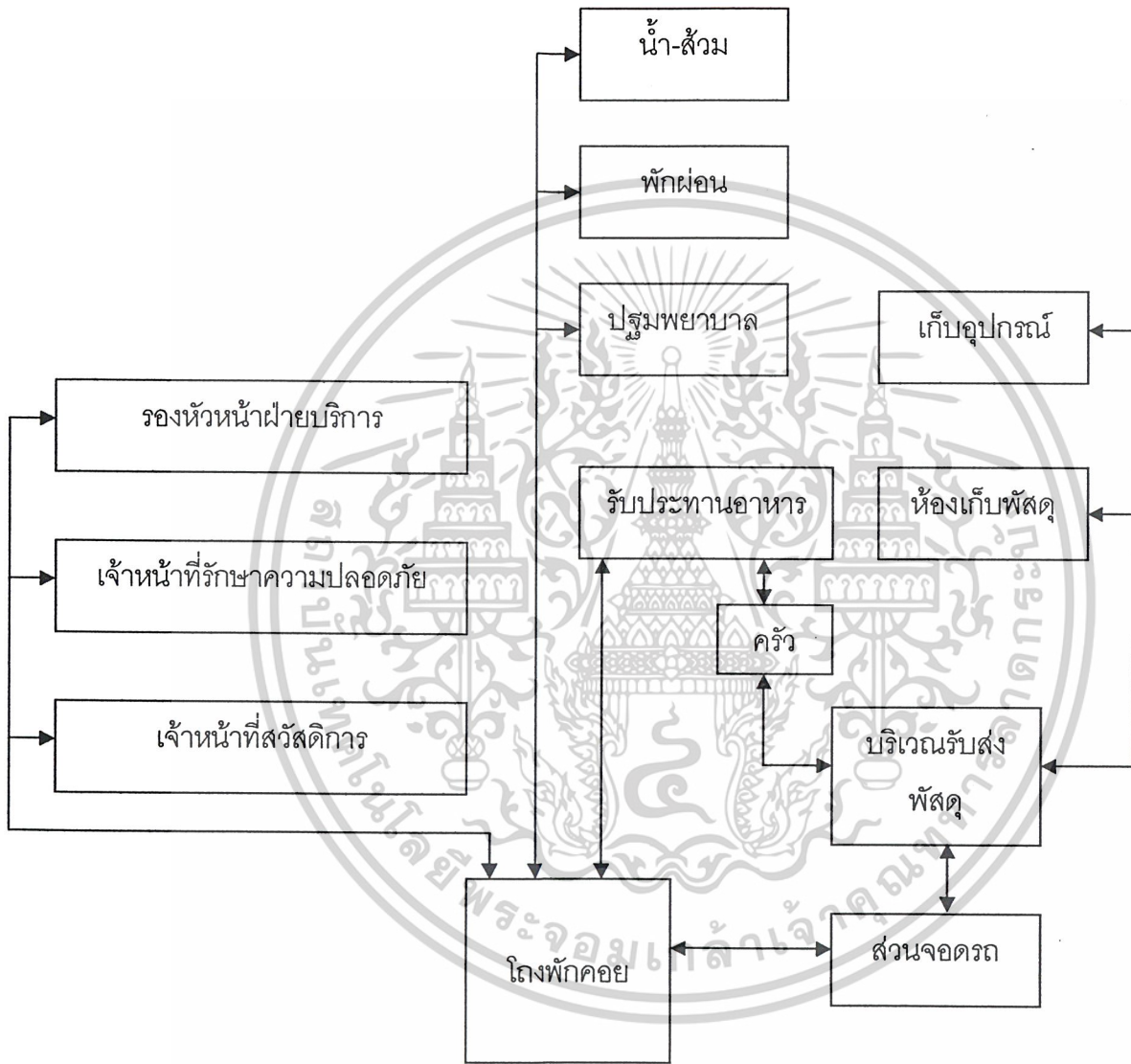


ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานฝ่ายบริหาร



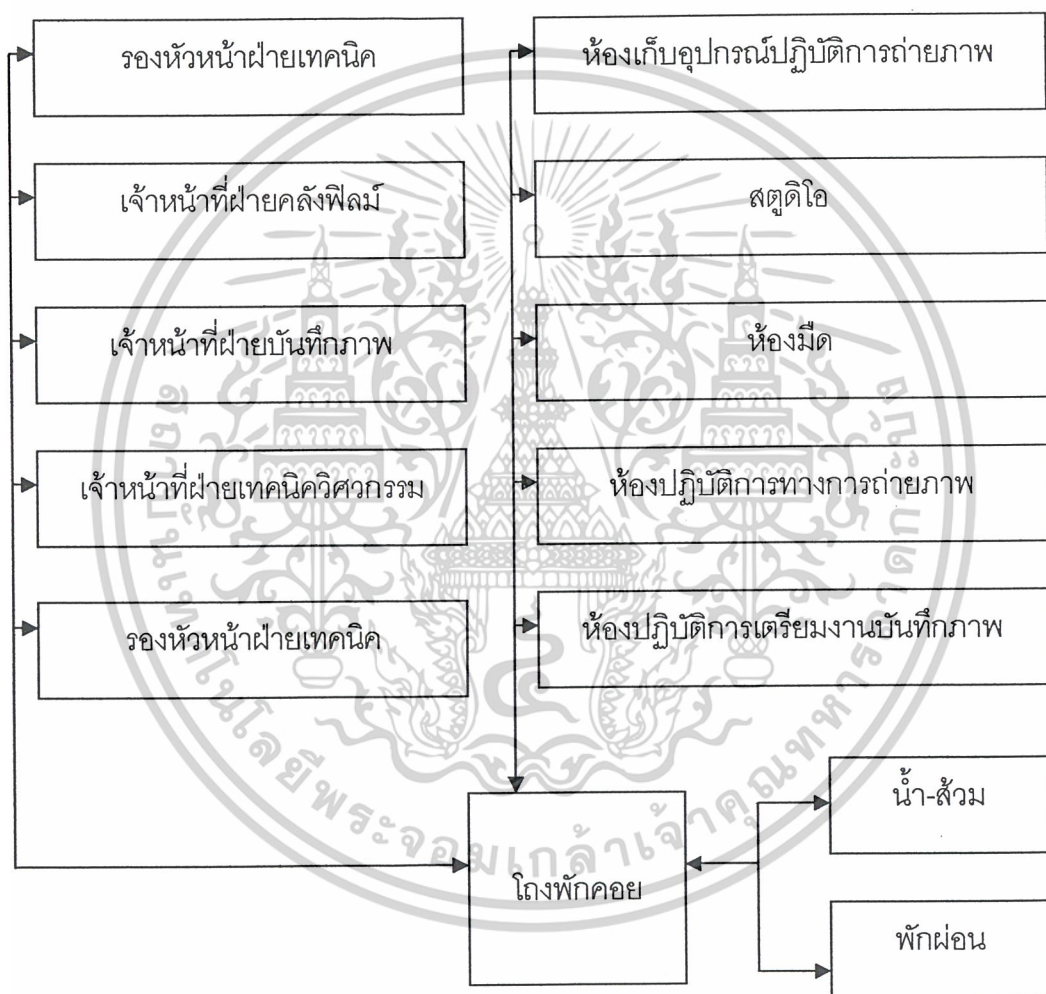
ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบฝ่ายธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



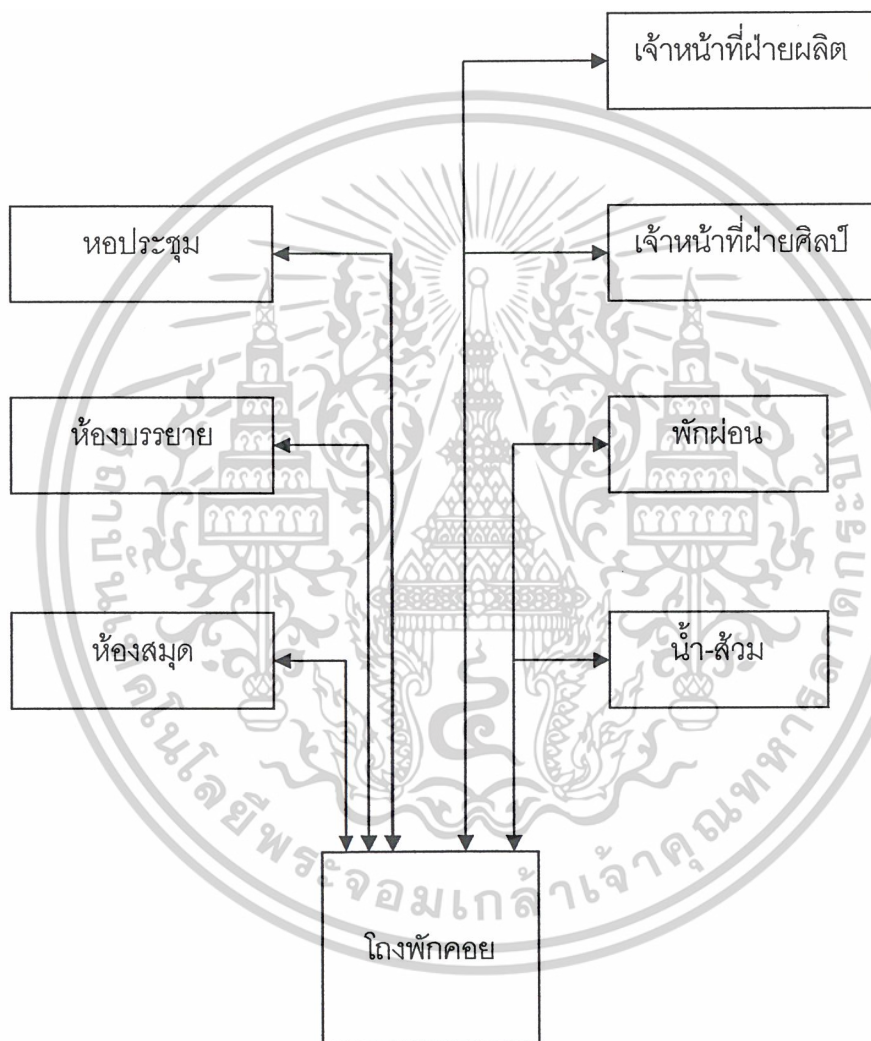
ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ทำการศึกษานาความต้งการพื้นที่ใช้สอยในสวนต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ โดยจะศึกษาองค์ประกอบหลักที่จะเป็นส่วนสำคัญของโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 ห้องบรรยาย

ในส่วนของการอบรมหลักสูตร จำนวนนักเรียนใน 1 ชั้นเท่ากับ 28 คน ซึ่งในการออกแบบห้องบรรยายจะทำการออกแบบไว้ให้จำนวนที่นั่งมากกว่า เพื่อสามารถใช้ในการประชุมหรือบรรยายขนาดเล็กอื่นได้ โดยจะกำหนดจำนวนที่นั่งใน 1 ห้องมี 50 ที่นั่งซึ่งสามารถคำนวณหาพื้นที่ได้ดังนี้

จากความต้งการพื้นที่ต่อ 1 ที่นั่ง	=	0.60	ตร.ม.
จะได้พื้นที่	=	50 x 0.60	ตร.ม.
พื้นที่สุทธิรวม	=	40.00	ตร.ม.
พื้นที่รวมทางสัญจร	=	52.00	ตร.ม.

2.4.2 สตูดิโอบันทึกภาพ

จากการศึกษาการจัดสวนสตูดิโอบันทึกภาพโดยทั่วไปแล้วสตูดิโอปกติจะสามารถบันทึกภาพทัวๆไป ถ่ายภาพบุคคล ถ่ายภาพสิ่งของวัตถุที่มีได้มีขนาดใหญ่เกินไปได้ แต่โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้จะได้จัดให้มีสตูดิโอบันทึกภาพที่มีขนาดต่างกัน ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆดังนี้

- สตูดิโอบันทึกภาพบุคคล
- สตูดิโอบันทึกภาพทัวๆไป สิ่งของวัตถุขนาดเล็ก
- สตูดิโอบันทึกภาพทัวๆไป สิ่งของวัตถุขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษากรณีอาคารตัวอย่าง โดยนำพื้นที่มาทำการเปรียบเทียบเพื่อกำหนดขนาดตามความต้องการพื้นที่ใช้สอยสตูดิโอภายในโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สตูดิโอบันทึกภาพบุคคล = 32.00 ตร.ม.
- สตูดิโอบันทึกภาพทั่วไป สิ่งของวัตถุขนาดเล็ก = 48.00 ตร.ม.
- สตูดิโอบันทึกภาพทั่วไป สิ่งของวัตถุขนาดใหญ่ = 96.00 ตร.ม.

2.4.3 ห้องปฏิบัติการล้างฟิล์ม

จากการกำหนดจำนวนผู้เข้ารับการอบรมใน 1 ชั้นเป็นจำนวน 28 คน หรือคิดในจำนวน 30 คนเพื่อความเพียงพอในการใช้ห้องปฏิบัติการล้างฟิล์ม จึงกำหนดให้อัตราส่วนผู้เข้าอบรมต่อจำนวนห้องปฏิบัติการล้างฟิล์มเป็น 2 : 1 ดังนั้นจึงต้องมีห้องปฏิบัติการล้างฟิล์ม 15 ห้อง

พื้นที่ห้องล้างฟิล์ม 1 ห้อง	=	0.80 x 1.20	เมตร
	=	1.00	ตร.ม.
พื้นที่ห้องล้างฟิล์ม 15 ห้อง	=	15 x 1.00	ตร.ม.
	=	15.00	ตร.ม.
พื้นที่ทำความสะอาดอุปกรณ์ 3 ห้องต่อ 1 อ่างล้าง			
พื้นที่อ่างล้าง	=	0.80 x 1.20	เมตร
	=	1.00	ตร.ม.
อ่างล้าง 5 ชุด	=	5 x 1.00	ตร.ม.
	=	5.00	ตร.ม.
พื้นที่สุทธิรวม	=	20.00	ตร.ม.
พื้นที่รวมทางสัญจร	=	26.00	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ห้องปฏิบัติการอัดขยายภาพ

เช่นเดียวกับห้องล้างฟิล์มกำหนดอัตราส่วนของผู้อบรมต่อจำนวนห้องอัดขยายเป็น 2 : 1 ดังนั้นจึงต้องการห้องอัดขยายภาพ 15 ห้องซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนทำงานเปียก	=	0.90 x 2.40	เมตร
	=	2.16	ตร.ม.
ส่วนทำงานแห้ง	=	0.90 x 2.40	เมตร
	=	2.16	ตร.ม.
พื้นที่สุทธิรวม	=	4.32	ตร.ม.
พื้นที่รวมทางสัญจร	=	6.00	ตร.ม.
ต้องการห้องอัดขยาย 15 ห้อง	=	15 x 6.00	ตร.ม.
	=	90.00	ตร.ม.

2.4.5 หอประชุมเอนกประสงค์ 250 ที่นั่ง

ส่วนที่นั่งชม			
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยต่อ 1 ที่นั่ง	=	0.60	ตร.ม.
ต้องการที่นั่ง 250 ที่นั่ง	=	250 x 0.60	ตร.ม.
	=	150	ตร.ม.
พื้นที่รวมทางสัญจร	=	200	ตร.ม.

ส่วนเวที

ขนาดของเวที	=	12.00 x 6.00	ตร.ม.
	=	72.00	ตร.ม.

รวมพื้นที่ภายในหอประชุม = 272 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องโถงคิดเป็นพื้นที่ 30% ของพื้นที่ภายในหอประชุม
 ดังนั้นโถงจะมีพื้นที่ = 272 x 30%
 = 81.00 ตร.ม.

ห้องน้ำ

จากกฎหมายจะสามารถกำหนดอุปกรณ์ในห้องน้ำชายได้ดังนี้

โถส้วม	2	โถ
ที่ปัสสาวะ	4	ที่
อ่างล้างหน้า	2	อ่าง
พื้นที่รวมทางสัญจร	= 8.40	ตร.ม.

อุปกรณ์ในห้องน้ำหญิง

โถส้วม	4	โถ
อ่างล้างหน้า	2	อ่าง
พื้นที่รวมทางสัญจร	= 8.00	ตร.ม.

2.4.6 ห้องสมุด

ที่นั่ง

กำหนดจำนวนที่นั่งในห้องสมุด	50	ที่นั่ง
ความต้องการพื้นที่ต่อ 1 ที่นั่ง	= 2.32	ตร.ม.
ต้องการ 50 ที่นั่ง	= 50 x 2.32	
คิดเป็นพื้นที่	= 116.00	ตร.ม.

ส่วนเก็บหนังสือ

คิดจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดโดยคิดเป็น 30% ของจำนวนผู้ใช้โครงการใน 1 วัน	= 172 x 30%	
มีผู้ใช้ห้องสมุดใน 1 วัน	= 50	คน
อัตราส่วนจำนวนหนังสือต่อผู้ใช้ห้องสมุด	= 30 เล่ม / 1 คน	
จะได้จำนวนหนังสือในห้องสมุด	= 1,500	เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้เก็บหนังสือมีขนาด 0.60 x 2.00 x 2.10 เมตรมีความจุหนังสือเฉลี่ย 100 เล่ม		
จะได้จำนวนตู้เก็บหนังสือ	=	15 ตู้
พื้นที่สำหรับวางตู้หนังสือ 1 ตู้	=	1.20 ตร.ม.
จะได้ความต้องการพื้นที่ของตู้เก็บหนังสือ	=	18.00 ตร.ม.
พื้นที่สุทธิรวมทางสัญจร	=	23.40 ตร.ม.

<u>ส่วนทำงานบรรณารักษ์</u>	=	4.00 x 6.00	ตร.ม.
	=	24.00	ตร.ม.

2.4.7 ห้องรับประทานอาหาร

ส่วนรับประทานอาหาร

คำนวณจากจำนวนเจ้าหน้าที่ของศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ โดยประมาณการณเป็น 80% ของจำนวนเจ้าหน้าที่ของศูนย์ จะได้จำนวนผู้ใช้ห้องอาหารจากเจ้าหน้าที่ของศูนย์

$$= 0.8 \times 63$$

$$= 50 \text{ คน}$$

คำนวณจากจำนวนผู้มาใช้บริการ คิดในช่วงที่มีผู้มาใช้มากที่สุดคือช่วงที่มีการสัมมนา โดยประมาณการณเป็น 60% ของผู้มาใช้บริการ จะได้จำนวนผู้ใช้ห้องอาหารจากผู้มาใช้บริการ

$$= 0.6 \times 250$$

$$= 150 \text{ คน}$$

รวมได้จำนวนผู้ใช้ห้องอาหาร = 200 คน

พื้นที่รับประทานอาหารเฉลี่ยต่อ 1 คน = 0.82 ตร.ม.

จะได้พื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร = 164 ตร.ม.

พื้นที่สุทธิรวมทางสัญจร = 215 ตร.ม.

ส่วนบริการขายอาหารเครื่องดื่ม	=	20% ของพื้นที่	
	=	0.2 x 215	
	=	40	ตร.ม.
พื้นที่สุทธิรวมทางสัญจร	=	52	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครัว ประกอบด้วย

ส่วนเตรียมการประกอบอาหาร

ส่วนเก็บอาหาร

ส่วนเก็บอุปกรณ์ครัว

ส่วนล้างภาชนะ

โดยพื้นที่ห้องครัวคิดเป็น 30% ของพื้นที่รับประทานอาหาร

$$\text{พื้นที่สุทธิรวม} = 0.3 \times 267$$

$$= 80$$

ตร.ม.

2.4.8 ส่วนที่จอดรถ

ส่วนที่จอดรถเจ้าหน้าที่

พิจารณาโดยแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ และเจ้าหน้าที่ทั่วไป โดยกำหนดให้จำนวนที่จอดรถเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการเท่ากับ 8 คัน

$$\text{ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ทั่วไปคิดเป็น} = 25\% \text{ ของจำนวนเจ้าหน้าที่}$$

$$\text{คิดเป็น} = 0.25 \times 63$$

$$= 16$$

คัน

ที่จอดรถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่ทั่วไปคิดประมาณการเป็น 20% ของจำนวนเจ้าหน้าที่

$$\text{คิดเป็น} = 0.20 \times 63$$

$$= 13$$

คัน

ส่วนจอดรถประจำโครงการศูนย์ฝึกอบรม

$$\text{ส่วนจอดรถขนส่งพัสดุทางการถ่ายภาพ} = 1$$

คัน

$$\text{ส่วนจอดรถขนส่งอาหาร} = 1$$

คัน

$$\text{ส่วนจอดรถขนส่งพัสดุทั่วไป} = 1$$

คัน

$$\text{ส่วนจอดรถประจำศูนย์ฝึกอบรม} = 1$$

คัน

$$\text{รวม} = 4$$

คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจอดรถผู้มาใช้บริการ

$$\begin{aligned} \text{ส่วนจอดรถยนต์คิดประมาณการณเป็น} &= 30\% \text{ ของจำนวนผู้มาใช้} \\ &= 0.30 \times 250 \\ &= 75 \quad \text{คัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ส่วนจอดรถจักรยานยนต์คิดประมาณการณเป็น} &= 10\% \text{ ของจำนวนผู้มาใช้} \\ &= 0.10 \times 250 \quad \text{คัน} \\ &= 25 \quad \text{คัน} \end{aligned}$$

$$\text{กำหนดให้มีส่วนจอดรถทัวร์} = 2 \quad \text{คัน}$$

ประเภท	จำนวนรถ(คัน)	พื้นที่/คัน(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
รถยนต์เจ้าหน้าที่	24	15	360
รถยนต์ผู้มาใช้บริการ	75	15	1,125
รถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่	13	2	26
รถจักรยานยนต์ผู้มาใช้บริการ	25	2	50
รถขนส่งพัสดุ	4	18	72
รถทัวร์	2	50	100
รวมพื้นที่สุทธิ			1,733
พื้นที่รวมทางสัญจร(50%)			2,600

ตาราง 2.4 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนที่จอดรถ

ที่จอดรถทัวร์ 5.00 x 10.00 ตร.ม.

ที่จอดรถยนต์ 2.50 x 6.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 สรุปพื้นที่องค์ประกอบโครงการศูนย์เทคโนโลยีการถ่ายภาพ

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้(คน)	จำนวน	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.ส่วนดำเนินงานบริหาร					347.50	
1.1ห้องผู้อำนวยการศูนย์	1	1	32.50	32.50	32.50	1
1.2ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์	1	1	27.00	27.00	27.00	1
1.3ส่วนเลขานุการศูนย์	1	1	27.00	27.00	27.00	1
1.4ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	20.00	20.00	20.00	1
1.5ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	1	20.00	20.00	20.00	1
1.6ห้องหัวหน้าฝ่ายเทคนิค	1	1	20.00	20.00	20.00	1
1.7ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการ	1	1	20.00	20.00	20.00	1
1.8ห้องประชุม	14	1	2.50	15.00	35.00	2
1.9ห้องพักผ่อนฝ่ายบริหาร	10	1	16.00	16.00	16.00	2
1.10ห้องน้ำ-ส้วมเจ้าหน้าที่	-	1	-	13.00	13.00	1
1.11รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	16.00	16.00	16.00	2
1.13ส่วนเจ้าหน้าที่พัสดุอาคาร	3	1	-	24.00	24.00	3
1.14ส่วนเจ้าหน้าที่สารบรรณ	3	1	-	24.00	24.00	3
1.15ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	16	1	1.50	24.00	24.00	3
1.16ห้องเครื่องแอร์	-	1	-	6.00	6.00	3
2.ส่วนบริการสาธารณะ					2305.00	
2.1ส่วนรองหัวหน้าฝ่ายบริการ	1	1	20.00	20.00	20.00	1
2.2ห้องเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	5	1	-	24.00	24.00	1
2.3ห้องรับประทานอาหาร	218	1	0.82	180.00	180.00	3
2.4ห้องครัว	-	1	-	-	70.00	1
2.5ห้องเจ้าหน้าที่สวัสดิการ	6	1	-	30.00	30.00	1
2.6ห้องปฐมพยาบาล	-	1	-	30.00	30.00	1
2.7ห้องน้ำ-ส้วมฝ่ายบริการ	-	1	-	13.00	13.00	1
2.8ส่วนจอดรถ	-	1	-	-	1700.00	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้(คน)	จำนวน	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
2.10ห้องเก็บอุปกรณ์ซ่อมบำรุง	-	1	-	30.00	30.00	1
2.11ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า	-	1	-	48.00	48.00	1
2.12ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	1	-	36.00	36.00	3
2.13ห้องเครื่องปั้มน้ำ	-	1	-	24.00	24.00	3
2.14ถังสำรองน้ำ	-	1	-	30.00	30.00	3
2.15ห้องเครื่องโทรศัพท์	-	1	-	12.00	12.00	3
2.16ห้องวิศวกรควบคุม	-	1	-	12.00	12.00	3
2.17ห้องตรวจเช็คพัสดุ	-	1	-	16.00	16.00	2
3.ส่วนงานฝ่ายเทคนิค					518.00	
3.1รองหัวหน้าฝ่ายเทคนิค	1	1	20.00	20.00	20.00	1
3.2ส่วนเจ้าหน้าที่บันทึกภาพ	10	1	-	40.00	40.00	1
3.3ส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายฉาก	4	1	-	16.00	16.00	2
3.4ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายฟิล์ม	2	1	-	24.00	24.00	2
3.5ส่วนเจ้าหน้าที่วิศวกร ฝ่ายงานหอประชุมและห้องบรรยาย	2	3	-	6.00	6.00	2
3.6สตูดิโอบันทึกภาพ	-	1	-	64.00	192.00	3
3.7ห้องเตรียมการบันทึกภาพ	-	1	-	96.00	96.00	3
3.8ห้องปฏิบัติการล้างฟิล์ม	-	4	-	20.00	20.00	3
3.9ห้องปฏิบัติอัดขยายภาพ ขาวดำ	-	4	-	6.00	6.00	3
3.10ห้องปฏิบัติการอัดขยาย ภาพสี	-	1	-	6.00	6.00	3
3.11ห้องปฏิบัติการซ่อมบำรุง	-	1	-	30.00	30.00	3
3.12ห้องเก็บอุปกรณ์ถ่ายภาพ และเคมีภัณฑ์	-	1	-	36.00	36.00	3
3.13ส่วนพักผ่อนฝ่าย	-	1	-	16.00	16.00	2
3.14ห้องน้ำ-ส้วมฝ่าย	-	1	-	13.00	13.00	1
3.15ห้องทดสอบอุปกรณ์	-	1	-	24.00	24.00	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้(คน)	จำนวน	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
4.ส่วนบริการทางการศึกษา					1275.00	
4.1หอประชุมอเนกประสงค์						
4.1.1ห้องโถง	-	1	-	72.00	72.00	3
4.1.2ส่วนติดต่อสอบถาม	-	1	-	8.00	8.00	3
4.1.3ห้องน้ำ-ส้วมผู้เข้าชม	-	1	-	17.00	17.00	1
4.1.4ส่วนขายของที่ระลึก สุจิตร์ โทรศัทพ์สาธารณะ	-	1	-	17.00	17.00	3
4.1.5ส่วนรับฝากของ	-	1	-	1.50	1.50	3
4.1.6ส่วนแสดงเวที	-	1	-	72.00	72.00	3
4.1.7ส่วนที่นั่งชม 250 ที่นั่ง	250	1	0.60	200.00	200.00	1
4.1.8ห้องควบคุมระบบเสียง	-	1	-	24.00	24.00	3
4.1.9ห้องเก็บอุปกรณ์ฉาก	-	1	-	64.00	64.00	3
4.1.10ห้องเตรียมการแสดง	-	1	-	48.00	48.00	3
4.1.11ห้องน้ำ-ส้วมนักแสดง	-	1	-	17.00	17.00	1
4.1.12ห้องแต่งตัวนักแสดง	-	1	-	96.00	96.00	1
4.1.13ห้องเครื่องระบบปรับ อากาศ	-	1	-	16.00	16.00	1
4.2ห้องบรรยาย	50	3	0.60	80.00	240.00	1
4.2.1ห้องพักผู้บรรยาย	-	1	-	24.00	24.00	1
4.3ห้องสมุด						
4.3.1ห้องโถง	-	1	-	48.00	48.00	3
4.3.2ส่วนรับฝากสิ่งของ	-	1	-	4.00	4.00	3
4.3.3ส่วนทำงานบรรณารักษ์	-	1	-	36.00	3.00	3
4.3.4ส่วนอ่านหนังสือ	-	1	2.32	116.00	116.00	1
4.3.5ห้องเก็บหนังสือ	-	1	-	36.00	36.00	
4.3.7ส่วนซ่อมบำรุงหนังสือ	-	1	-	9.00	9.00	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้(คน)	จำนวน	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
4.5 ส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	4	1	2.00	-	8.00	1
4.6 ส่วนพักผ่อนฝ่ายการศึกษา	-	1	1.50	-	16.00	2
4.7 ห้องน้ำ-ส้วมฝ่ายการศึกษา	-	1	-	13.00	13.00	1

ตาราง 2.5 แสดงจำนวนพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

สรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ของโครงการศูนย์เทคโนโลยีทางการถ่ายภาพ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)	ร้อยละ
1. ส่วนดำเนินงานบริหาร	347.50	4.07
2. ส่วนบริการสาธารณะ	2305.00	27.04
3. ส่วนงานฝ่ายเทคนิค	707.00	8.29
4. ส่วนบริการทางการศึกษา	1275.00	14.96
รวม	8522.00	100.00

ตาราง 2.6 ตารางสรุปความต้องการพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ของโครงการ

- หมายเหตุ :
- 1 ARCHITECTS'DATA
 - 2 EXPECTATION
 - 3 CASE STUDY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

3.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การพิจารณากำหนดที่ตั้งโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ ในขั้นต้นจะทำการกำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ (Criteria) โดยมีหลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการดังนี้

3.1.1 การพิจารณาในเรื่องย่านเขตที่ตั้งโครงการ

1. เนื่องจากโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพเป็นโครงการเพื่อการศึกษาทางวิชาการถ่ายภาพ รวมถึงเป็นสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ ซึ่งต้องการตอบสนองต่อประชาชนทั่วไป จึงควรพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่สามารถตอบสนองต่อผู้ที่อยู่ในเขตชุมชนเมือง รวมถึงผู้ที่อยู่ในเขตปริมณฑลและจังหวัดใกล้เคียง
2. ควรพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่อยู่ในเขตต่อเนื่องหรือใกล้เคียงเขตการศึกษาเพื่อรองรับเยาวชนที่มีความสนใจในวิชาการถ่ายภาพ
3. พิจารณาการกำหนดผ่านเขตการใช้ที่ดินตามข้อกำหนดลักษณะการใช้ที่ดินของผังเมืองรวม โดยพิจารณาที่ตั้งโครงการให้มีความสอดคล้องกับการบังคับเขตตามลักษณะการใช้ที่ดินในเขตนั้นๆ

3.1.2 การพิจารณาในเรื่องการคมนาคม การจราจร

1. พิจารณาที่ตั้งโครงการให้มีความสะดวกในการจราจรทั้งในปัจจุบันและอนาคต
2. พิจารณาที่ตั้งโครงการให้อยู่บนถนนสายหลัก หรือหากตั้งอยู่บนถนนสายรอง ควรพิจารณาให้ที่ตั้งโครงการมีการเชื่อมต่อกับถนนสายหลัก โดยการเชื่อมต่อไม่มีความคับคั่งจนเกินไปนัก
3. พิจารณาสภาพผิวการจราจร สภาพถนนว่ามีมาตรฐานที่ดี และสามารถรองรับการจราจรที่เพิ่มขึ้นได้ในอนาคต งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พิจารณาให้ที่ตั้งอยู่ใกล้กับระบบขนส่งมวลชน (Mass Transit) เช่น รถโดยสารประจำทาง ประเภทต่างๆ รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน รวมถึงระบบขนส่งมวลชนในอนาคต

3.1.3 การพิจารณาการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

1. พิจารณาให้การเดินทางเข้าสู่ที่ตั้งโครงการทำได้สะดวกไม่ว่าจะเดินทางมาด้วยวิธีใดก็ตาม

2. พิจารณาให้ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณย่านที่เป็นที่รู้จักของคนทั่วไป หรือมีจุดสังเกต เพื่ออ้างอิงการบอกตำแหน่งของที่ตั้งโครงการได้โดยง่าย

3.1.4 การพิจารณาสภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งโครงการ

1. พิจารณาให้ที่ตั้งโครงการอยู่ในสภาพแวดล้อมโดยรอบที่ดี ไม่ควรอยู่ติดกับแหล่งเสื่อมโทรม ชุมชนแออัด

2. พิจารณาว่ามีที่ว่างเพียงพอต่อพื้นที่ที่ต้องการตั้งโครงการหรือไม่

3.1.5 การพิจารณาระบบสาธารณูปโภคในที่ตั้งโครงการ

1. พิจารณาความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

2. พิจารณาการเผื่อความพร้อมในเรื่องระบบสาธารณูปโภคในอนาคต เพื่อรองรับการขยายตัว

3.1.6 การพิจารณาในเรื่องราคาที่ดิน

ควรพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในเขตที่มีราคาที่ดินที่ไม่สูงมากนัก หรือเป็นที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของรัฐ เพื่อความเป็นไปได้ในการลงทุนตั้งโครงการ

3.1.7 การพิจารณาความสัมพันธ์ และความเป็นศูนย์กลาง

1. ควรพิจารณาให้ที่ตั้งโครงการอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับแหล่งการศึกษา วัฒนธรรม ส่วนราชการ เอกชนและรัฐ เช่น มหาวิทยาลัย ศูนย์วัฒนธรรมฯ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

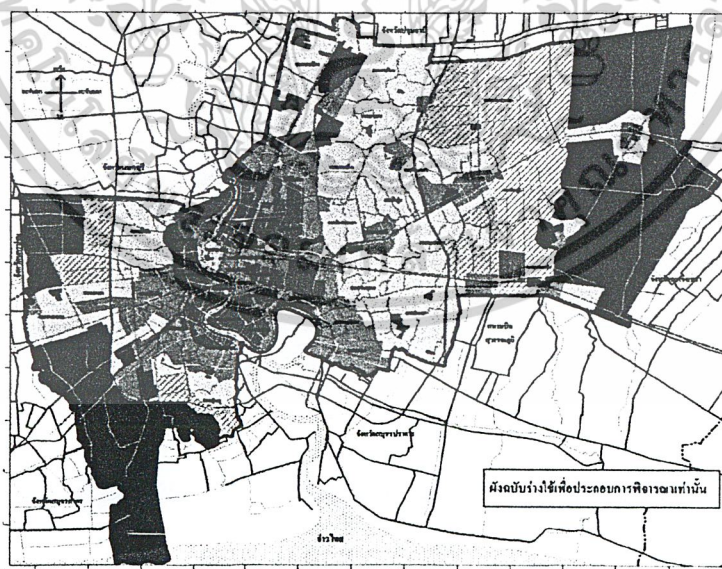
2. พิจารณาให้ที่ตั้งอยู่ใกล้หน่วยราชการ เช่น สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง เป็นต้น

3.1.8 การพิจารณาการขยายตัวในอนาคต

ควรพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่มีความสามารถขยายตัวได้ในอนาคต

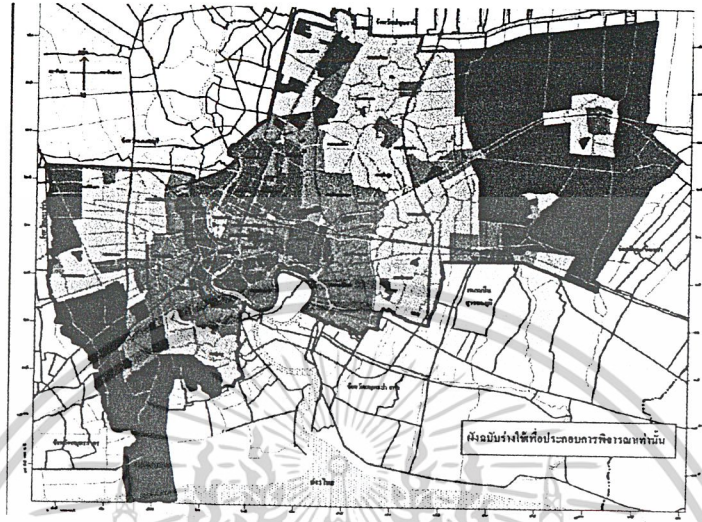
3.2 การกำหนดตัวเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการพิจารณาผังเมืองของกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน รวมถึงร่างผังเมืองในอนาคตจะพิจารณาได้ว่ากรุงเทพมหานครได้มีการเจริญเติบโตขยายตัวจากบริเวณศูนย์กลางเมืองออกมาทางด้านตะวันตกของกรุงเทพฯมากกว่าที่จะขยายตัวไปทางด้านตะวันออก(ด้านติดแม่น้ำเจ้าพระยา) รวมถึงผังเมืองในอนาคตก็ได้มีการวางแผนให้เกิดการขยายตัวออกทางด้านตะวันออกด้วย ซึ่งการเลือกที่ตั้งโครงการควรพิจารณาการขยายตัวในอนาคตเพื่อสามารถรองรับการเจริญเติบโต ดังนั้นที่ตั้งโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพควรพิจารณาให้อยู่ในฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานครเพื่อให้สอดคล้องกับผังเมือง รวมถึงยังสามารถเชื่อมต่อกับเขตพัฒนาชุมชนเมือง (ดูแผนที่ 3) ที่อยู่ในภาคตะวันออกในหลายๆจังหวัดได้สะดวกด้วย

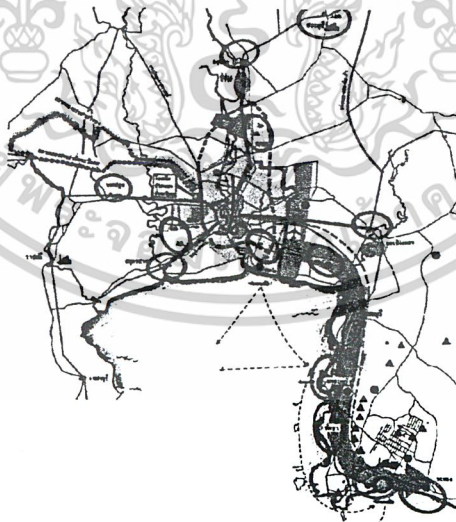


แผนที่ 1 ร่างแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินกรุงเทพมหานคร ปรับปรุงระยะแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนที่ 2 ร่างแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2565



แผนที่ 3 แสดงผังภาคมหานคร



- เขตพัฒนาชุมชนเมือง

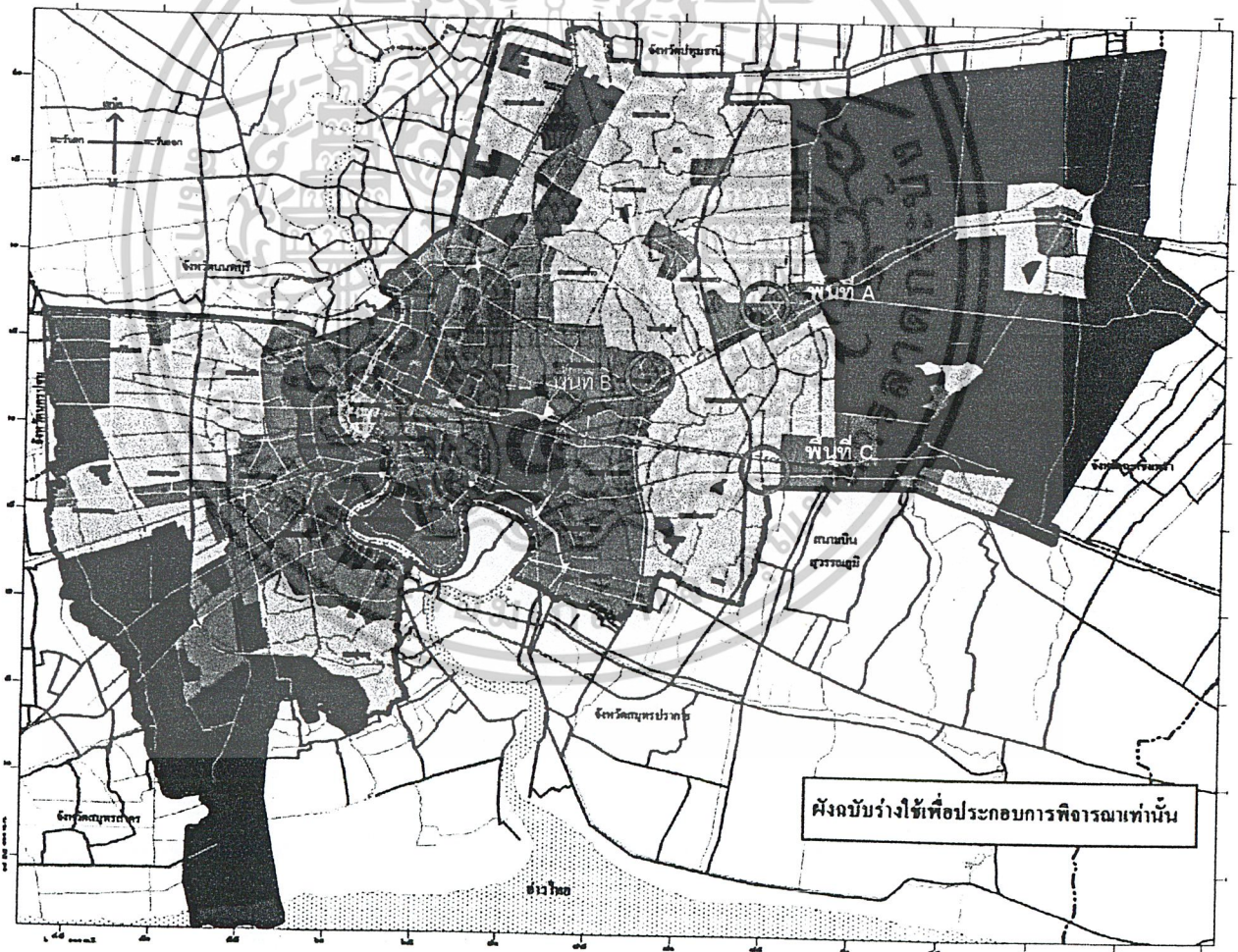


- เขตพัฒนาย่านอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาผังเมืองจะสามารถเลือกบริเวณที่เป็นที่ตั้งโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพจำนวน 3 ตัวเลือก ดังนี้

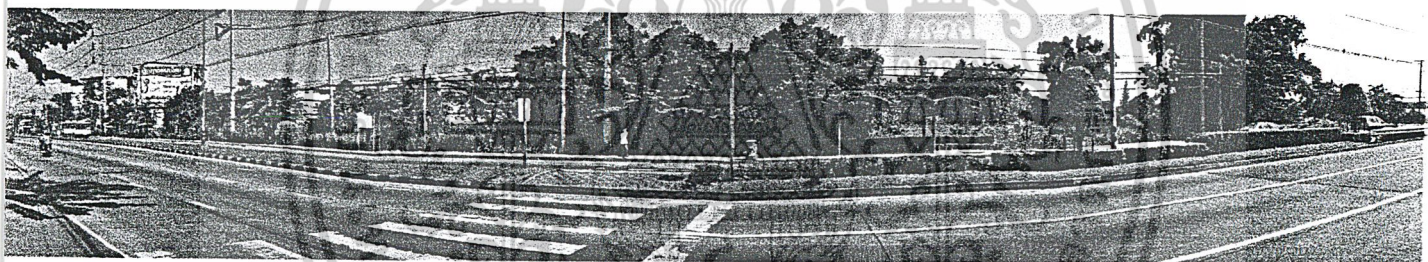
1. A บริเวณริมถนนเสรีไทย ตรงข้าม ป.กุ่มผา เขตมีนบุรี
 2. B บริเวณริมถนนเสรีไทย ปากซอยเสรีไทย 23 เขตบึงกุ่ม
 3. C บริเวณริมถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง ใกล้แยกต่างระดับอ่อนนุช เขตประเวศ
- โดยมีรายละเอียดของตัวเลือกที่ตั้งโครงการดังต่อไปนี้



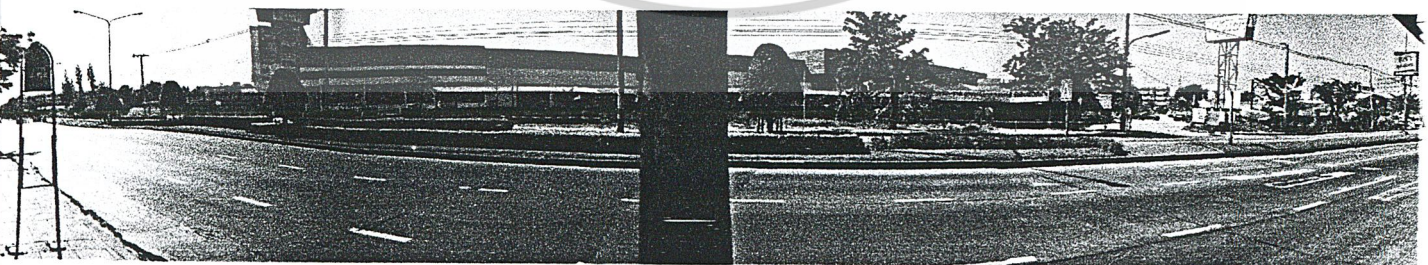
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ A

ที่ตั้งโครงการ	:	บริเวณริมถนนเสรีไทย ตรงข้ามป.กุ่มผา เขตมีนบุรี
ขนาดพื้นที่	:	21,700 ตร.ม. หรือประมาณ 13 ไร่เศษ
ลักษณะการใช้ที่ดิน	:	เป็นที่ดินทิ้งร้างไว้ไม่มีการใช้งาน
ขอบเขตที่ดิน	:	ทิศเหนือ ติดถนนเสรีไทย ทิศตะวันออก ติดบ้านพักอาศัย ทิศตะวันตก ติดคลองระบายน้ำ ทิศใต้ ติดที่ดินว่างเปล่า

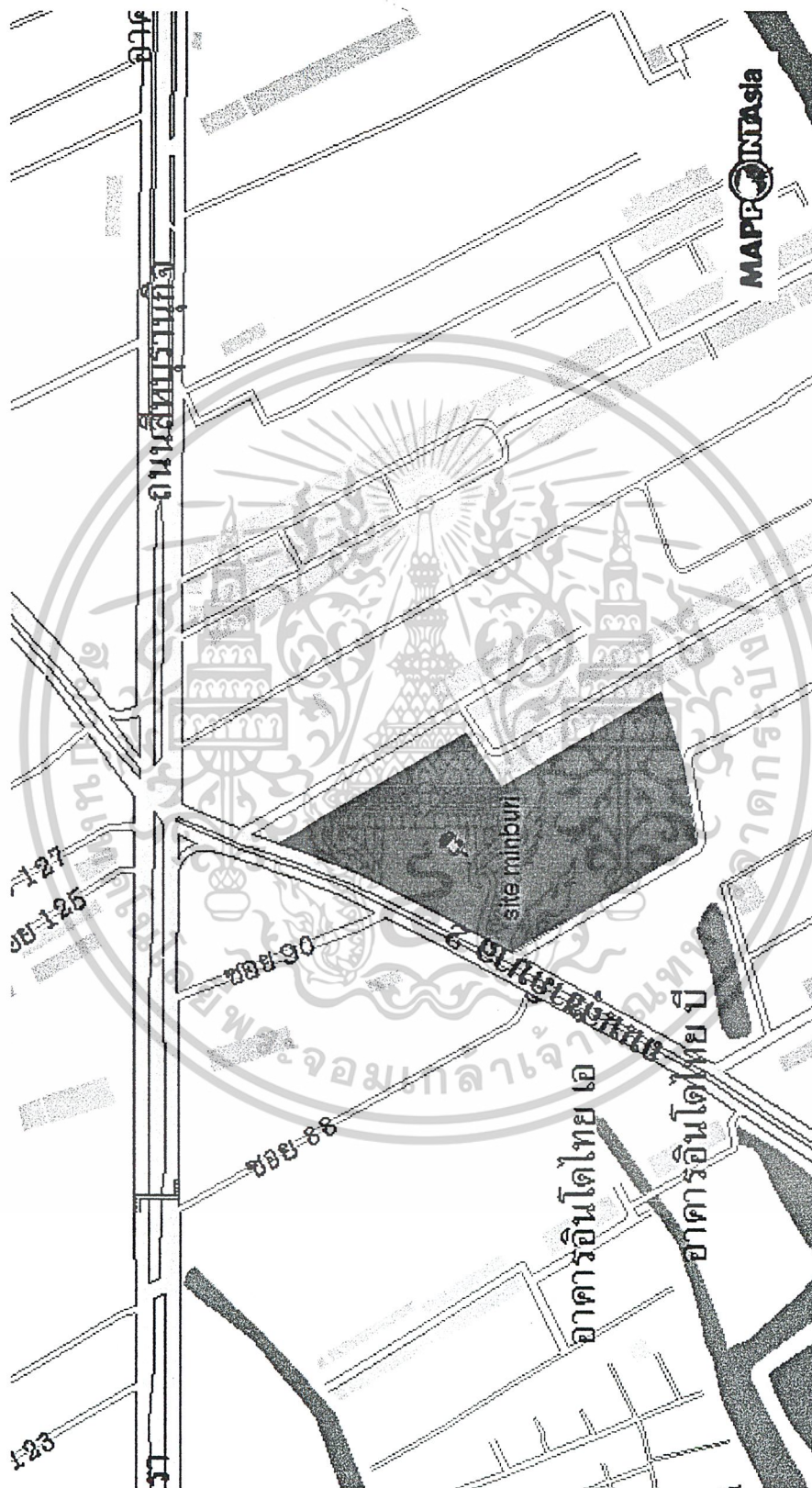


ทัศนียภาพของที่ตั้งโครงการ เมื่อมองเข้าสู่โครงการจากถนนด้านหน้า



ทัศนียภาพของที่ตั้งโครงการ เมื่อมองออกจากที่ตั้งโครงการ

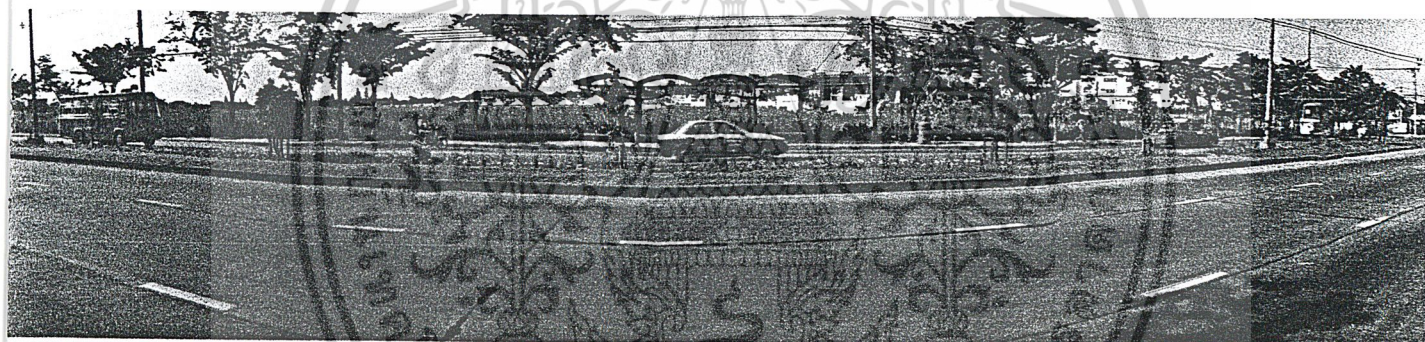
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ B

ที่ตั้งโครงการ	:	บริเวณริมถนนเสรีไทย ปากซอยเสรีไทย 23 เขตบึงกุ่ม
ขนาดพื้นที่	:	29,400 ตร.ม. หรือประมาณ 18 ไร่เศษ
ลักษณะการใช้ที่ดิน	:	เป็นที่ดินทิ้งร้างไว้ไม่มีการใช้งาน
ขอบเขตที่ดิน	:	ทิศเหนือ ติดบ้านพักอาศัย ทิศตะวันออก ติดบ้านพักอาศัย ทิศตะวันตก ติดที่ดินว่างเปล่า และบ้านพักอาศัย ทิศใต้ ติดถนนเสรีไทย



ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการ เมื่อมองเข้าสู่โครงการ จากถนนหน้าโครงการ



ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการ เมื่อมองออกจากที่ตั้งโครงการ

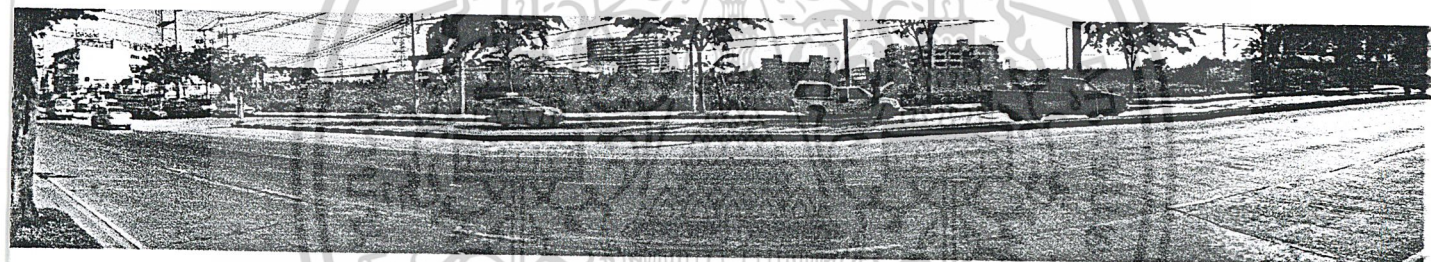
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



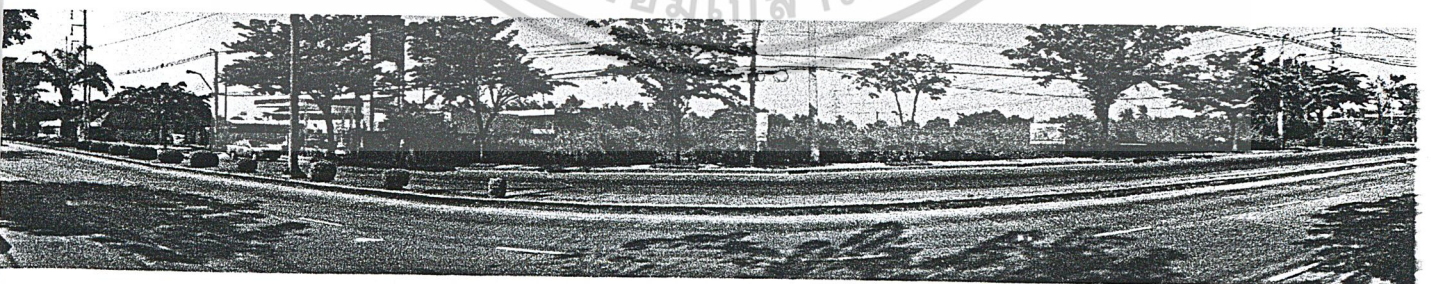
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ C

ที่ตั้งโครงการ	:	บริเวณริมถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง ใกล้แยกอ่อนนุชต่างระดับ
ขนาดพื้นที่	:	21,000 ตร.ม. หรือประมาณ 13 ไร่
ลักษณะการใช้ที่ดิน	:	เป็นที่ดินทิ้งร้างไว้ไม่มีการใช้งาน
ขอบเขตที่ดิน	:	ทิศเหนือ ติดถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง ทิศตะวันออก ติดโรงเรียนเอกวิทย์อ่อนนุชบริหารธุรกิจ ทิศตะวันตก ติดถนนเข้าสินมั่นคงคอนโดมิเนียม ทิศใต้ ติดที่ดินว่างเปล่า

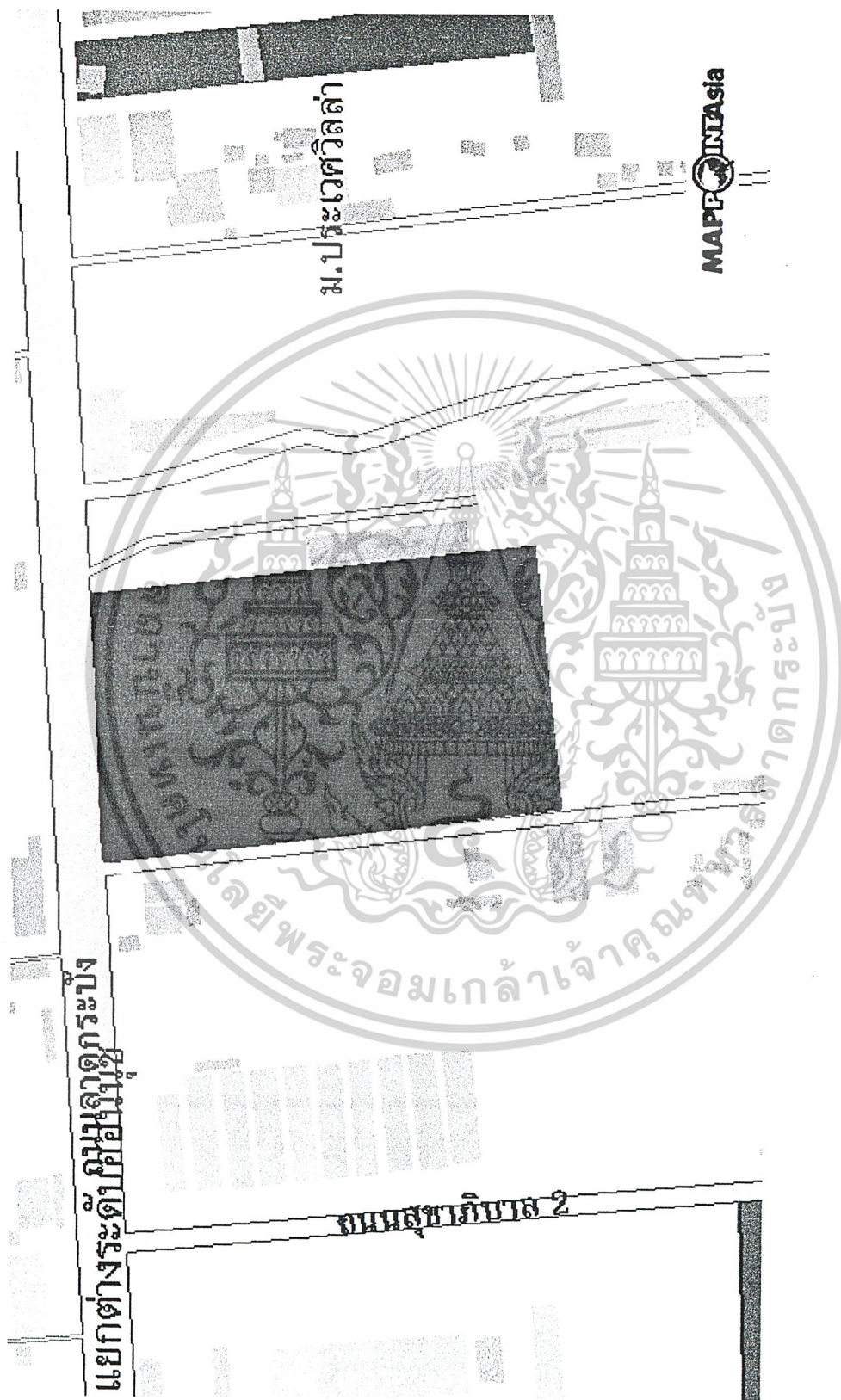


ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการ เมื่อมองเข้าสู่โครงการ จากถนนด้านหน้าโครงการ



ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการ เมื่อมองออกจากโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวเลือกที่ตั้งโครงการ

1. **การพิจารณาในเรื่องย่านเขตที่ตั้งโครงการ**
 พื้นที่ A ตั้งอยู่ในย่านชุมชนของเขตมีนบุรี เป็นเขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางและเขตพาณิชยกรรม
 พื้นที่ B ตั้งอยู่ในเขตที่อยู่อาศัยเบาบาง ใกล้กับเขตพาณิชยกรรมในเขตบางกะปิ
 พื้นที่ C ตั้งอยู่ในเขตที่อยู่อาศัยเบาบางในเขตประเวศ ในอนาคตจะมีการเจริญเติบโตสูงเนื่องจากใกล้เส้นทางเชื่อมต่อกับเขตพัฒนาชุมชนเมืองในภาคตะวันออกและสนามบินสุวรรณภูมิ
2. **การพิจารณาในเรื่องการคมนาคม การจราจร**
 พื้นที่ A การจราจรทางรถยนต์ไม่หนาแน่นมากนัก มีความคล่องตัว อยู่ไม่ไกลจากถนนวงแหวนรอบนอก ในอนาคตมีแผนการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนผ่านทางถนนรามคำแหงซึ่งอยู่ใกล้กัน ทำให้การเดินทางมายังโครงการมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น
 พื้นที่ B การจราจรทางรถยนต์ค่อนข้างหนาแน่น แต่ยังคงมีความคล่องตัวเนื่องจากเป็นทางตรงยาว อยู่ไม่ไกลจากถนนวงแหวนรอบนอก ในอนาคตมีโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนผ่านทางถนนรามคำแหงซึ่งอยู่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ ทำให้การเดินทางมายังโครงการมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น
 พื้นที่ C การจราจรทางรถยนต์เบาบาง อยู่ใกล้ทางเข้าถนนวงแหวนรอบนอกและทางหลวงพิเศษสายกรุงเทพ-ชลบุรี(มอเตอร์เวย์)และถนนบางนา-ตราดเชื่อมต่อกับภาคตะวันออก ในอนาคตมีโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้ายกระดับผ่านใกล้กับที่ตั้งโครงการ ทำให้การเดินทางมายังโครงการมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น
3. **การพิจารณาการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ**
 พื้นที่ A มีความสะดวกในการเข้าถึงที่ตั้งโครงการเนื่องจากอยู่ติดกับถนนใหญ่ มีรถโดยสารประจำทางผ่าน สามารถมายังโครงการได้จากหลายเส้นทางที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ มีควรรถตู้ที่ไปยังที่ต่างๆของกรุงเทพอยู่ที่บริเวณตลาดมีนบุรีซึ่งอยู่ไม่ไกลจากโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ B มีความสะดวกในการเข้าถึงที่ตั้งโครงการเนื่องจากอยู่ติดกับถนนใหญ่ มีรถโดยสารประจำทางผ่าน มีคิวรถตู้ที่ไปยังที่ต่างๆของกรุงเทพมหานครอยู่ที่บริเวณตลาดแฮปปี้แลนด์ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากโครงการ

พื้นที่ C มีความสะดวกในการเข้าถึงที่ตั้งโครงการเนื่องจากอยู่ติดกับถนนใหญ่ มีรถโดยสารประจำทางผ่าน อยู่ใกล้ทางเข้าถนนวงแหวนรอบนอกและทางด่วน สายกรุงเทพฯ-ชลบุรี ถนนบางนา-ตราดซึ่งเชื่อมต่อกับภาคตะวันออก

4. การพิจารณาสภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ A โดยรอบที่ตั้งโครงการเป็นชุมชนพักอาศัย ผังตรงข้ามเป็นร้านอาหารและร้านค้าสุภภัณฑ์ ด้านหลังเป็นพื้นที่โล่งไปจนถึงคลองแสนแสบ

พื้นที่ B โดยรอบที่ตั้งโครงการเป็นชุมชนพักอาศัย ผังตรงข้ามเป็นศูนย์ออมรยนต์ขนาดปานกลางและที่โล่ง ด้านหลังเป็นที่ว่างเปล่าขนาดใหญ่

พื้นที่ C โดยรอบที่ตั้งโครงการเป็นคอนโดมิเนียมพักอาศัยสูง 5-6 ชั้น และโรงเรียนพาณิชย์การ โรงเรียนประถมผังตรงข้ามเป็นปั้มน้ำมันและที่ดินโล่ง ด้านหลังติดที่ดินว่างเปล่าที่ยังไม่มีการใช้งาน

5. การพิจารณาระบบสาธารณูปโภคในที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ A มีระบบสาธารณูปโภคพร้อมสมบูรณ์

พื้นที่ B มีระบบสาธารณูปโภคพร้อมสมบูรณ์

พื้นที่ C มีระบบสาธารณูปโภคพร้อมสมบูรณ์

6. การพิจารณาการขยายตัวในอนาคต

พื้นที่ A การขยายตัวทำได้ลำบาก มีพื้นที่ว่างทางด้านหลังแต่เป็นพื้นที่ที่มีลักษณะหน้าแคบ ยาว พื้นที่ด้านข้างถูกจับจองการใช้งานไปแล้วเป็นส่วนใหญ่

พื้นที่ B การขยายตัวยังสามารถขยายไปได้ทางด้านหลังที่ตั้งโครงการ เนื่องจากมีพื้นที่ว่างอีกเป็นจำนวนมาก

พื้นที่ C การขยายตัวยังสามารถขยายไปทางด้านหลังได้เนื่องจากมีพื้นที่ว่างอีก รวมถึงด้านข้างที่ติดกับถนนก็ยังสามารถขยายได้อีกเล็กน้อย

7. การพิจารณาสภาพที่ตั้งโครงการในด้านขนาดและรูปร่าง

พื้นที่ A มีหน้ากว้างประมาณ 80 เมตร และยาวเข้าไปด้านในอีกร้อยละเมตร ติดถนนใหญ่ด้านเดียว ไม่มีถนนย่อยขนาน ขนาดประมาณ 13 ไร่เศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ B ลักษณะที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านยาวติดถนนใหญ่ ไม่มีถนนย่อย
ขนาน ขนาดเนื้อที่ประมาณ 18 ไร่

พื้นที่ C ลักษณะที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หน้ายาวประมาณ 120 เมตรติดถนน
ใหญ่ มีถนนด้านข้าง 1 ด้าน ขนาดเนื้อที่ประมาณ 15 ไร่

พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการโดยการเปรียบเทียบศักยภาพของที่ตั้งโครงการตามหลักในการ
พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ โดยให้คะแนนเพื่อเป็นการตัดสินใจเลือกที่ตั้งโครงการ

CRITERIA	CREDIT	A	B	C
1. ย่านเขตที่ตั้งโครงการ	4	2x4=8	2x4=8	3x4=12
2. การคมนาคม การจราจร	4	2x4=8	2x4=8	2x4=8
3. การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	3	3x3=9	3x3=9	3x3=9
4. สภาพแวดล้อม	3	3x3=9	3x3=9	3x3=9
5. ระบบสาธารณูปโภค	2	3x2=6	3x2=6	3x2=6
6. การขยายตัวในอนาคต	2	3x2=6	1x2=2	2x2=4
7. สภาพที่ตั้งโครงการขนาด-รูปร่าง	2	2x2=4	1x2=2	3x2=6
รวม		50	44	54

ตาราง 3.1 แสดงการให้คะแนนความเหมาะสมของที่ตั้งโครงการ

จากการพิจารณาเปรียบเทียบตัวเลือกที่ตั้งโครงการทั้ง 3 ตัวเลือก จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือกที่ตั้ง
โครงการที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ พื้นที่ C บริเวณริมถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง ใกล้แยกอ่อนนุช
ต่างระดับ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 15 ไร่

3.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการของศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ เพื่อจะศึกษาถึงรายละเอียดของ
ที่ตั้งโครงการ ภายหลังจากที่ได้คัดเลือกที่ตั้งโครงการแล้ว โดยจะทำการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการในด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ เช่น ขนาดพื้นที่ อาณาเขตโดยรอบ ภูมิทัศน์ของที่ตั้งโครงการ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 ขนาดของพื้นที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ตั้งโครงการอยู่บริเวณริมถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังซึ่งเป็นถนนขนาด 4 เลนมีไหล่ทางอีก 2 เลน ด้านที่ติดถนนของพื้นที่ตั้งโครงการมีความยาว 122 เมตร แล้วลึกเข้าไปจากถนนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอีก 200 เมตร รวมขนาดของพื้นที่ตั้งโครงการเป็น 24,400 ตารางเมตร หรือประมาณ 15 ไร่เศษ

3.3.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการด้านอาณาเขตโดยรอบที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดของบริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการมีดังนี้

ทิศเหนือ	ติดถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง
ทิศตะวันออก	ติดโรงเรียนเอกวิทย์อ่อนนุชบริหารธุรกิจ
ทิศตะวันตก	ติดถนนเข้าสินมั่นคงคอนโดมิเนียม และคอนโดมิเนียมสูง 6 ชั้น
ทิศใต้	ติดที่ดินว่างเปล่าที่มีได้มีการก่อสร้าง

3.3.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการด้านมุมมอง

เมื่อมองมายังที่ตั้งโครงการจากทางถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง จะสามารถเห็นโครงการได้ง่ายเนื่องจากบริเวณโดยรอบที่ตั้งด้านที่ติดถนนไม่มีอาคารชั้นสูง จะมีอาคารเรียนที่สูง 2 ชั้น และคอนโดมิเนียมสูง 6 ชั้น ซึ่งตั้งอยู่ลึกเข้าไปทำให้ไม่มีผลบดบังโครงการจากทางด้านถนนเท่าใดนัก

ทิศเหนือ จะมองเห็นถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังยาวตลอดหน้าโครงการไม่มีสิ่งใดมาบดบัง ผังตรงข้ามเป็นที่โล่งมีทิวทัศน์สูงและบึงน้ำมันที่อยู่เยื้องกับที่ตั้งโครงการ

ทิศตะวันออก จะเห็นโรงเรียนเอกวิทย์อ่อนนุชบริหารธุรกิจ ซึ่งมีอาคารเรียนที่ไม่สูงและเลยออกไปจะเป็นบ้านพักอาศัยแบบ Townhouse ยาวขนานกับพื้นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิสใต้ เป็นที่โล่งกว้างทำให้มองออกจากบริเวณที่ตั้งโครงการได้กว้างตลอดแนว
ทิสตะวันตก มองเห็นถนนเข้าโครงการสินมั่นคงคอนโดมิเนียมที่อยู่ติดที่ตั้งโครงการ ถัด
 ออกไปก็จะเป็นคอนโดมิเนียมสูง 6 ชั้น

3.3.4 การวิเคราะห์โครงการด้านการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

ทางรถยนต์

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ติดถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังซึ่งเชื่อมไปถึงบริเวณกลางเมือง ทำให้การ
 เดินทางมายังโครงการมีความสะดวก มีถนนทางหลวงพิเศษสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี(มอเตอร์เวย์)ซึ่งเชื่อม
 ไปถึงถนนพระรามที่ 9 และทางด่วน ทำให้สามารถเดินทางจากที่ต่างๆของกรุงเทพฯและปริมณฑลได้
 สะดวกอีกทั้งทางหลวงพิเศษสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี(มอเตอร์เวย์)เชื่อมไปยังภาคตะวันออก ในเขตที่มี
 ชุมชนเมืองต่างๆ ซึ่งใช้เวลาในการเดินทางมาถึงโครงการเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว

ทางรถโดยสารประจำทาง

ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังมีรถโดยสารประจำทางผ่านหลายสาย

สาย 517 เทคโนโลยีพระจอมเกล้า – หมอชิต

สาย 1013 หัวตะเข้ – พระโขนง

สาย ปอ.พ.23 ลาดกระบัง – สยาม

สาย ปอ.92 แยกกิ่งแก้ว – คลองตัน

นอกจากนี้ในอนาคตยังคงคาดได้ว่าจะมีจำนวนสายรถโดยสารประจำทางเพิ่มขึ้นอีกเนื่องจากมี
 โครงการสนามบินหนองงูเห่า ทำให้ต้องมีรถประจำทางเพิ่มไปยังจุดต่างๆของกรุงเทพฯ ทำให้การ
 เดินทางมายังโครงการมีความสะดวกยิ่งขึ้น

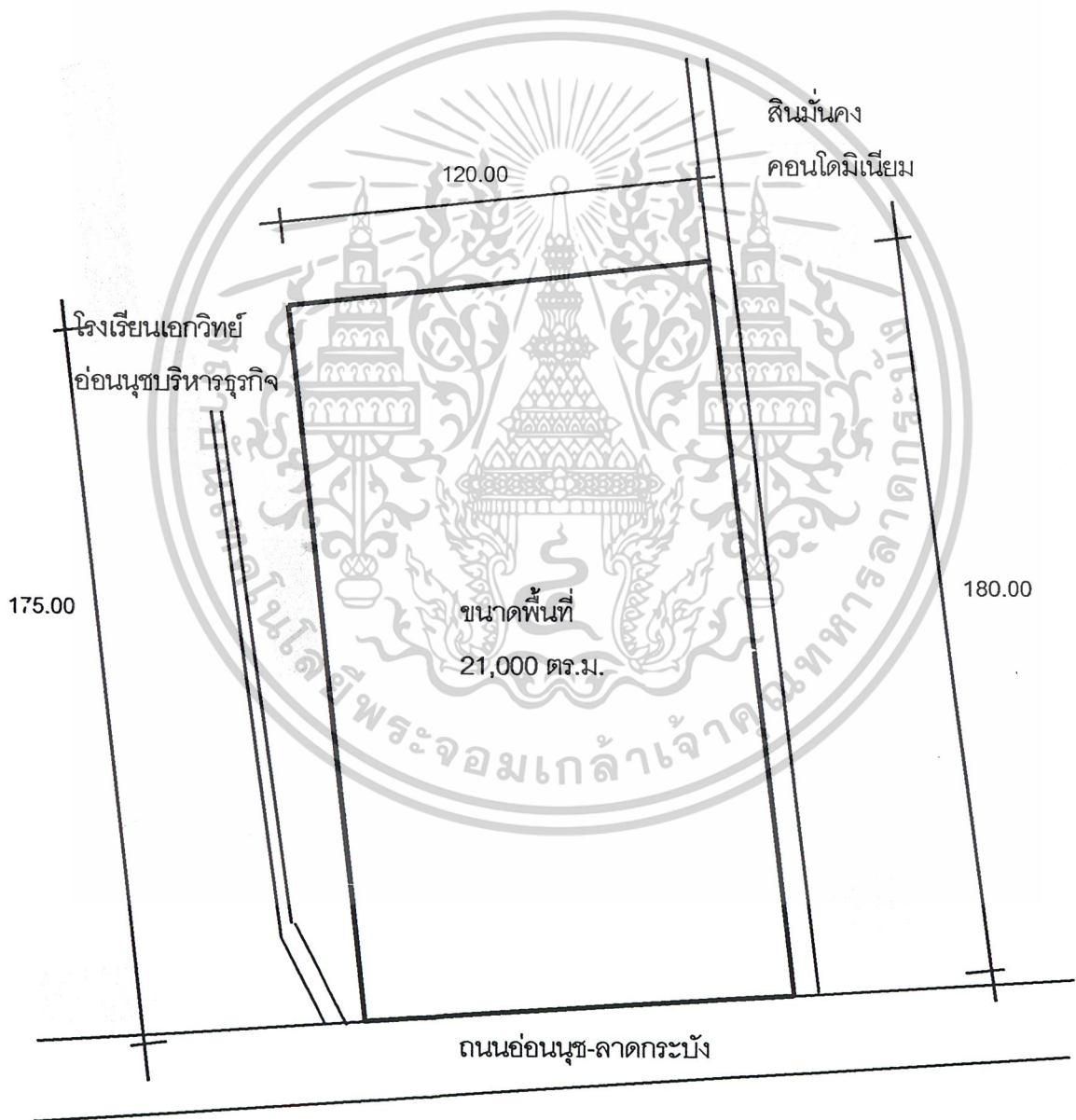
ระบบขนส่งมวลชน

ในปัจจุบันมีเส้นทางรถไฟสายตะวันออกที่ออกจากหัวลำโพงไปยังภาคตะวันออก ผ่านขนาน
 กับถนนสายอ่อนนุช-ลาดกระบัง และในอนาคตมีโครงการรถไฟฟ้ายกระดับที่จะเดินคร่อมอยู่เหนือทาง
 รถไฟเชื่อมจากเขตตัวเมืองกรุงเทพไปยังสนามบินหนองงูเห่า ทำให้คาดการณ์ได้ว่าจะสามารถรองรับ
 ผู้โดยสารเป็นจำนวนมากมายังบริเวณที่ตั้งโครงการได้สะดวกยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

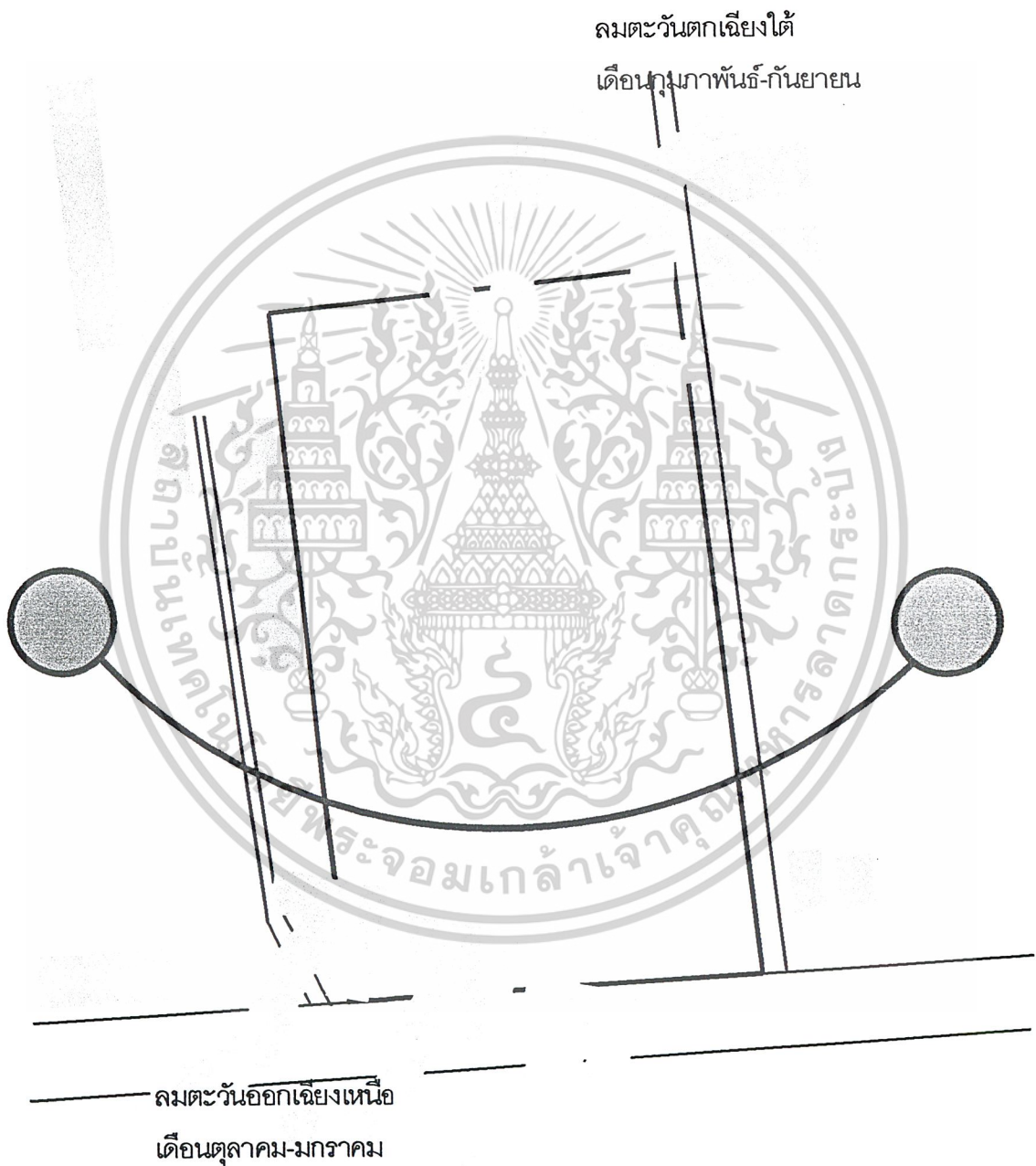
3.3.5 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการด้านผลกระทบจากมลภาวะโดยรวม

เสียงรบกวนจะมีมาจากทางด้านตะวันตกที่เป็นคอนโดมิเนียม และด้านตะวันออกที่เป็นโรงเรียน ในส่วนมลภาวะทางอากาศ จะมีมาจากทางด้านถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังโดยส่วนใหญ่



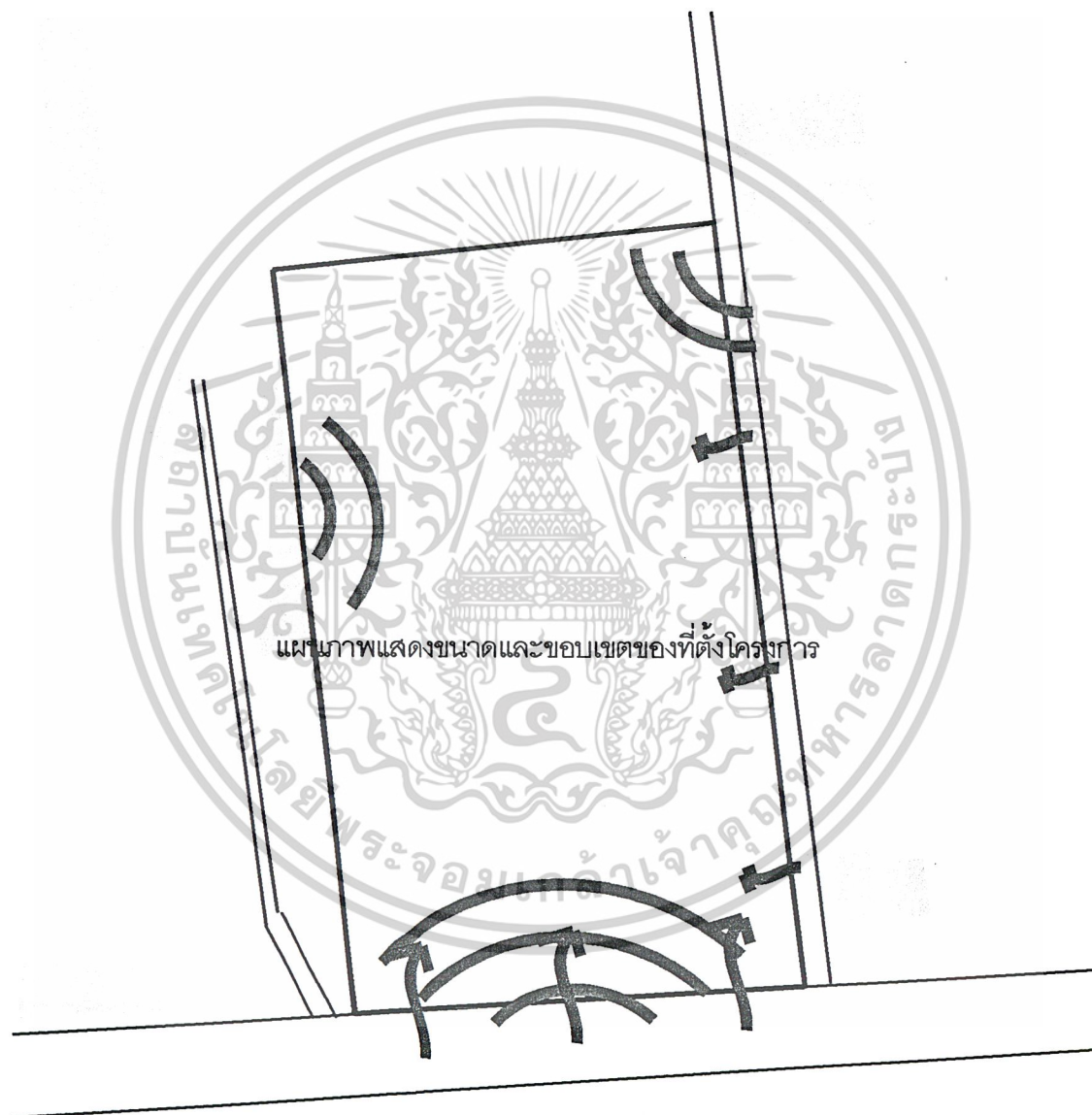
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงทิศทางแดดและลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงผลกระทบจากมลภาวะต่างๆที่มีต่อโครงการ

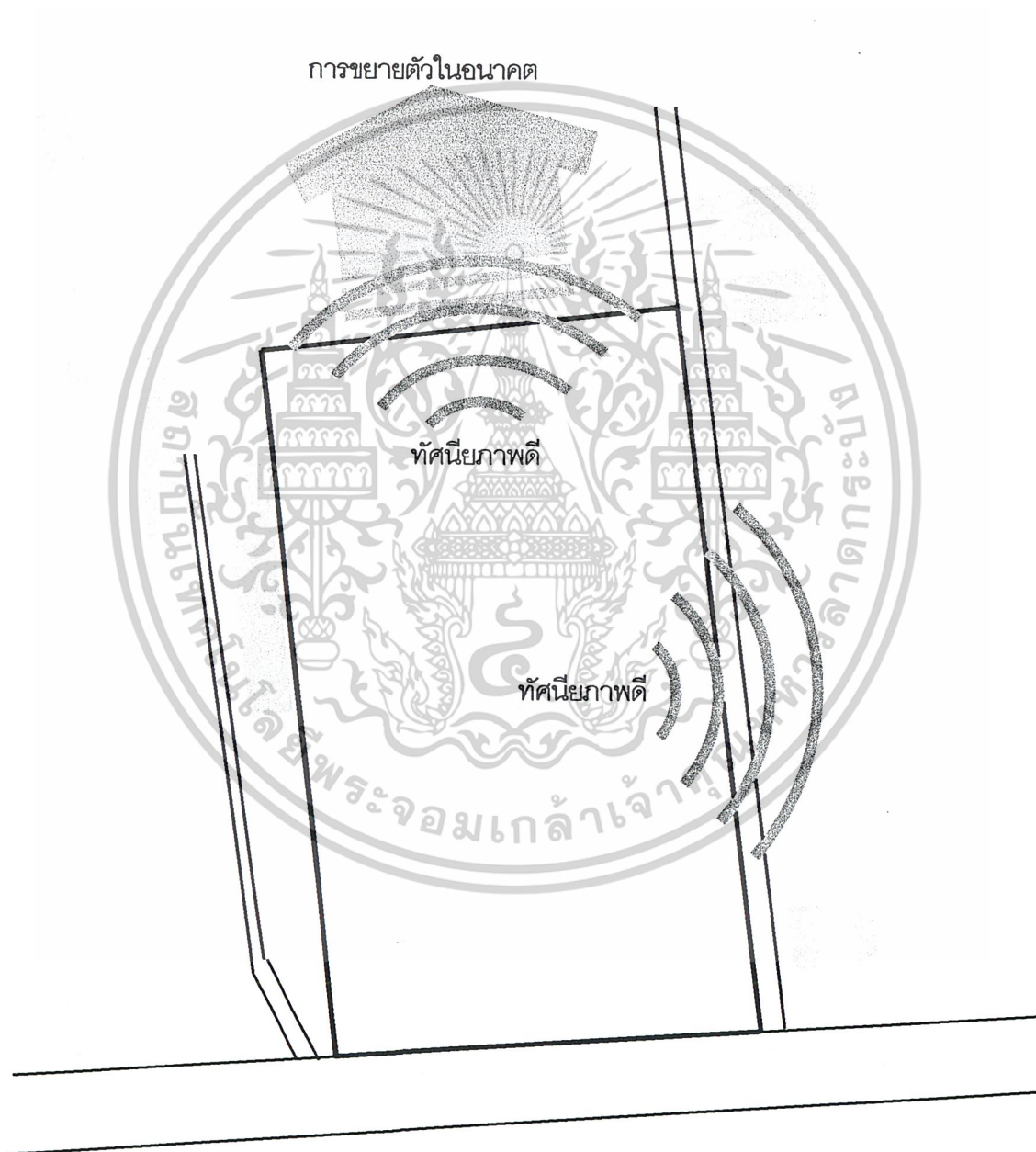


มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงการขยายตัวของโครงการ และทัศนียภาพที่ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

4.1 ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบองค์ประกอบ

1. ห้องบรรยาย (LECTURE THEATRE)

เป็นห้องบรรยายขนาดความจุตั้งแต่ 60 คน สำหรับการบรรยายหลักการก่อนจะถึงการปฏิบัติ เนื่องจากการใช้ห้องบรรยายเป็นประจำ จึงควรออกแบบให้มีลักษณะดังนี้

- มีความยืดหยุ่นในการใช้สอย (FLEXIBLE) ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงให้มีการใช้งานได้หลายลักษณะ เช่น การบรรยายกระดาน ฉายภาพยนตร์ ฉายสไลด์ (OVERHEAD) ซึ่งมีลักษณะเป็นห้องโสตทัศนศึกษา

- สามารถปรับขนาดได้ หรือแบ่งผู้เข้าฟังบรรยายเป็นกลุ่มใหญ่ๆ โดยใช้ฉากกั้น ทั้งนี้ เพื่อความเหมาะสมและประสิทธิภาพการรับฟังและชมไม่ควรมีหลายห้องมากเกินไป แต่ให้มีการแบ่งการใช้งานได้ในภาควิชาต่างๆ มีที่ตั้งอยู่ในจุดซึ่งสามารถใช้ได้ทุกฝ่าย

ข้อคำนึงถึงในการออกแบบ

ออกแบบให้เหมาะสมกับการบรรยายที่มีการเรียนเขียนกระดาน การฉายสไลด์ประกอบรวมทั้งฉายวิดีโอและภาพยนตร์ จึงจำเป็นจะต้องคำนึงถึงการปรับขยายให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่างๆ กันการจัดแถวที่นั่ง จัดแบบนั่งแถวเดียวตลอด (COMMON ONE BANK) มีทางเดิน 2 ข้าง ไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร

- แถวที่นั่ง จัดแบบแถวตรงตลอดระยะระหว่างแถว กว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร

- ความกว้างของที่นั่ง ไม่มีเท้าแขน 0.50 เมตร มีเท้าแขน 0.50 เมตร

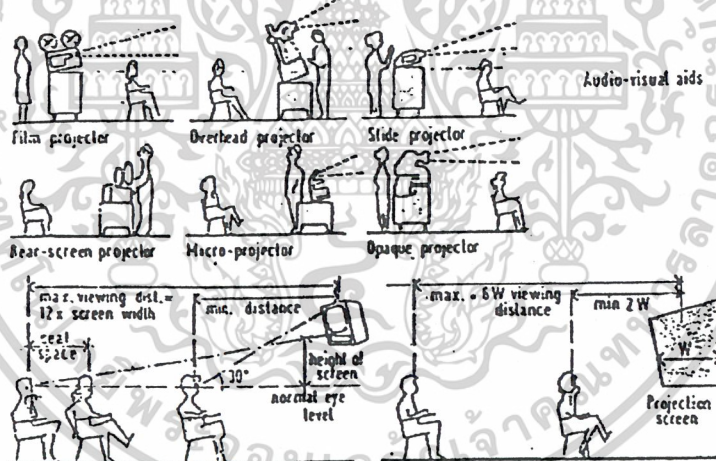
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉายภาพยนตร์ สไลด์

- มุมมองในแนวราบ ไม่ควรเกิน 30 องศา
- มุมมองในแนวตั้ง กับส่วนสูงของจอฉาย 35 องศา
- มุมของเครื่องฉาย 12 องศา
- ระยะห่างจากจอฉายมากที่สุด 6 เท่าของความกว้างจอ
- ระยะห่างจากจอฉายน้อยที่สุด 2 เท่าของความกว้างจอ
- ความสูงเพดานที่เหมาะสมสำหรับห้องสไลด์ฯ ขนาดเล็ก=1/3 ของความกว้างห้อง

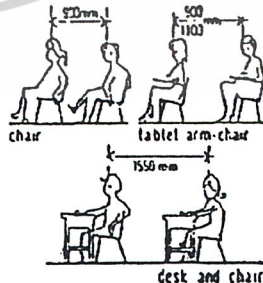
หมายเหตุ

- ข้อมูลพื้นฐานจาก TIME SAVER STANDARD
- ในกรณีที่ไม่สามารถจัดอภิปรายห้องบรรยายพิเศษในส่วนห้องมหกรรมได้ หรือ เป็นรายการเล็กๆ สามารถใช้ห้องบรรยายนี้แทนได้



I.V. tube size	Min view. dist. for seat spacing 920mm	1200mm	1550mm	max. view. dist.
475	1200	1250	1175	4475
475	1200	1100	1150	4550
575	2125	1625	1652	5760
575	2150	1530	1675	5660
575	2120	1575	1675	6125

Note: Matt (not beaded) screen is recommended for educational purposes



Average sq. metres of viewing areas :
 475 and 475 mm. tube - 11.4 m²
 575 and 575 : : - 26.7



Alternative sound distribution systems:

1. multiple TV receivers with special input facilities for tape recording, radio, public address, etc.
2. ceiling mounted speaker system relaying from central teaching aid unit.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ใช่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายในการผลิตและจัดส่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องสมุดและโสตทัศนอุปกรณ์

การพิจารณาจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะต้องคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้าใช้รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ใช้ติดต่อภายในเพื่อสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
2. มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบปรับอากาศภายในสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเป็นส่วนให้ความสบายแก่ผู้ใช้บริการห้องสมุดอีกด้วย
3. ตำแหน่งที่ตั้งควรให้มีโอกาสรับลมจากภายนอกน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย
4. สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
5. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ

การจัดวางตำแหน่งส่วนต่างๆ ภายในห้องสมุด

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง แต่ปัจจุบันนี้เนื่องจากแนวโน้มการศึกษาแผนใหม่มุ่งส่งเสริมการศึกษา ค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้างๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกันระหว่างชั้น 1.50 เมตร ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก
2. ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้อง เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวาว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้น ชั้นวางจึงควรอยู่ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเขาถึงได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก
3. โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืมและคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้มาใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใดได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โต๊ะบัตรรายการควรวอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม และโต๊ะรับจ่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุดโดยสะดวก
5. ส่วนชั้นวางหนังสืออ้างอิง ควรวอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ
6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรวอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่ายใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม
7. ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ ควรวอยู่ตรงทางเข้าออก ให้ผู้ใช้ได้เห็นทันทีเมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด
8. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดให้ไม่แน่นจนเกินไป เพื่อความสะดวกในการเดิน ไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกคามบริเวณชั้นหนังสือบ้างเพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกล และสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วเป็นการผ่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างกันประมาณ 1.50-1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงเก้าอี้อีกตัวหนึ่ง จัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.7-0.90 เมตร
9. เครื่องอัดสำเนาควรวอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิงเพื่อความสะดวกในการให้บริการ ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น การจะจัดให้ได้ดี ถูกต้องตามหลักในเกณฑ์ที่วางไว้ ก็ต้องดูตามสภาพของพื้นที่อาคารและสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงประโยชน์การใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบทันสมัยใหม่ที่ไม่วางตายตัว ซึ่งจำทำให้เกิดความเบื่อหน่าย จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงจัดวางในลักษณะต่างๆ ได้ การจัดเฟอร์นิเจอร์ ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็น ทั้งยังต้องคำนึงถึงอนาคตข้างหน้าด้วยต่อไปว่าจะมีหนังสือและผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นด้วยมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับเต็มที่ ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรที่จะเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้น

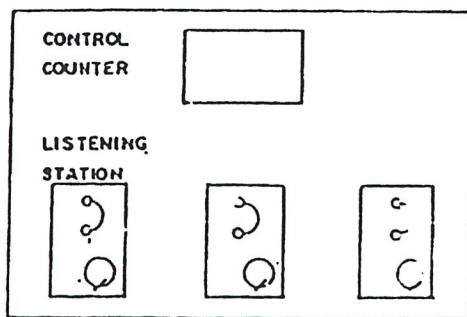
ส่วนของโสตทัศนศึกษา จัดขึ้นเพื่อการให้บริการทางโสตทัศนูปการแก่ผู้สนใจ ซึ่งการจัดเก็บรักษาจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งส่วนโสตทัศนศึกษา

1. LISTEN AREA เป็นบริเวณที่มีการส่งรายการมาจากสถานีควบคุม ผู้ฟังจะต้องใช้หูฟังเสียงกับ OUT-LET ลักษณะการฟังเป็นแบบบันทึก พักผ่อนหย่อนใจ
2. GROUP LISTENING ROOM เป็นห้องฟังเพลงขนาดใหญ่ สำหรับกรณีที่มีผู้สนใจมาเป็นกลุ่ม ซึ่งอาจจะมีการจัดให้มีการบรรยายพิเศษส่วนนี้ จะต้องจัดให้มีระบบแอกูสติกที่ดี
3. LISTENING ROOM จัดเป็นห้องฟังเดี่ยวสำหรับผู้สนใจเป็นพิเศษที่ต้องการส่วนการฟังที่สงบ ภายในห้องประกอบด้วยโต๊ะทำงาน เครื่องเล่นจานเสียง เทป เครื่องขยายเสียง ลำโพงสำหรับการฟังเป็นกลุ่มในห้องฟังเดี่ยว หรืออาจมีหูฟังสำหรับฟังคนเดียวในกรณีที่ผู้ฟังก็ไม่จำเป็นต้องใช้ ACCOUSTIC UNIT ใช้แบบ CARRAL ธรรมดาก็ได้
4. SLIDE FUKN STRUO AREA เป็นบริเวณสำหรับการดูสไลด์ และฟิล์มสตริปต์ต่างๆ ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์จัดไว้ให้โดยเฉพาะ
5. RECORDING ROOM เป็นห้องบันทึกเสียงสำหรับผู้ที่ต้องการใช้บริการทางด้านนี้ และใช้บันทึกเสียงในการที่มีการแสดงเพื่อการศึกษาจึงควรมีการป้องกันและเก็บเสียงที่ดี
6. CONTROL STATION เป็นที่ควบคุมการจ่ายแผ่นเสียงจาก CLOSE STACK และควบคุมการส่งรายการไปยัง LISTENING OUT-LET ต่างๆ

การให้บริการการฟังเทป แผ่นเสียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วย

1. CONTROL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ ไม่มีการนำแผ่นเสียงหรือเทปออกจาก CONTROL AREA
2. LISTENING STATION ประกอบด้วยหูฟังอย่างเดียว

ข้อดี

1. การใช้สถานีควบคุมโดยพนักงาน ทำให้สามารถจ่ายเพลงหนึ่งๆ ไปยังผู้ฟังได้ครั้งละหลายๆ ชุด ทำให้ใช้ประโยชน์ได้มากกว่า
2. แผ่นเสียง เทปไม่เสียหายง่าย เพราะเจ้าหน้าที่เป็นผู้ดูแลควบคุมดูแล

ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์สูงกว่าเล็กน้อย
2. การใช้หูฟังไม่สะดวก เช่นเดียวกับในระบบ 1
3. ผู้ฟังต้องฟังไปเรื่อยๆ เพราะการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ ไม่เหมาะกับผู้ที่สนใจศึกษาดนตรีอย่างจริงจัง

3. โรงละคร

โรงละครภายใน (EXPERIMENTAL THEATRE)

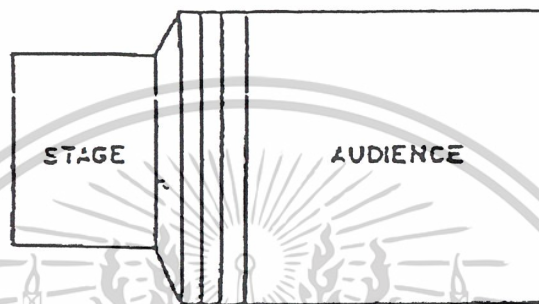
โรงละครภายใน (EXPERIMENTAL THEATRE) เป็นอาคารที่สามารถใช้ ACTIVITY ได้หลายๆ อย่างเช่น การแสดงละคร-นาฏศิลป์ ดนตรี การร้องประสานเสียง ฉายภาพยนตร์ การประชุม การจัดการอภิปรายหรือบรรยายพิเศษ เป็นต้น

ชนิดของการแสดงที่นิยมใช้มี 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. PROSCENIUM STAGE
2. OPEN STAGE
3. ARENA STAGE
4. SPACE STAGE

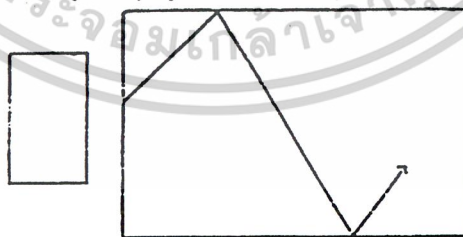
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโครงการนี้ เลือกออกแบบโรงละครแบบ PROSCENIUM STAGE เป็นการจัดแบบให้ผู้ชมสามารถมองเห็นได้จากด้านเดียว ภาพที่เกิดขึ้นจึงคล้ายกับการมองรูปภาพ (PICTURE FRAME) เป็นแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด สามารถดัดแปลงเข้ากับการแสดงแบบต่างๆ ได้ง่ายที่สุด การจัดเวที ฉากทำได้ง่าย นักแสดงสามารถควบคุมการแสดงออก และอารมณ์ความรู้สึกได้ง่ายเพราะมีผู้ชมด้านเดียวไม่ต้องกังวลกับผู้ชมด้านข้างหรือด้านหลัง



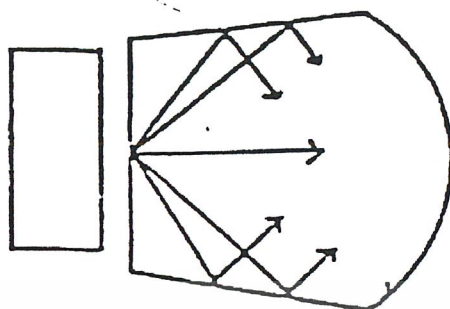
อาคารแสดงนี้จะต้องดัดแปลงให้เข้ากับกิจกรรมต่างๆ ได้ง่ายซึ่งเมื่อพิจารณาในขั้นนี้แล้วเห็นสมควรเรื่องหอประชุมลักษณะ PROSCENIUM STAGE มี 3 ประเภท ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR SHAPE) ลักษณะนี้ง่ายต่อการออกแบบ ฉาก ข้อเสียคือ การสะท้อนของเสียงมีมาก แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้ผนังเป็นลูกคลื่น เพื่อช่วยในการกระจายเสียง เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดเล็กที่ระยะในการสะท้อนของเสียงไม่มากจนทำให้เกิดผลเสีย

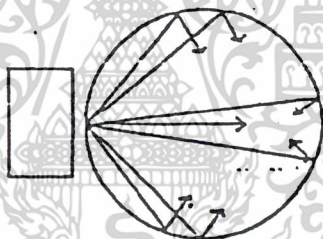


2. รูปพัด (FAN SHAPE) ลักษณะนี้จะช่วยในการกระจายเสียงสู่ผู้ชมได้อย่างทั่วถึง ลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งอาคาร นอกจากนี้ผนังที่แบนออกจะช่วยในการขยายมุมมองให้ดูได้มากขึ้น มุมของแกนผนังที่มากที่สุดไม่ควรเกิน 60 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. รูปวงกลมหรือรี (CIRCULAR OR ELLIPTICALLY) เป็นลักษณะที่ทำให้เสียงสะท้อนออกมารวมเป็นจุดเดียว (SOUND FOCUS) ทำให้เสียงดังเป็นบางจุดไม่เท่ากัน ถ้าจำเป็นต้องออกแบบในลักษณะนี้อาจแก้ไขโดยใช้ผนังรูปโค้งเพื่อให้เสียงกระจายออก หรือใช้วัสดุดูดเสียง



รูปร่างของอาคารขึ้นอยู่กับลักษณะการมองเห็น และการกระจายเสียงอย่างทั่วถึงกัน รวมทั้งการจัดแนวที่นั่ง อัตราส่วนที่เหมาะสมของความกว้าง ความยาว ความสูง ควรอยู่ในระหว่าง 1:2:4 หรือ 2:3:5 รูปร่างที่เหมาะสมที่สุดจะใช้รูปตัด เนื่องจากเป็นรูปที่ช่วยในการกระจายของเสียงออกสู่ผู้ชมได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งอาคาร นอกจากนี้ผนังที่แบนออกจะช่วยขยายมุมมองได้มากขึ้น มุมของแกนของผนังที่มากที่สุดไม่ควรเกิน 60 องศา

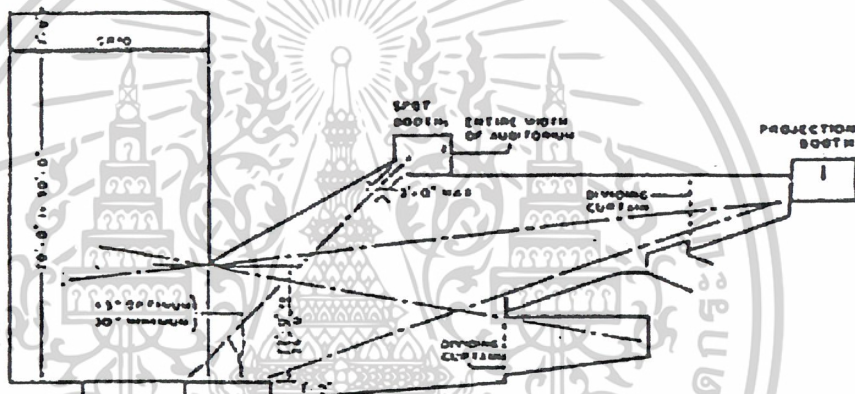
ขนาดของอาคารการแสดง

ในการออกแบบอาคารแสดงขนาดและความจุจะมีผลต่อการชมและการฟัง ซึ่งสามารถแบ่งขนาดตามความจุของผู้คนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดเล็กสามารถจุผู้เข้าชมน้อยกว่า 500ที่นั่ง
- ขนาดกลางสามารถจุผู้เข้าชม500-900ที่นั่ง
- ขนาดใหญ่สามารถจุผู้เข้าชม1500 ที่นั่ง
- ขนาดพิเศษสามารถจุผู้เข้าชมมากกว่า1500ที่นั่ง

ขนาดของอาคารแสดงจะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการมองเห็นและการฟังของมนุษย์ที่จะเก็บรายละเอียดต่างๆ และผลในการสร้างอารมณ์แลความรู้สึกร่วมกับการแสดง ระยะที่ไกลที่สุดสำหรับการชม คือ 22.5 เมตร



ปริมาตรของอาคารแสดง

ปริมาตรของอาคารนี้มีผลโดยตรงโดยตรงกับการสะท้อนของเสียง ทำให้เสียงกังวานหรือ เสียงก้องที่เหมาะสมแก่การแสดงแต่ละประเภท

การแสดง	CONCERT	= 6.20 – 10.00 ม ³ /คน
การแสดง	OPEPRA	= 4.50 – 7.40 ม ³ /คน
การแสดง	MOTION-PICTURE	= 2.80 – 1.50 ม ³ /คน
ปริมาตรที่เหมาะสมกับการแสดง คือ 4.5 – 7.4 ม ³ /คน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังของอาคารแสดง

ผนังของอาคารมีผลโดยตรงต่อการสะท้อนของเสียง การออกแบบผนังจะต้องทำให้ผนังสามารถสะท้อนและบังคับทิศทางของเสียงที่เหมาะสม ไม่ทำให้เกิดการรบกวนจากการสะท้อนนั้น และปราศจาก

- เสียงก้อง (ECHO)
- เสียงสะท้อนกลับช้า (LONG-DELAYED REFLECTION)
- เสียงที่เกิดจากการสะท้อนกลับมา (FLUTTER ECHO)
- เสียงมารวมกันที่จุดหนึ่ง (SOUND CENTRALIZATION)
- จุดที่เสียงเข้าไม่ถึง (SOUND SHADOW)
- การกำรของห้อง (ROOM RESONANCE)

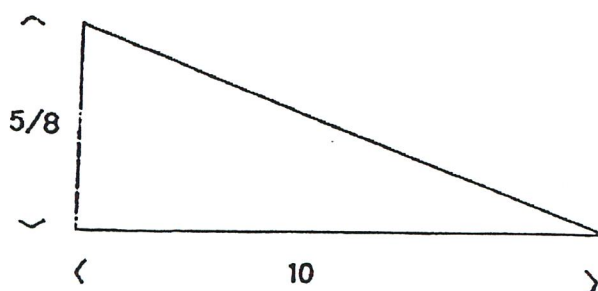
ก. ผนังด้านข้างอาคารแสดง

หน้าที่ของผนังด้านข้าง คือช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออาคารแสดงนั้น ไม่ใช่ SOUND AMPLIFICATION SYSTEM ดังนั้นจึงควรตรวจสอบผนังด้านข้าง โดยวิธีติดกระดาษเท่ากับมุมสะท้อน เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาของเสียงในรูปแบบต่างๆที่อาจเกิดขึ้น

วิธีแก้ปัญหของเสียงในลักษณะต่างๆที่ควรพิจารณา

1. ปรับวัสดุผิวผนังด้านข้างให้มีลักษณะ DIFFUSION
2. ใช้วัสดุผิวผนังประเภทดูดกลืนเสียง (ABSORPTION MATERIAL)
3. เบนผนังด้านข้างเข้าหากันหรือออกจากกัน (ทำผนังด้านข้างไม่ให้ขนานกัน)

อัตราส่วนการเบนผนังที่เหมาะสม คือ 5/8 ต่อ 10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

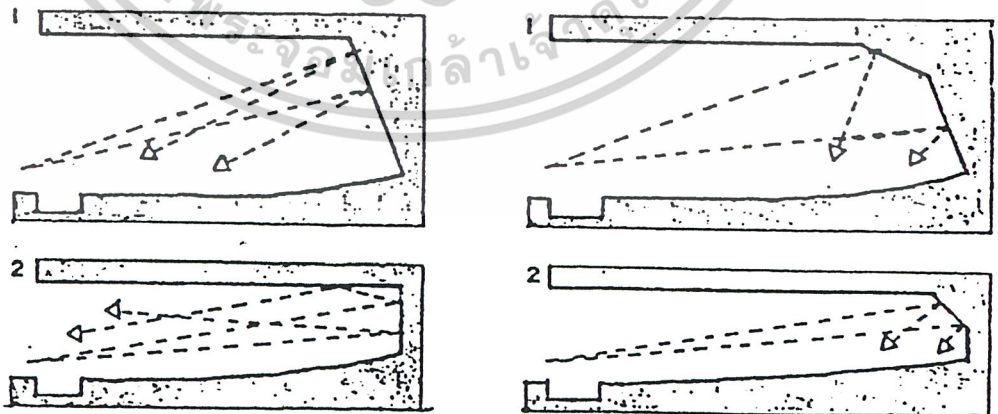
ข.ผนังด้านหลังอาคารแสดง

ผนังด้านหลังมีบทบาทสำคัญในการช่วยการสะท้อนเสียงลงที่แถวหลังๆ ทำให้ผู้ชมที่นั่งอยู่แถวหลังที่กังวลและชัดเจนยิ่งขึ้น แต่ข้อควรระวังสำหรับผนังด้านหลัง คือ การสะท้อนกลับของเสียงไปยังผู้ชมตอนหน้า (FEED BACK) ทำให้เกิดเสียงดังซ้อนขึ้นมาเป็นสองเสียง

ผนังด้านหลังไม่ควรมีรูปร่างตั้งฉากกับเพดานทั้งส่วนบนหรือส่วนใต้ของชั้นลอย เพราะจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียงได้ ผนังด้านหลังควรเป็นรูปร่างโค้งเพื่อให้เสียงกระจายออกไปเป็นจุด อีกวิธีหนึ่งคือ การทำผนังด้านหลังให้เอียง ทำให้เสียงตกกระจายลงสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ

1. ผนังด้านหลังทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียง
2. การทำผนังด้านหลังให้เอียงเพื่อให้เสียงตกสู่ที่นั่งด้านล่าง

ในอาคารใหญ่ๆ ซึ่งเพดานมีความสูงมาก การทำผนังเอียงจะต้องระวังเพราะ ผนังที่สูงมากความเอียงก็จะมาก การสะท้อนเสียงก็จะมีมาก อาจเกิดเสียงสะท้อนกลับได้ ในอาคารแสดงใหญ่อาจจะใช้วิธีหักมุมของเพดาน ส่วนที่จรดกับผนังหรือเป็นรูปโค้งเว้า (CEILING SPLAY)



การทำ CEILING SPLAY เพื่อแก้การสะท้อนกลับของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

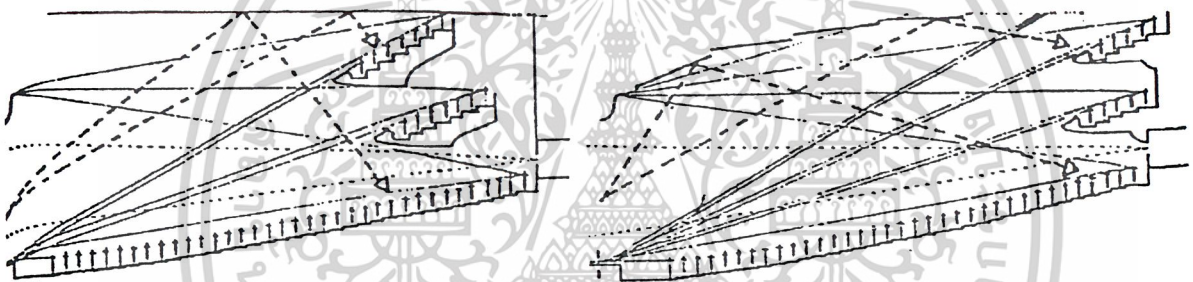
เพดานอาคารแสดง

เพดานของอาคารแสดงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในด้านเสียง เพราะเป็นส่วนที่มีพื้นที่ในส่วนการสะท้อนเสียงมากที่สุด เพดานจะต้องสามารถสะท้อนเสียงให้ไปในส่วนที่มีเสียงค้อยให้มีความดังเพิ่มขึ้น และเป็นตัวที่ช่วยสร้าง REVERBERATION ที่เหมาะสม ทำให้เกิดเสียงที่ไพเราะ

ในการกำหนดความสูงของเพดานไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับการสร้างปริมาตรที่เหมาะสม โดยทั่วไป อัตราส่วนโดยคร่าวๆ ของความสูงเพดานกับความกว้างของห้อง คือ

1/3 สำหรับห้องขนาดใหญ่

2/3 สำหรับห้องขนาดเล็กหรือขนาดกลาง



การทำชั้นลอยจะทำให้สัดส่วนของช่องใต้ชั้นลอยนี้ผิดไปจากส่วนอื่นๆ ดังนั้น จะต้องให้การสะท้อนเสียงภายใต้ชั้นลอยเหล่านี้ใกล้เคียงกับส่วนอื่นๆ มากที่สุด การทำช่องใต้ชั้นลอยนั้นไม่ควรให้ส่วนลึกเกินสองเท่าของส่วนสูง ถ้าทำส่วนเปิดต่ำและมีความลึกมากจะทำให้เกิดเสียงไม่สม่ำเสมอและเสียงค้อย ยิ่งถ้าผนังด้านหลังเป็นแบบโค้งหรือเป็นลอนก็จะทำให้เกิดเสียงที่ไม่สม่ำเสมอมากขึ้น หรือถ้าด้านหลังเป็นกระจกหรือวัสดุที่สะท้อนเสียงได้ดี ก็จะทำให้เสียงเกิดความเสียหายมากขึ้น ผนังใต้ชั้นลอยนี้ควรดูดเสียงได้ดีเกิดการสะท้อนน้อย

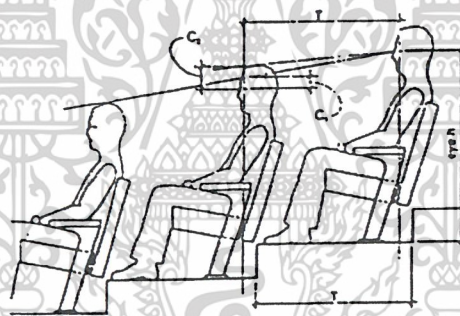
นอกจากนี้ด้านหน้าของชั้นลอย มักจะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงแล้วกลายเป็นกำแพงของเสียงเนื่องจากส่วนนี้เหมือนกับผนังโค้งหรือ CONVEX การแก้ไขอาจทำโดยส่วนนี้เป็น SLIP DOWN หรือ ปาดเอียง หรือ ใช้วัสดุดูดซับเสียงในส่วนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพดานส่วนที่อยู่ใกล้เวทีอาจทำเป็นแบบ CEILING SPAY เพื่อช่วยให้เสียงสะท้อนมายังที่ส่วนได้ชั้นลอยนี้ได้

มุมมองของผู้ชม (SIGHTLINES)

ในการออกแบบต้องให้ผู้ชมมองเห็นการแสดงและฟังเสียงได้ชัดเจนทั่วถึงทุกที่นั่ง VERTICAL SIGHTLINE เนื่องจากมีผู้ชมเป็นจำนวนมากจึงต้องยกระดับที่นั่ง เพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังได้มองเห็นได้ชัดเจน ไม่เกิดการบังสายตาจากผู้ชมที่อยู่แถวหน้า การเอียงลาดของพื้นอาคารแสดงจะแตกต่างจากการเอียงลาดของโรงภาพยนตร์ เพราะในการชมผู้ชมต้องมองเห็นตลอดจนส่วนล่างสุดของเวที การหาความเอียงลาดของพื้นที่จะต้องลากเส้นสายตาผ่านระดับศีรษะของผู้ชมที่อยู่ด้านหน้าไปยังที่จะมอง และไม่เกิดการบังสายตา



จากภาพ ถ้าจุดที่จะมองอยู่สูงกว่าระดับสายตานิ้งของผู้ชมที่อยู่แถวหน้า ความเอียงลาดของพื้นจะคงที่ได้ระดับหนึ่งก่อนที่จะยกระดับขึ้น

การหาความเอียงลาดของแถวที่นั่ง

ความเอียงลาดของพื้นที่นั่งจะขึ้นอยู่กัปัจจัยต่อไปนี้

1. ระยะทางจากผู้แสดงถึงผู้ชมที่อยู่ไกลที่สุด
2. ความลึกของเวทีจากจุดที่สูงของการแสดงแต่ละประเภท
3. คนหน้าสุดของเวทีซึ่งผู้ชมจะต้องมองเห็น มักมีปัญหาในแถวที่อยู่หลังและอยู่สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของพื้นที่ราบและความลาดเอียง มักมีดังนี้

1. ลาดทางเดียว (SINGLE SLOPE) ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว อาจจุคนได้ 200 คน จอควรมีขนาด 3.65-4.50 เมตร ขอบด้านควรสูงกว่าระดับพื้น 0.80 เมตร ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอ 2.10 เมตร ส่วนความลาดแถวที่ 1 ถึง 7 ไม่จำเป็นต้องลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไป มีความแตกต่างของระดับประมาณ 7.5 cm./แถว
2. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE) พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรกคือ สูงประมาณ 2.10 เมตร ความลาดที่ทางเข้าเวทีทำเป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP จะทำ ความลาดไปถึงเวทีและจะยกเวทีเป็น PLATFORM ต่างหากก็ได้
3. ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE WITH STADIUM) เฉพาะ STADIUM นั้นจะ ยกพื้นขึ้นสูงพื้นศีรษะคนซึ่งควรมีขนาดอย่างน้อย 2.10 เมตร และความลาดบน STADIUM จะทำมุมไม่เกิน 35 องศา ทำได้ประมาณเท่ากับทางลาดทางเดียว นอกจากนี้เราต้องพิจารณาว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกันความลาดของพื้นที่ก็ต่อมาก แต่ถ้าวางเอียงกันความลาดของพื้นที่มีน้อย ดังนั้นหอประชุมจึงมีลักษณะดังนี้

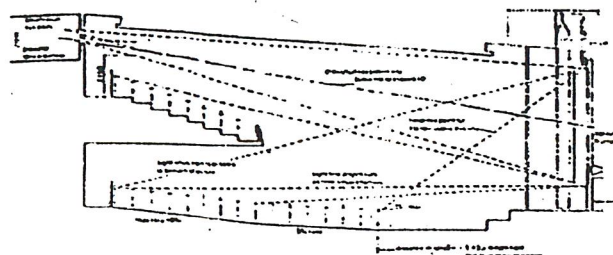
โรงละครขนาดเล็กใช้ SINGLE SLOPE

โรงละครขนาดกลางใช้ DOUBLE SLOPE OR DOUBLE SLOPE WITH STADIUM

โรงละครขนาดใหญ่ใช้ DOUBLE SLOPE WITH STADIUM

ความชันของพื้นที่ถ้าไม่เกิน 1 ต่อ 10 ไม่จำเป็นที่จะต้องทำขั้นบันไดก็ได้ แต่ถ้ามากเกินไป ควรทำขั้นบันได นอกจากนี้ ความชันไม่ควรมากเกินไป 35 เพราะถ้ามากกว่านี้ขั้นบันได จะมีความสูงมากเกินไป ในกรณีที่มีผู้ชมในชั้นลอยจะต้องตรวจสอบเส้นสายตาไม่ให้เกิดการบังกัน เนื่องจากชั้นลอยเหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



HORIZONTAL SIGHTLINES

มุมมองในแนวราบจะเป็นตัวกำหนดเนื้อหาที่จะแสดงจริงบนเวที รวมทั้งมุมของแถวที่นั่ง การมุมมองในแนวราบจะต้องลากเส้นจากตำแหน่งต่างๆ ไปยังเวที ซึ่งทำให้ทราบขอบเขตของที่นั่ง และเนื้อหาที่จะใช้ได้จริงบนเวที ต้องไม่น้อยเกินไปจนไม่พอต่อการแสดง

พื้นที่บริเวณที่นั่ง

แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. พื้นราบ (LEVEL FLOOR)
2. ขั้นบันได (STEPPE FLOOR) ตัด SPACING บนพื้นเอียงลำบากมากกว่าแบบแรกเพราะต้องไม่ให้คนเดินเข้าออกลำบาก
3. พื้นเอียง (SLOPPING FLOOR) การจัดแบบนี้ทำให้ทุกคนในทุกแถวมองเห็นถนัด ในช่วง 7 แถวแรกพื้นไม่ต้องเอียง ในอาคารขนาดใหญ่นิยมใช้

ที่นั่งชมในอาคาร

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ที่นั่งแบบยึดติดตัว (FIXED SEATS)

ให้ความสะดวกสบายในการนั่งมากกว่าแบบเคลื่อนย้ายได้และนิยมใช้โดยทั่วไป เพื่อความสะดวกในการเดินและทำให้ระยะระหว่างแถวที่นั่งแคบลง จึงนิยมใช้เก้าอี้ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดกกลับเองได้เมื่อลุกจากที่นั่ง ในการกระดกควรให้เงยที่สุดเมื่อทำงาน ที่นั่งควรเป็นเบาะให้นั่งสบายและใช้วัสดุทนไฟดูดซับเสียงได้ดี ทำความสะอาดง่าย ผุไม่เกาะ

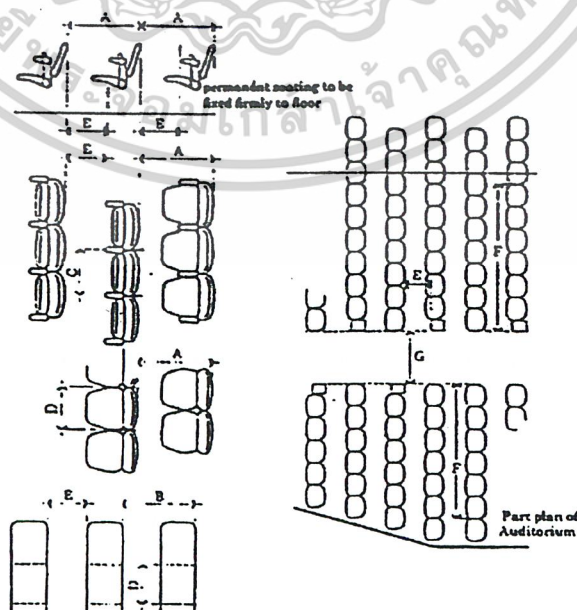
2. ที่นั่งแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOVABLE SEATS)

เหมาะสำหรับหอประชุมที่มีประโยชน์ใช้สอยหลายแบบ มีหลักใหญ่ๆ คือ

2.1 INDIVIDUAL MODULE SYSTEM ทำพื้นเป็นกล่องหรือชิ้นส่วนขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เก้าอี้จะถูกนำมาติดบนชิ้นส่วนเหล่านี้

2.2 MULTIPLE SEATING MODULE เป็นแบบที่มีขนาดใหญ่ พื้นที่มีมักจะเป็นโครงสร้างสามารถปรับเอนได้หรือพับเก็บได้ เมื่อมีงานจะยกหรือคลี่ออก โดยมี JACK หรืออุปกรณ์ในการยึดขนาดและระยะห่างของที่นั่ง

จะใช้ที่นั่งแบบมีที่วางแขน (SEATING WITH ARMS) เพื่อความสะดวกสบาย มีระยะห่างระยะหลังพนักงานพียงถึงหลังพนักงานพียง 0.75 เมตร สำหรับที่นั่งแบบมีพนักพิงและความกว้างของที่นั่งน้อยที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแถวที่นั่งในอาคารแสดง

ในอาคารการแสดง การยกระดับมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อผลทางด้านารรับฟังและการมองเห็น ดังนั้น เพื่อมิให้เกิดการบงกัระหว่างแถว จึงควรวกยกระดับของผู้ฟังแต่ละแถวขึ้นประมาณ 12 ซม. หรือเป็นมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา

พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็น้อยลงเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมากก็จะทำให้หอประชุมนั้นสั้น จุคนได้น้อยและสิ้นเปลืองมากถ้าพื้นที่จำเป็นต้องเอียงมาก (เกิน 3 นิ้ว ต่อแถว) ก็ควรทำเป็นขั้นๆ

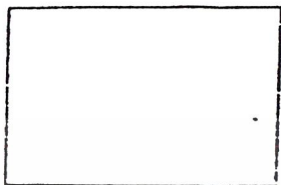
ในการจัดที่นั่ง เราควรจัดให้เกิดการเอียงหลบกันระหว่างแถว เพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังสามารถมองข้ามไหล่ผู้ชมแถวหน้าไปได้ ดังนั้น จึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงได้ชัดเจนแน่นอน

ลักษณะการจัดแถวที่นั่ง โดยทั่วไปจัดได้ 3 แบบ ดังนี้

1. COMMOND-ONE-BANK เป็นการจัดที่นั่งแถวเดี่ยวตลอด มีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมที่มีขนาดเล็ก สามารถจัดได้เป็น 2 แบบ คือ
 - 1.1 STRAIGHT ROW เป็นการจัดแบบแถวเดี่ยวตลอด แบบนี้จะไม่เหมาะสมเพราะคนที่นั่งแถวริมจะต้องเอี้ยวตัวมอง
 - 1.2 CURVE ROW เป็นการจัดแบบแควโค้ง ที่มีรัศมีอย่าง 6 เมตร ซึ่งดีกว่าแบบ STRAIGHT ROW คือ ผู้ชมทั้งหมดจะได้รับความสบายในการชมกันอย่างทั่วถึง แต่ต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ซึ่งควรเป็นแบบพื้นราบ (LEVEL FLOOR) หรือเป็นแบบขั้นบันได (STEPPED FLOOR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งสองแบบนี้จะไม่เหมาะกับหอประชุมที่มีขนาดกว้างมาก เพราะแถวที่นั่งจะยาวมาก คนที่นั่งตรงช่วงกลางจะเข้าออกได้ลำบาก ดังนั้นระยะระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 80 ซม. จำนวนที่นั่งแต่ละแถวไม่ควรเกิน 14-20 ที่นั่ง



แบบ STRAIGHT ROW

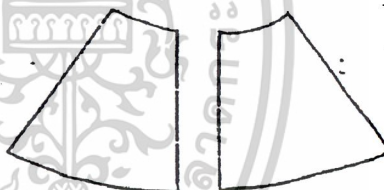


แบบ CURVE ROW

2. TWO-BANK ROW เป็นการจัดแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน มีทางเดินผ่านตรงกลาง และริมเส้นทั้ง 2 ข้าง แม้จะเป็นการสิ้นเปลืองทางเดิน แต่ก็มี CIRCULATION ที่ดีกว่า ซึ่งนิยมใช้กันทั่วไป การจัดมี 2 วิธีคือแบบ STRAIGHT ROW และ CURVE ROW

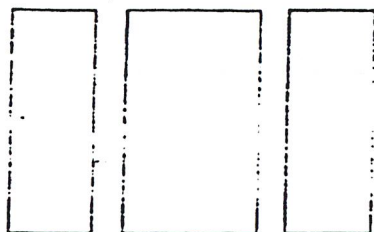


แบบ STRAIGHT ROW

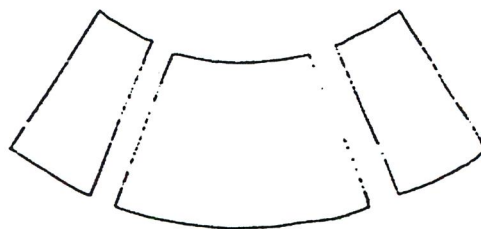


แบบ CURVE ROW

3. TREE-BANK ROW จะแบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน แต่มี 2 ทางเดินเท่านั้น แบบนี้จะประหยัด เนื่องจากที่นั่งด้านซ้ายจะติดผนังเหมาะสำหรับหอประชุมที่กว้างใหญ่ จุคนได้มาก ทางเดินควรกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เหมาะกับการจัดที่นั่งแบบแถว



แบบ STRAIGHT ROW



แบบ CURVE ROW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง คือ แถวที่นั่งซึ่งอยู่ชิดกับผนังหรือมีทางเข้าด้านเดียว ควรมีที่นั่งระหว่าง 7-10 ที่ แต่ถ้ามีทางเดินอยู่ทั้งสองข้าง จำนวนที่นั่งไม่ควรเกิน 14-20 ที่นั่ง

สำหรับการใช้ BALCONY จะสามารถนำผู้ชมเข้าไปใกล้กับผู้แสดงหรือเวทีได้ดีขึ้นแต่ก็ควรระวัง เพราะจะเกิดส่วนอับเสียงบริเวณใต้ BALCONY ได้ ในกรณีที่ต้องการทำ BALCONY ควรคำนึงระยะต่างๆ ดังนี้

อาคารแสดงที่มีส่วน BALCONY ความลึกของ BALCONY จะต้องยาวไม่เกิน 3 เท่าของความสูง (ระยะใต้แถวหน้าสุดของ BALCONY ถึงที่นั่งด้านล่าง ดังนั้น BALCONY ที่ดีควรจะตั้งและเพดานควรจะสูง ซึ่งในโครงการนี้จะเลือกใช้การจัดแถวที่นั่งในอาคารการแสดงแบบ TWO-BANK ROW (STRAIGHT ROW) การเว้นทางเดินในอาคารการแสดง ระยะห่างจากผนัง ย่อมขึ้นอยู่กักฎและพระราชบัญญัติแต่ละประเภท สำหรับประเทศไทยกำหนดให้เสียช่องทางเดินระหว่างที่นั่งกับผนังโดยรอบไม่น้อยกว่า 2 เมตรและทางเดินก็ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

เวทีการแสดง

เวทีแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ในการใช้สอยคือ

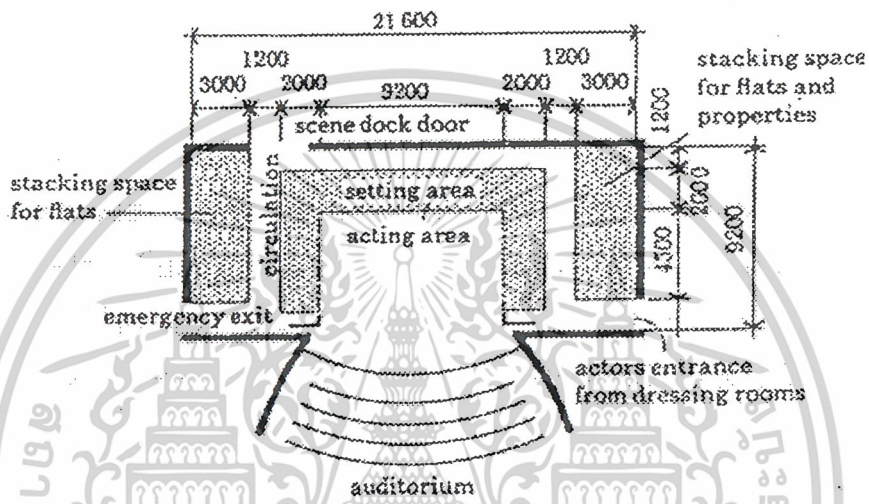
1. ACTING AREA คือส่วนที่ใช้ในการแสดงทั้งหมด
2. SCENARY SPACE คือ ส่วนที่เป็นฉากประกอบการแสดง รวมทั้งส่วนเก็บหรือเตรียมฉากเพื่อใช้ในการสับเปลี่ยน
3. WORKING AND STORAGE SPACE คือส่วนที่ใช้ทำงานเพื่อเตรียมฉากและประกอบฉากเตรียมแสดง รวมทั้งเตรียมอุปกรณ์ประกอบการแสดงอื่นๆ ด้วย

ลักษณะทั่วไปของเวที

เวทีเป็นเนื้อที่ในแบบ 3 มิติสำหรับนักแสดง เวทีมักจะยกพื้นขึ้นจากระดับพื้นต่ำสุดของอาคารแสดง การยกหรือกำหนดระดับของเวทีนี้จะมีผลต่อ SIGHT LINES

การจัดเวทีแบบ PROSCENIUM จะมีส่วนด้านในเป็นส่วนหลักของเวที เรียกส่วนนี้ว่า FORE STAGE ถือเป็นส่วนหลักของเวทีในแบบนี้ เนื่องจากผลกรรมของที่เป็นแบบ PICTURE เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRAME แต่จุดเด่นของการแสดงบนเวทีเป็นบรรยากาศแบบ 3 มิติจึงได้มีการประยุกต์ โดย ออกแบบให้มีส่วนของเวทีที่ยื่นออกมา เป็นการประยุกต์เวทีแบบ OPEN STAGE มาใช้ทำให้เกิด บรรยากาศแบบ 3 มิติมากขึ้นส่วนเนื้อที่ของเวทีในส่วน SITTING AREA เป็นส่วนที่เว้นไว้เพื่อให้ ปรับความกว้าง ตื้น ลึก โดยใช้ฉากหรือผนังได้ตามความต้องการในการแสดงแต่ละแบบ



ฉาก

ฉากที่ใช้มีประโยชน์คือ

1. ปิดล้อมพื้นที่เพื่อให้เกิดภาพ หรือบรรยากาศให้เป็นที่ตามความต้องการและการ ออกแบบ
2. เป็นช่องทางการเข้าออกสำหรับนักแสดง
3. ช่วยปิดบังส่วนที่ไม่ต้องการให้มองเห็น เช่น ผนังด้านใน เครื่องกลไกต่างๆ ฯลฯ

ชนิดของฉากที่ใช้ในการแสดง (THEATRE) มี 2 แบบ คือ

1. FLAT FRAM SCENERY เป็นฉากที่แผ่นหรือชิ้น เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบต่างๆ ไป บนเวที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. CYCLORAMA เป็นฉากที่ปิดล้อมเวทีเป็นรูปสี่เหลี่ยม สำหรับใช้เป็นฉากหลังและ บังสายตาผู้ชมในกรณีฉากโล่งเกินไป

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบย่อยของฉาก เช่น เฟอริไนเจอร์ เครื่องประดับฉาก ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีฉากที่ถูกสร้างให้แตกต่างกันไปหลายแบบตามการออกแบบ

การเคลื่อนย้ายสับเปลี่ยนฉาก การสับเปลี่ยนฉากมีอยู่ 2 ระบบใหญ่ๆ คือ

1. การเปลี่ยนฉากบนพื้นเวที
2. ระบบเปลี่ยนฉากลอย

ระบบเปลี่ยนลอย

PROJECT SCENERY

เป็นฉากที่เกิดจากการฉายภาพไปยังฉาก ซึ่งจะเป็นจอรับภาพมักนิยมใช้เป็นฉากหลัง ประกอบการแสดงต่างๆ ฉากแบบนี้มีความคมชัดมากและสามารถเปลี่ยนฉากได้เร็ว แม้ขณะแสดง โดยไม่ต้องปิดม่าน อาจดัดแปลงทำฉากแบบเคลื่อนไหวได้ ใช้วิธี LENS PROJECT เป็นการฉาย ภายในผ่านเลนส์ให้ขยายใหญ่และปรับความคมชัดได้

ลักษณะการจัดวางเครื่องฉายมีหลักการคือ ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางแนวแสง โดยมากจะเป็น การฉายภาพจากด้านหน้า เพราะเป็นแบบที่ง่าย ไม่ต้องการใช้อุปกรณ์ต่างๆ มากนัก แต่มุมในการ ฉายมีจำกัด ถ้ามุมกว้างมาก นักแสดงอาจจะไปกีดขวางแนวของแสงได้ วัสดุที่ใช้ทำฉากควร สะท้อนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

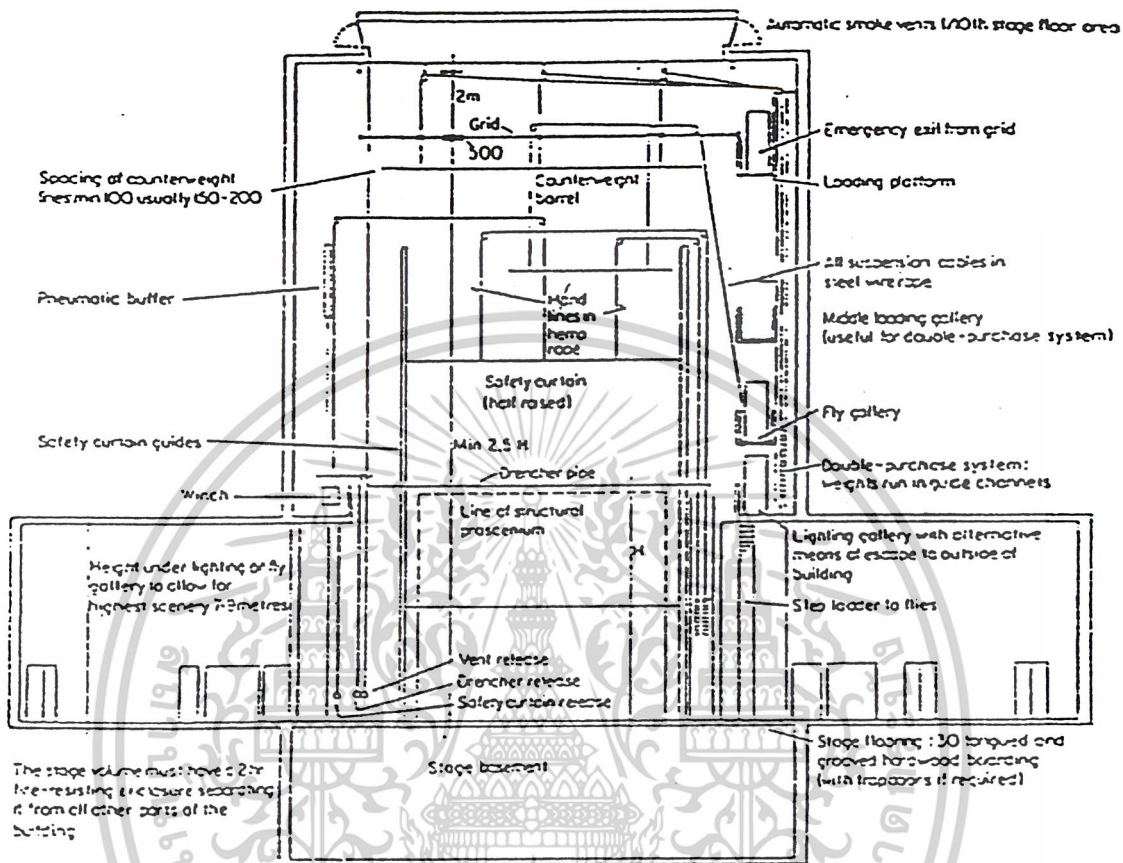


Fig. 3.21. Typical section through stage and fly tower looking towards auditorium

การเปลี่ยนแปลงจากบนพื้นเวที

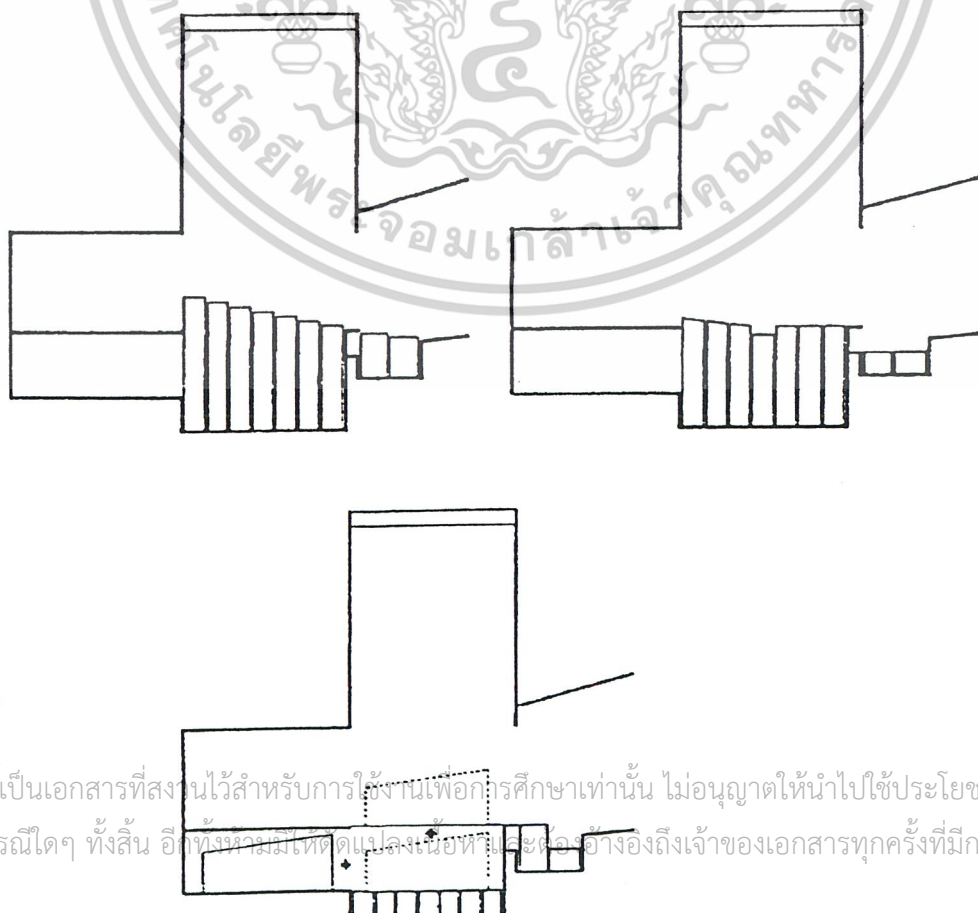
ในการออกแบบเพื่อให้ระบบนี้จะต้องคำนึงถึง

- พื้นที่สำหรับฉาก ได้แก่ พื้นที่สำหรับเลื่อนฉากที่มีอยู่เดิมมาเก็บรวมทั้งพื้นที่ใช้เก็บฉากและที่จะนำไปสับเปลี่ยน
- พื้นที่สำหรับเก็บและเตรียมฉากหรืออุปกรณ์สำหรับประกอบการแสดง ซึ่งจะเป็นพื้นที่ที่ใช้ทำงานในส่วนนี้ด้วย อาจใช้ร่วมกับพื้นที่เก็บฉากก็ได้
- เส้นทางที่จะใช้เคลื่อนย้ายฉาก จะต้องเคลื่อนย้ายได้สะดวกปราศจากสิ่งกีดขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับวิธีการเปลี่ยนฉากบนพื้นเวที มีอยู่ 3 ประการคือ

1. PAINTED WING STAGE คือ การใช้เวทีที่มีหลังฉากหรือ ระบายต่างๆ ส่วนเหล่านี้อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของฉาก หรือเป็นส่วนเก็บซ่อนฉาก ซึ่งจะมีการเลื่อนเข้าไปลับเปลี่ยนโดยใช้แรงงานคนขนย้าย ใช้ล้อเลื่อน ราง หรืออุปกรณ์อื่นๆ วิธีการนี้มักเป็นฉากในรูปแบบ
2. BUILD SPACE STAGE คล้ายคลึงกับวิธีการแรก แต่มักเป็นฉากในแบบสามมิติ ดังนั้น การเคลื่อนย้ายจะต้องเคลื่อนย้ายโดยการยกเป็นส่วนๆ มาประกอบบนเวที
3. STAGE LIFT เป็นพื้นเวทีที่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับได้ โดยแบ่งพื้นที่เป็นส่วนแยกระดับของแต่ละส่วนได้ ทั้งนี้จุดมุ่งหมายเพื่อ
 - ใช้ทำระดับของเวทีให้เหมาะกับการแสดง เช่น ทำขั้นบันได ทำระดับของนักแสดง
 - ใช้เป็นเทคนิคพิเศษของการแสดง เช่น ทำให้นักแสดงลอยขึ้นหรือจมลง
 - ใช้ในการลับเปลี่ยนฉากโดยเปลี่ยนจากพื้นเวที อาจเป็นชั้นส่วนหรือในฉากทั้งหมดก็ได้

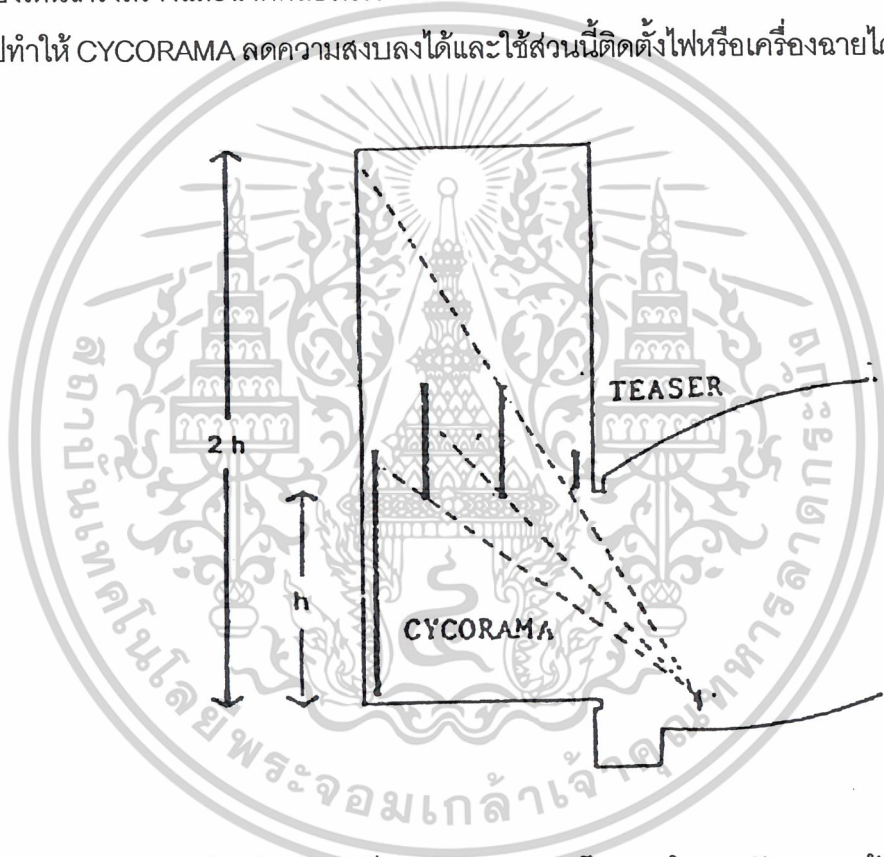


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและเผยแพร่อย่างองถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดฉากสำหรับบังสายตา

เพื่อบังสายตาผู้ชมมิให้เห็นเนื้อที่ส่วนที่ไม่ต้องการ จะต้องมียฉากหรือส่วนบังตาทั้งด้านบนไม่ให้เห็นโครงสร้างหรือฉากที่แขวนไว้ และด้านข้างไม่ให้เห็นส่วนที่เตรียมการแสดง

จากภาพเพื่อลากเส้นตาผ่าน TEASER จะเห็นว่า CYCORAMA จะต้องมีความสูงมากหรืออาจมองเห็นโครงสร้างและฉากที่แขวนไว้ การบังสายตาจะต้องทำแผ่นหรือส่วนบังสายตาเป็นชั้นๆ เข้าไปทำให้ CYCORAMA ลดความสงบลงได้และใช้ส่วนนี้ติดตั้งไฟหรือเครื่องฉายได้อีก



ในการมองจากด้านข้างก็เช่นเดียวกัน จากภาพเป็นการทำฉากบังสายตาด้านข้างฉากเหล่านี้สามารถให้เป็นทางออกของนักแสดงได้อีกด้วยการทำฉากบังสายตาเหล่านี้จะตรวจสอบเส้นสายตาจากผู้ชมในตำแหน่งต่างๆ เป็นหลัก เป็นการกำหนดเนื้อที่แสดงและขนาดของฉากหลัง

การทำฉากบังสายตาสามารถออกแบบตกแต่งให้เหมาะสมกับการแสดงได้ เช่น ทำเป็นส่วนหนึ่งของฉากละครเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการฉายภาพฉาก (PROJECTED SCENERY) เป็นฉากสำหรับ BACKGROUND ของเครื่องแสดงโดยการฉายภาพไปบนฉาก PROJECTED SCENERY แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. SHADOW PROJECTION เป็นการฉายแสงผ่าน SLIDE แผ่นใหญ่ให้ตกบนฉากโดยตรง
2. LENS PROJECTION การฉายภาพผ่านเลนส์ ให้ฉายแสงจากเลนส์ใหญ่ไปประกอบฉาก

การใช้ PROJECTED ทั้ง 2 ชนิดจะมีความชัดและคมชัดมากกว่าการใช้ฉากแบบพวกแรกๆ ที่กล่าวมา การฉายสามารถทำได้ 2 ทางคือ ทางด้านหน้า (บนฉากที่บ่งแสง) และทางด้านหลัง(บนฉากฟ้า)

1. การฉายภาพด้านหน้าเป็นวิธีที่ง่ายไม่ต้องการเครื่องมือมากหรือ STAGE SPACE แต่มีข้อจำกัดใน SCOPE ที่จะฉายวัสดุ ฉิวหน้าควรจะเป็นวัสดุที่สะท้อนแสงได้ดี เช่น แผ่นฉาบสีเงิน (SIVER SHEET) อยู่บนพื้นหลังบริเวณพื้นที่แสดง
2. การฉายภาพด้านหลังจะต้องมีเครื่องมือหรือ STAGE SPACE บางเครื่องฉายระยะของเครื่องควรจะทำกับระยะความสูงของภาพ เช่น ต้องการภาพสูงขนาด 9 เมตร ระยะเครื่องมือควรเป็น 9 เมตร

ด้วยการใช้ PROJECTED SCENERY มีข้อเสียคือ เมื่อถูกแสงสว่างส่องจะทำให้ความชัดของภาพลดลง ในกรณีที่ฉิวฉากโค้งด้านหน้าหรือด้านหลังจะทำให้เกิดภาพบิดเบือนและแสงสว่างไม่สม่ำเสมอ ถึงแม้จะแก้การบิดเบือนได้แต่ก็ยากที่จะแก้ความเข้มของแสง จึงกำหนดให้ใช้ฉากแบบแบนหรือโค้งที่มีรัศมีกว้างประมาณ 3.65 เมตร

ห้องควบคุม คือ ส่วนที่ประกอบด้วย ห้องควบคุมแสงในห้องภาพยนตร์อยู่ทางด้านหลังของหอประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

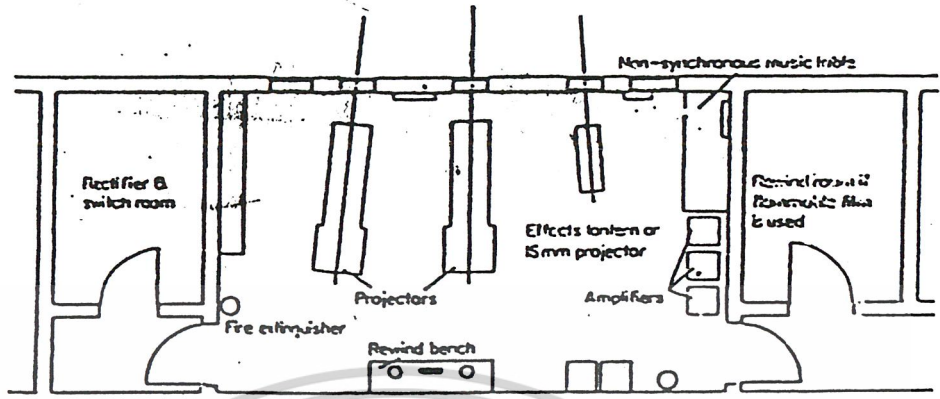
- ห้องควบคุมแสง (LIGHTING CONTROL ROOM) ต้องมีกระจกที่ใหญ่พอที่จะให้แสงสว่างไปยังเวที ถึงแม้ว่าจะมีผู้ชมลุกขึ้นยืน ขนาดของห้องโดยปกติยาว 3 เมตร และลึก 2.4 เมตร
- ห้องควบคุมเสียง (SOUND CONTROL ROOM) จะมีลักษณะเหมือนห้องควบคุมแสงและเสียง ควรมีทางสัญจรที่แยกจากทางสัญจรหลัก (PUBLIC AREA) สามารถเข้าถึงและติดต่อไปยังเวทีได้โดยไม่ต้องผ่านทางสัญจรหลัก
- ห้องฉาย (PROJECTION ROOM) ตำแหน่งของห้องฉายจะต้องอยู่กึ่งกลางด้านหลังของหอประชุมและอยู่ระหว่างห้องควบคุมแสงและห้องควบคุมเสียง ห้องฉายนอกจากจะมีเครื่องฉายและอุปกรณ์ในการฉายแล้วยังอาจมีห้องอื่นๆ ตามความจำเป็น เช่น ห้องเก็บและม้วนฟิล์ม ฯลฯ ซึ่งอาจจะมีหรือไม่หรือจะใช้เนื้อที่ร่วมกับห้องฉายตามต้องการ โดยทั่วไปห้องฉายจะมีขนาดเล็กที่สุด ประมาณ 3x4 เมตร แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องฉายและอุปกรณ์อื่นๆ

การวางเครื่องฉายจะวางห่างกันประมาณ 1.5 เมตร (ถ้าใช้หลายเครื่อง) และจะวางห่างจากผนังหรืออุปกรณ์อื่นโดยรอบไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตรเพื่อให้ทำงานได้โดยรอบ ส่วนด้านหน้า อาจวางห่างจากช่องฉายประมาณ 50 เซนติเมตร

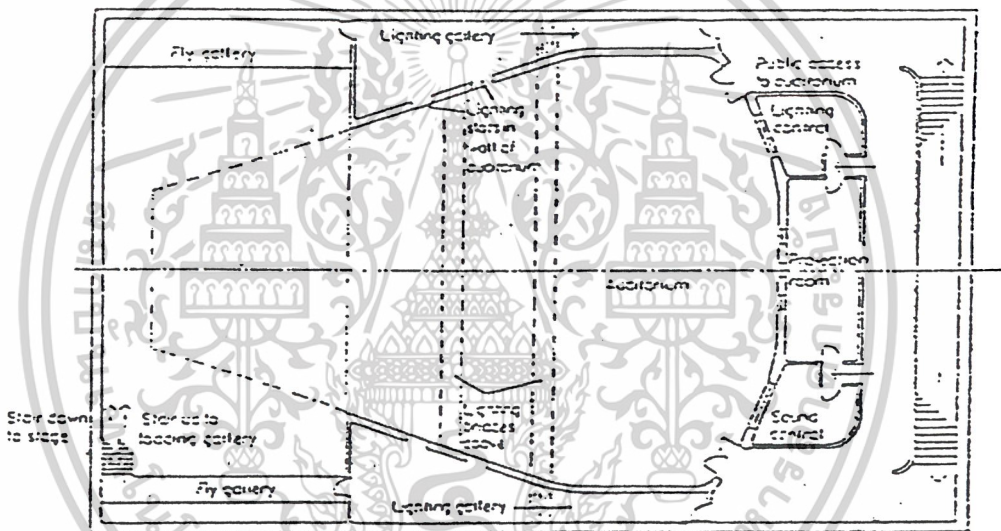
ช่องสำหรับฉายอาจจะเป็นแนวยาวตลอดขนาด 50 เซนติเมตร หรือจะเป็นช่องๆ เฉพาะตัวเครื่องก็ได้ ซึ่งจะต้องทำการกำหนดที่ตั้ง ความสูง และมุมในการฉาย เพื่อกำหนดตำแหน่งช่องได้

ห้องฉายภาพยนตร์ จะเกิดความร้อนจากไฟอาร์ตสูงมาก จึงต้องมีท่อระบายอากาศจากเครื่องฉาย ที่เหล่านี้ต้องมีพัดลมช่วยดูดอากาศร้อนไปนอกอาคาร แต่ถ้าใช้ไฟอาร์ตสูงกว่า 50 แอมแปร์ การระบายความร้อนด้วยอากาศ อาจจะไม่พอได้ จำเป็นต้องระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งจะต้องอาศัยท่ออากาศระบายน้ำออกไปนอกด้วยอาคารเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lobby may open on to public part of premises if ventilated and non-flammable films used



ลักษณะการจัดตำแหน่งห้องฉายและห้องควบคุม

องค์ประกอบโรงละคร

ปกติพื้นที่การแสดง (ACTION AREA) จะมีขนาดกว้าง 9 เมตรลึก 7-9 เมตรเมื่อรวมพื้นที่ในส่วนเตรียมการแสดง (STAGE WAGON) จะได้ใช้เวทีขนาด 21 เมตร ลึก 9 เมตร

- STAGE MANAGER ROOM เป็นพื้นที่ควบคุมอุปกรณ์ของเวที เช่น ฉาก ม่าน สามารถเห็นเวทีได้จำนวน 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CAT WALK เป็นทางเดินเหนือเวทีและที่นั่งผู้ชม ใช้สำหรับติดต่อกับส่วนต่างๆ ของหอประชุมขึ้นไปทำเทคนิคปรับแต่งตำแหน่งฉากไป หรือระบบขยายเสียง
- LIGHTING GALLERY เป็นบริเวณที่ให้แสง เช่น การฉาย FOLLOW SPOT, LASER PROJECTOR
- SCENE DOCK ห้องเก็บฉากอยู่ติดกับเวที สามารถเคลื่อนย้ายฉากได้สะดวก สำหรับการเก็บมีความสูง 7 เมตร 3 % ของ STAGE
- SIDE STAGE เป็นพื้นที่ข้างเวทีในตำแหน่งที่เห็นเวทีแสดงได้ และเป็นที่พักของนักแสดงก่อนขึ้นเวที
- BACK STAGE เป็นส่วนที่นักแสดงและสนับสนุนการแสดงอยู่หลังเวทีใน MAIN HALL เกี่ยวข้องกับนักแสดงและเทคนิคที่ใช้ประกอบการแสดง
- SOUND CONTROL ห้องควบคุมเกี่ยวกับระบบเสียงของส่วนแสดงให้กระจายไปสู่ผู้ชม อยู่ในตำแหน่งที่สามารถได้ยินเสียงเช่นเดียวกับผู้ชม
- VISUAL AIDS AND LIGHTING ห้องควบคุมระบบการให้แสงสว่างแก่เวทีแสดง (STAGE LIGHTING) และระบบแสงสว่าง (ILLUMINATION) ในส่วนที่นั่งผู้ชม การแสดงอยู่ในตำแหน่งเหนือเวที สามารถมองเห็นพื้นที่ของเวทีได้มากและกว้างไกล จำนวน 1 คน
- PROJECTION ROOM เป็นห้องสำหรับการฉายภาพยนตร์ขนาด 16-70 มม. และภาพสไลด์สำหรับเทคนิคประกอบเพลง
- RECORDING STUDIO เป็นห้องสำหรับการแสดงต่างๆ ติดตั้งอุปกรณ์บันทึกเสียงและระบบเสียงสำหรับ STUDIO
- PERFORMANCE SPACE ห้องแต่งตัวนักแสดง นักดนตรี ศิลปิน (DRESSING ROOM) แยกเป็นห้องสำหรับผู้ชายและห้องผู้หญิง มีห้องน้ำ-ส้วมในตัว
- COSTUME STORE ROOM ห้องเก็บเสื้อผ้า เครื่องแต่งตัวที่ใช้สำหรับนักแสดง ชาย-หญิง
- GREEN ROOM เป็นห้องสำหรับนักแสดงเพื่อพักผ่อนทำใจก่อนเข้าสู่เวทีการแสดง
- REHEARSAL ROOM ห้องซ้อมการแสดง ซ้อมละคร อาจมีที่นั่งชมได้ สำหรับห้องซ้อมการแสดงต้องมีขนาดอย่างน้อยเท่ากับ ACTING AREA ของเวทีจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- STAGE ENTRANCE ทางเข้าสู่เวทีแสดงเป็น SPACE เล็กๆ มีทางเข้าสู่เวทีได้ 2 ทางหรือมากกว่า มีทางเชื่อมด้านหลังเวทีสำหรับทางเข้าทุกอันเข้าด้วยกัน
- THE STAGE FOOR KEEPER LOBBY เป็น office อยู่ภายใน LOBBY ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าออกของนักแสดง ติดต่อบริการโทรศัพท์ภายนอกและภายในสำหรับเรียกตัวนักแสดง

ห้องบันทึกเสียง

ห้องบันทึกเสียงเป็นห้องที่ต้องการระบบที่พิถีพิถันเป็นพิเศษ เนื่องจากการบันทึกเสียง ซึ่งต้องการได้ยินเสียงที่เป็นธรรมชาติชัดเจน และปราศจากเสียงรบกวนทุกชนิด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ คือ

1. การใช้พื้นที่ย่อมขึ้นอยู่กับการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ และพฤติกรรมที่สัมพันธ์กันกับระบบเทคนิคที่ใช้ สำหรับในสมัยปัจจุบันห้องอัดเสียงจะมีขนาดที่ไม่ใหญ่มาก เพราะไม่ต้องการพื้นที่สำหรับการตั้งเครื่องดนตรี แต่จะใช้คอมพิวเตอร์ และเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ในการผลิตเสียงแทน
2. ส่วนควบคุม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทางการบันทึกเสียงทำหน้าที่ผสมเสียงต่างๆ ตามสภาพลักษณะของเพลงที่จะบันทึก ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้
 - คอมพิวเตอร์สร้างเสียงและ EFFECT ต่างๆ
 - SOUND MODULE แปลงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เป็นตัวโน้ต
 - แผงควบคุม (MIX CONSOLE)
 - เครื่องทำเสียงก้อง (REVERBERATION)
 - เครื่องแต่งความถี่ของเสียง (EQUALIZER)
 - RECORD MASTER TAPE
3. วิธีการในการทำผนังห้อง เพื่อเปลี่ยนสภาพการดูดกลืนและสะท้อนเสียง เช่น
 - เป็นผนังที่ประกอบด้วยแท่งทรงกระบอกวางเรียงกันสามารถหมุนรอบแกน และเปลี่ยนผนังได้โดยด้านหนึ่งเป็นวัสดุดูดกลืนเสียงอีกด้านหนึ่งเป็นวัสดุสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นผนังที่ประกอบด้วยแท่งทรงปริซึมมาวางเรียงกัน แต่เป็นส่วนหนึ่งของวงกลมแทน โดยมีด้านเรียบคู่ด้วยวัสดุดูดกลืนเสียง ด้านโค้งเป็นวัสดุสะท้อนเสียง (ช่วยในการกระจายเสียงด้วย)
 - เป็นผนังที่มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เรียงต่อกันคู่ด้วยวัสดุกลืนเสียง สลับกับสามเหลี่ยมที่คู่ด้วยวัสดุสะท้อนเสียงที่เป็นวัสดุดูดเสียง สามารถเปิดอ้าเพื่อปิดกับสามเหลี่ยมที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงได้
 - อัตราส่วนของห้องบันทึกเสียง คือ ความยาว = 15 ของความกว้าง โดยประมาณ ส่วนสูงเปลี่ยนไปตามขนาดของห้อง ห้องที่ใหญ่จะมีความสูงลดลงและอัตราส่วนของห้องควบคุม โดยรูปร่างที่เล็กจะมีประสิทธิภาพดีกว่า
4. การป้องกันเสียงรบกวนและการสันสะเทือนจากภายนอกจะต้องคำนึงถึง
- ระดับเสียงรบกวนจากภายนอกที่ยอมให้ผ่านได้สูงสุด (MAXIMUM PERMISSIBLE NOISE LEVELS FROM ALL SOURCES) โดยดูจาก NOISE CRITERIA ที่กำหนดโดยมีความเกี่ยวข้องกับ NC CURVE สำหรับห้องบันทึกเสียงที่ใช้ NC 15-20 (ไม่เกิน 54 dB) นำไปสู่ความถี่เท่าไรมีความดังเท่าไรจึงจะไม่รบกวน เพื่อนำไปเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
 - สำหรับประตูหน้าต่างกระจกสำหรับสังเกตการณ์ใช้วัสดุกันเสียงขนาดดังนี้
TYPICAL 35 DB SOUND INSULATION FOR DOORS
TYPICAL 50 DB SOUND INSULATION FOR OBSERVATION
 - สำหรับการป้องกันการสันสะเทือนสามารถป้องกันทางด้านการก่อสร้าง โดยวิศวกร
 - ไม่ใช้พื้นและเพดานได้ เพราะจะทำให้เกิดเสียงรบกวนภายในห้อง เช่น ขณะเดินเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ และเป็นวัสดุสะท้อนเสียง เพราะห้องบันทึกเสียงต้องการให้สภาวะของห้องเป็น DEAD ACOUSTIC ENVIRONMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องอาหาร

จัดแบบคาเฟ่ที่เรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้รับบริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหารผู้ให้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นและเดินไปจนสุดปลายเคาน์เตอร์และชำระเงิน

ในคาเฟ่ที่เรียจะมีเคาน์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหาร ซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่างจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้จัดการคาเฟ่ที่เรีย ดังนั้น การจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การให้บริการเริ่มต้นด้วยผู้ให้บริการหยิบถาดใส่อาหารเวียนถาดไปตามช่องรับอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ ชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดอาหารไปยังโต๊ะเครื่องปรุง รับช้อนซ้อม แก้วน้ำแล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทาน เมื่อรับประทานเสร็จแล้ว ต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปไว้ที่เดิม

ข้อดี

1. ไม่เปลืองแรงงาน ใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2-3 คน
2. เตรียมอาหารไว้ล่วงหน้าเลย
3. ให้ผู้ให้บริการช่วยตนเอง
4. ประหยัดเวลา
5. บริการอาหารได้ที่ละมากๆ
6. สะดวกในการชำระเงิน
7. เลือกที่นั่งได้ตามชอบใจ
8. ไม่มีความวุ่นวายในการเลือกซื้อ

ข้อเสีย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อที่ที่ต้องการสำหรับการออกแบบคาเฟ่ที่เรีย

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นารแสดงความสัมพันธ์ของขนาดเนื้อที่จำเป็น เพื่อการออกแบบคาเฟ่ที่เรียและครัว ข้อมูลต่อไปนี้ได้ศึกษามาจากการเปรียบเทียบมาตรฐานการจัดครัวของหนังสือ BUILDING DESIGN STANDARD และหนังสือ TIME SAVER STADARD

ข้อมูล

เนื้อที่ที่ต้องการของบริเวณรับประทานอาหาร 1.10-1.40 ตารางเมตร/คน เนื้อที่ที่ต้องการของบริเวณครัว 20% ของเนื้อที่รับประทานอาหาร โดยแยกละเอียดออกเป็น

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

เนื้อที่ส่วนบริการของครัว

1. ที่รับอาหาร	10%	ของเนื้อที่ครัว
2. ที่เก็บอาหาร		ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บของแห้ง	6%	ของเนื้อที่ครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เก็บผัก	6%	ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บเนื้อสัตว์	4%	ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บเครื่องต้ม	5%	ของเนื้อที่ครัว
3. ที่เก็บขยะ	5%	ของเนื้อที่ครัว
4. ห้องทำงาน	5%	ของเนื้อที่ครัว
5. ส่วนบริการอื่นๆ	20%	ของเนื้อที่ครัว
รวม	65%	ของเนื้อที่ครัว

เนื้อที่บริเวณเคาน์เตอร์บริการอาหารใช้เนื้อที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่เตรียมอาหารหรือถ้ามีแถวบริการอาหาร แถวใช้เนื้อที่ประมาณ 80 ตารางเมตร

การจัดส่วนต่างๆ

1. SERVICE COUNTER ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้าเพื่อให้เนื้อที่เหลือเดิน ไม่ควรให้เกิดความพลุกพล่านตรงทางเข้า
2. การจัดโต๊ะควรจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่ผู้คนได้มากและสะดวก
3. ห้องครัวควรอยู่ติดกับ SERVICE COUNTER
4. ห้องเก็บของ (STORAGE) ควรเข้าโดยตรงจากครัวและใกล้กับทางติดต่อกับทางจอดรถจ่ายของ (SERVICE DRIVE WAY)

5. สำนักงาน

ในการจัด LAYOUT ในการวางแผน มักจะขึ้นกับสัดส่วนของเส้นแบ่งเนื้อที่ภายในเอาไว้ (GRID) โดยยึดหลักมาจากการใช้เนื้อที่ของคนงาน 1 คน ใช้เนื้อที่เท่าไรเป็นเกณฑ์ แล้วแบ่งเนื้อที่ออกมาด้วยเส้นแบ่ง ว่าช่วงหนึ่งๆ จะใช้คนงานกี่คนและก่อนที่จะกำหนดส่วนต่างๆ ลงไปจำเป็นต้องแน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่า จะไม่มีการผิดพลาดเกิดขึ้นภายหลัง เนื้อที่สำหรับผู้ทำงานกับเจ้าหน้าที่อาวุโสหรือผู้จัดการควรแยกเป็นส่วนต่างหาก โดยเฉพาะ ในกรณีต้องเป็นห้องเล็กห้องน้อยการจัดแบบ 2 ห้องหรือ 1 เนื้อที่เป็นแบบที่ดีที่สุด บางครั้งอาจใช้มาตรฐานในการที่จะให้ได้เนื้อที่ใช้สอยมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดผังแบบเปิด เป็นการจัดผังของสำนักงานแบบไม่ต้องการมีทางเดินเชื่อมภายในที่กว้างขวาง การจัดแบบนี้ไฟฟ้าใช้ต้องมากพอ และมีการถ่ายเทอากาศที่ดีด้วย ในอเมริกาการจัดแบบเปิดเป็นที่นิยมกันมาก การจัดระบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งพื้นที่ห้องในชั้นต่างๆ ที่จะจัดสำนักงาน ซึ่งมักมีเนื้อที่กว้างและการที่จะจัดห้องเล็กห้องน้อยนั้นไม่ค่อยจะทำ จะมีอยู่แต่ห้องผู้จัดการหรือห้องผู้อาวุโสเท่านั้น ดังนั้นการจัดห้องแบบเปิดนี้จึงเป็นการจัดที่ประหยัดด้านราคา และมีความเหมาะสมในการใช้เนื้อที่ และการจัดผังมักทำแบบเคลื่อนที่ได้

สะดวกในการควบคุมการทำงาน ประหยัดไฟฟ้าแต่มีข้อเสียเกี่ยวกับเรื่องเสียง เพราะสำนักงานที่โล่งตลอดไม่มีผนังกัน ทำให้เสียงสามารถก่อให้เกิดความรำคาญแก่พนักงานบ้าง ปัญหานี้เราอาจจะแก้ไขได้โดยการออกแบบและผนังห้องหรือกำแพงห้องได้ทั้งหมด

สำหรับเนื้อที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร คือต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 42 ตารางฟุต ต่อ 1 คน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่ที่เพียงพอสำหรับโต๊ะ เก้าอี้ และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากเป็นส่วนที่ติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วย เนื้อที่ต้องเพิ่มเป็นอย่างน้อย 20 ตารางฟุต และมีความกว้าง 2 ฟุต เป็นอย่างต่ำเพื่อความสะดวกในการคิดถึงส่วนทางเดินผ่านก็คำนึงถึงความกว้างของร่างกายคน ประมาณ 20-22 นิ้ว

6. ห้องปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ

เนื่องจากฟิล์ม และกระดาษสำหรับใช้ถ่ายภาพเป็นวัสดุไวแสง จึงจำเป็นต้องเก็บรักษาไว้ในที่มืดและไม่ถูกแสง ดังนั้น การปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้ฟิล์ม และการอัดภาพ จึงจำเป็นต้องกระทำในห้องมืด (Dark Room) เช่น กระบวนการล้างฟิล์ม จะต้องใช้ความมืดในตอนที่บรรจุฟิล์มเข้าแท็งก์ล้างฟิล์ม หรือกระบวนการอัดขยายภาพ ก็ต้องกระทำในห้องมืดเช่นกัน เพียงแต่ภายในห้องมืดจะต้องมีอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ สำหรับการอัดขยายภาพ รวมถึงจะต้องมีระบบเกี่ยวกับอากาศ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของห้องมืด

ห้องมืดในการล้างฟิล์ม อัดขยายภาพ รวมทั้งการล้างและการอัดภาพนั้น โดยทั่วไปจะเป็นห้องปฏิบัติการเดียวกัน แต่สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ห้องมืดชั่วคราว

การล้างฟิล์มสีและขยายภาพนั้น อาจกระทำในห้องครัว ห้องน้ำ ม่านบังตา หรือการใช้ผ้าหนาๆ ปิดช่องเปิดต่างๆ เพื่อป้องกันแสงไฟจากถนน หรือแสงจากบ้านข้างเคียงลอดเข้ามารบกวนได้ โดยห้องครัวนั้น ถือว่าเป็นสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับเป็นห้องมืดชั่วคราวมากที่สุด โดยควรมีโต๊ะหรือพื้นที่สำหรับทำงานประเภทนี้ๆ ดังเช่น การบรรจุฟิล์มเข้าแท็งก์ หรืองานเกี่ยวกับกระดาษอัดภาพ เป็นต้น เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำยากระเซ็นเปื้อนเครื่องมือหรือของแห่งอื่นๆ ส่วนกระบวนการล้างอย่างเปียก ควรกระทำข้างๆ หรือในอ่างน้ำจะดีกว่า ส่วนเรื่องไฟฟ้านั้น ไม่ควรให้ปลั๊กไฟอยู่ห่างจากจุดใช้งานเกินกว่า สี่ฟุต (1.20 เมตร)

การทำงานในห้องมืดชั่วคราว สิ่งสำคัญคือต้องหาวิธีลดเวลา และพลังงาน จึงควรเตรียมห้องก่อนทำงานและทำความสะอาดเมื่องานเสร็จแล้ว ถึงแม้ว่าห้องครัวจะใช้เป็นห้องมืดชั่วคราวอย่างที่สุดก็จริงอยู่ แต่ต้องมีห้องอื่นที่พอใช้ได้ เช่น ห้องน้ำ เป็นต้น เนื่องจากมีท่อบาดาลและการระบายน้ำอยู่แล้ว

2. ห้องมืดถาวร

เป็นห้องมืดของผู้ที่มีอาชีพทางการถ่ายภาพโดยตรง ซึ่งมีอุปกรณ์ครบบริบูรณ์เพื่องานทางด้านนี้โดยเฉพาะ โดยห้องมืดถาวรอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ห้องมืดถาวรแบบเดิม

การปฏิบัติการแบบต่างๆของห้องมืดแบบเดิมนั้น ส่วนมากผู้ปฏิบัติงานจะต้องดำเนินการทุกอย่างนับตั้งแต่การล้างฟิล์ม การอัดขยายภาพ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ห้องมืดถาวรแบบกึ่งอัตโนมัติ

คือห้องปฏิบัติการที่ไม่ใช่ห้องมืดในการปฏิบัติการ จะมีส่วนมืดเฉพาะในส่วนเครื่องกลเท่านั้น การทำงานจะอาศัยการทำงานของมนุษย์ เครื่องกล และไม่โครโปรเซสเซอร์ร่วมกัน กล่าวคือ ในการล้างฟิล์ม และนำออกจากเครื่องล้าง ทำโดยมือมนุษย์ ส่วนการล้างฟิล์มแต่ละชนิดด้วยน้ำยา รวมถึงการทำแห้งก็นั้น ดำเนินการโดยไม่โครโปรเซสเซอร์ ควบคุมโดยเครื่องกล เมื่อถึงขบวนการอัดหรือขยาย เริ่มต้นดำเนินการโดยมนุษย์ จากนั้น ไม่โครโปรเซสเซอร์จะดำเนินการควบคุมต่อไป ได้แก่ การควบคุมแว่นกรองแสงระยะชัด การล้างตลอดจนแห้ง รวมทั้งการตัดภาพ เป็นต้น ห้องมืดประเภทนี้เหมาะสมสำหรับนักถ่ายภาพมือสมัครเล่น และร้านถ่ายภาพเพื่อการค้า ซึ่งทั้งสองฝ่ายมีความต้องการตรงกัน คือ ฝ่ายถ่ายภาพต้องการรวบรวมเหตุการณ์ และประสบการณ์ที่ผ่านมาสะสมไว้ หรือเฟื่องานอดิเรก ส่วนผู้ให้บริการ คือร้านถ่ายรูป จุดประสงค์เพื่อการค้า คือการบริการแบบรวดเร็วฉับไว โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้าช่วย

ลักษณะของห้องมืด

ห้องมืดใช้ในการบรรจุฟิล์มที่ยังไม่ได้ถ่าย การตัดฟิล์ม การล้าง อัดฟิล์ม และการขยายภาพ ดังนั้น ลักษณะการใช้งานแต่ละขั้นตอนจะมีตัวแปรต่างๆที่มีส่วนทำให้การปฏิบัติหน้าที่ของผู้ใช้ห้องบรรจุจุดประสงค์การดำเนินกิจกรรมเหล่านั้นเพียงใด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะต่างๆของห้องปฏิบัติการ ฉะนั้น เพื่อให้การสร้างห้องมืดเพื่อใช้งานของนักถ่ายภาพ ทั้งจะเป็นมืออาชีพหรือสมัครเล่น ควรจะได้พิจารณาลักษณะจำเป็นโดยทั่วไปของห้องมืด คือ

1. ขนาดของห้อง

ขนาดเนื้อที่ที่จะสร้างเป็นห้องมืด มีขนาดเพียงพอที่จะจัดวางอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการถ่ายฟิล์ม การอัดขยายภาพหรือไม่ สะดวกต่อการปฏิบัติเพียงใด สำหรับปริมาณเนื้อที่ที่ใช้ ขนาดใดจึงจะเหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่ามีอุปกรณ์อะไรบ้าง จำนวนของผู้ที่เข้าไปทำงานมีจำนวนเท่าใด โดยปกติทั่วไปจะมีขนาดประมาณกว้าง 2 เมตร ยาว 2.2 เมตร โดยประมาณ ดังตัวอย่างการจัดห้องตามภาพ

2. พื้นห้อง

พื้นห้องควรเป็นวัสดุที่กันน้ำและไม่เปื่อยยุ่ยง่าย รวมถึงต้องเป็นวัสดุที่ทนต่อสารเคมีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การควบคุมความชื้น และอุณหภูมิ

ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องมืดควรอยู่ระหว่างร้อยละ 45 ถึง 50 โดยอุณหภูมิควรอยู่ในระหว่าง 70-75 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 18.3-20 องศาเซลเซียส ความชื้นภายในห้องมืดถ้ามีสูงเกินจะเป็นสาเหตุให้เกิดรา และสนิมบนเครื่องมือต่างๆ แล้วยังทำให้ฟิล์มและกระดาษไวแสงเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจทำให้เกิดจุดต่างได้

4. ระบบควบคุมแสง

ห้องมืดควรเป็นห้องที่มีดสนิท แสงสว่างจากภายนอกลอดเข้าไปไม่ได้ การออกแบบประตูเข้าห้องมืดควรคำนึงเป็นพิเศษ เพราะวาระหว่างการทำงาน หากมีการเปิดปิดประตูเข้าออก จะทำให้การทำงานผิดพลาดได้ โดยควรทำเป็นประตู 2 ชั้น สำหรับสีผนังห้องมืด ควรเป็นสีเข้ม เช่น สีดำและด้าน ตรงข้ามบริเวณที่อัดขยายรูป ให้ปิดกระดาษสีขาวไว้ที่ฝาผนัง เพื่อเป็นตัวขั้บอกว่าห้องมืดสนิทหรือไม่ ถ้าผู้ใช้ห้องปิดไปหมดแล้วยังสามารถมองเห็นกระดาษ แสดงว่ายังไม่มืดสนิท

5. ระบบถ่ายเทอากาศ

ห้องมืดควรมีช่องถ่ายเทอากาศที่ดี เพราะวาระในห้องนั้นมีสารเคมีหลายอย่าง จึงควรมีระบบถ่ายเทอากาศ รวมถึงการควบคุมอุณหภูมิ โดยการถ่ายเทอากาศให้จัดมีพัดลมดูดอากาศออก เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ การสูบบุหรี่ในห้องมืดถือเป็นข้อห้าม เพราะขี้เถ้าบุหรี่จะกลายเป็นผงธุลีละเอียดและไปเคลือบเลนส์ ฟิล์ม และฟิลเตอร์ที่ใช้ในการขยายภาพ ทำให้สีเปลี่ยนแปลงไป และการตั้งระยะคลาดเคลื่อน ทำให้แสงของเครื่องขยายมัวเวลาขยายภาพ และการแยกสี การควบคุมความสมดุลของสีเสียไปด้วย

6. ระบบไฟฟ้า

ห้องมืดมีการใช้ไฟฟ้าอยู่ 2 แนวทางคือ การใช้ไฟฟ้าเพื่อให้ความสว่างในการทำงานและการใช้ไฟฟ้าเพื่อใช้ดับเครื่องกำเนิดแสงสำหรับการอัดขยายภาพ โดยแบ่งได้ดังนี้

- การใช้ไฟฟ้าเพื่อให้ความสว่างภายในห้องและไฟสัญญาณบอกขณะทำงาน
- การใช้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องกำเนิดแสงสำหรับการอัดขยายภาพ
- การใช้ไฟฟ้าในแบบนิรภัย (ไฟปลอดภัยเพื่อใช้ในงานอัดขยายภาพ)

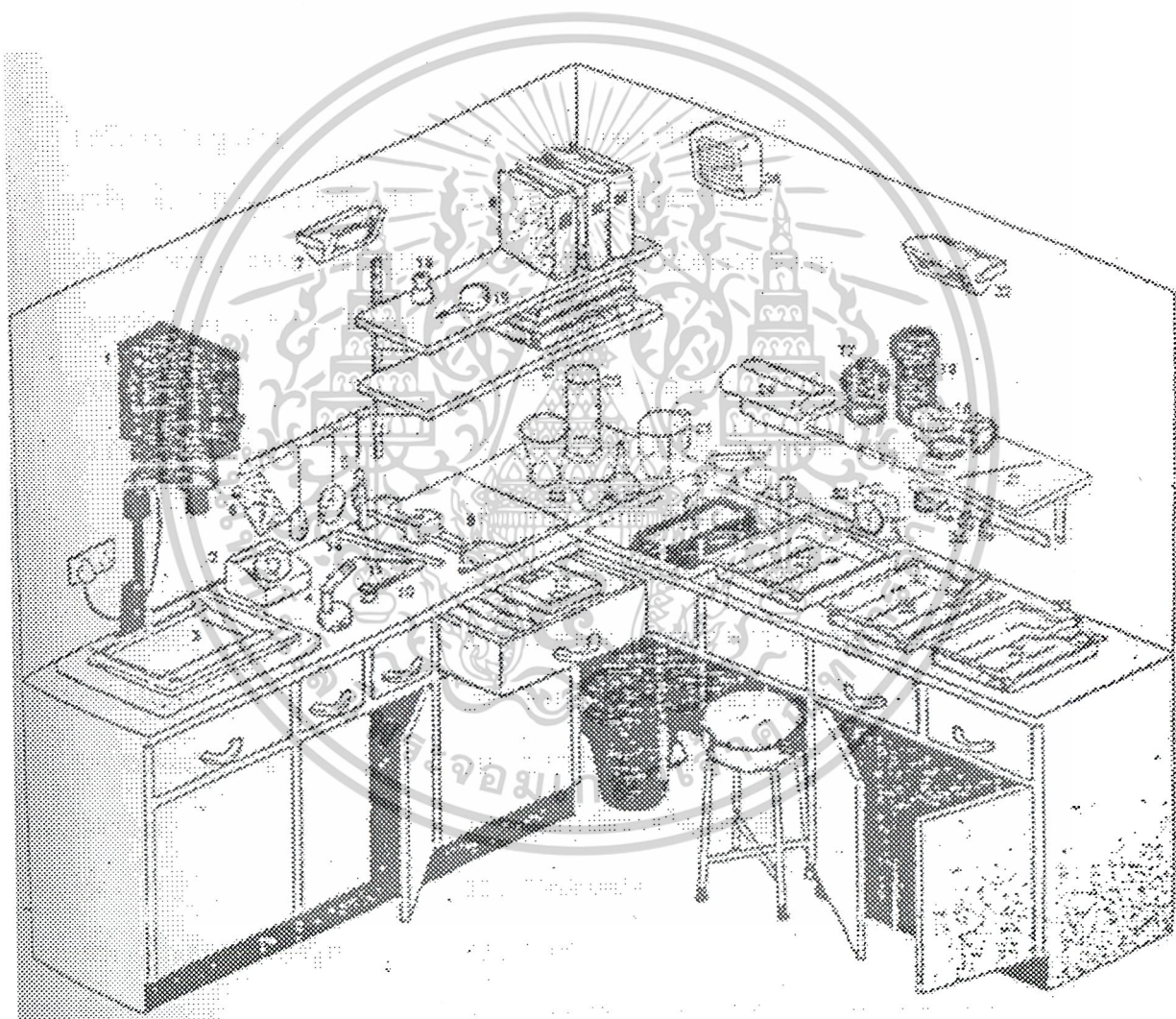
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ระบบประปา

ห้องมืดควรจัดให้มีอ่างน้ำ สำหรับการล้างและ แช่วภาพที่ผ่านขบวนการสร้างภาพ (Develop) โดยจัดให้มีน้ำภายในอ่างมีการไหลหมุนเวียนตลอดเวลา และจัดให้มีอ่างสำหรับการ ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



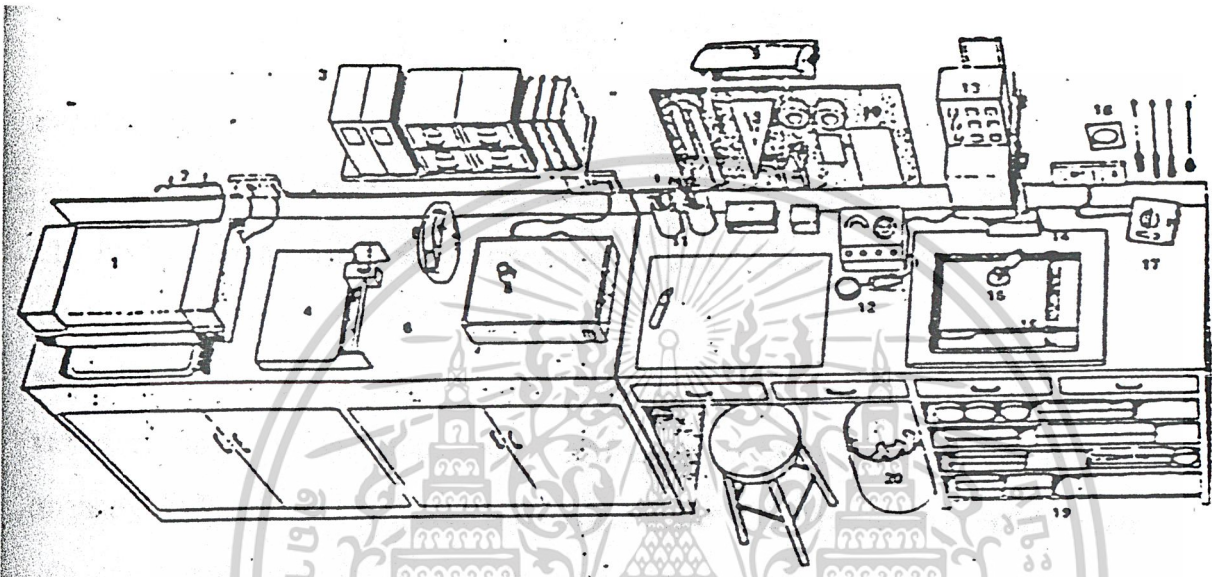
แผนภาพห้องมืด แสดงอุปกรณ์ส่วนเปียก และส่วนแห้ง

ที่มา : Hedgecoe, John Complete Photography Course New York Simon Schuster, 1979

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. เครื่องขยายรูปถ่าย | 19. Colour Print Drum |
| 2. นาฬิกาจับเวลาการเปิดรับแสง | 20. กระจกตวงวัดสารเคมี |
| 3. กรอบสำหรับวางกระดาษอัดรูป | 21. เขี่ยกตวงวัดสารเคมี |
| 4. อุปกรณ์ตรวจปรับโฟกัสภาพ | 22. Chemical Concentrate |
| 5. อุปกรณ์บังแสง | 23. กรวย |
| 6. อุปกรณ์บังแสง | 24. ราวม้วนกระดาษ |
| 7. ไฟปลอดภัย | 25. ถาดบรรจุสารเคมีเพื่อการสร้างภาพ |
| 8. แฟ้มเก็บฟิล์ม | 26. ถาด Stop Bath หยุดสร้างภาพ |
| 9. อุปกรณ์ตัดกระดาษ | 27. ถาดบรรจุสารเคมีคงสภาพ |
| 10. กรรไกร | 28. ถาดทำความสะอาดกระดาษอัดภาพ |
| 11. scalpel | 29. สายยางและอุปกรณ์รองน้ำ |
| 12. กล้องเก็บกระดาษอัดรูป | 30. ปากคีบกระดาษ |
| 13. พื้นที่เก็บของ | 31. อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ |
| 14. ไม้บรรทัด | 32. ไฟปลอดภัย |
| 15. แปรงขนอ่อนพร้อมลูกยางเป่าลม | 33. นาฬิกา |
| 16. แก้วขยาย | 34. Differencing Size Print Dishes |
| 17. Developing Tank | 35. ที่หนีบกระดาษ |
| 18. อุปกรณ์วางบรรจุฟิล์ม | 36. ลูกกลิ้ง |
| 37. ถังบรรจุสารเคมี | 38. พัดลมดูดอากาศ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการหลังถ่ายภาพ ส่วนหลัง

ที่มา : Hedgecoe, John Complete Photography Course New York Simon And Schuster, 1979

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. เครื่องอบกระดาษ | 11. Reicouching Brushes and Dyes |
| 2. Tacking Iron | 12. อุปกรณ์วิเคราะห์สี |
| 3. แป้มและเอกสารข้อมูล | 13. อุปกรณ์ขยายรูปถ่ายพร้อมแผ่นสี |
| 4. อุปกรณ์ตัดกระดาษ | 14. ฐานรองอุปกรณ์ขยายรูป |
| 5. อุปกรณ์เทปกาว | 15. อุปกรณ์ตรวจการปรับโฟกัสภาพ |
| 6. ฟันผิวแข็งปูแผ่นกันน้ำ | 16. กรอบสำหรับวางกระดาษอัดรูป |
| 7. ตู้ไฟตู้ฟิล์ม | 17. นาฬิกาจับเวลาเปิดรับแสง |
| 8. ไฟปลอดภัย | 18. อุปกรณ์การบังแสง |
| 9. แวนขยาย | 19. ชั้นวางอุปกรณ์ |
| 10. กระดานบอร์ด | 20. ถังใส่เศษวัสดุ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

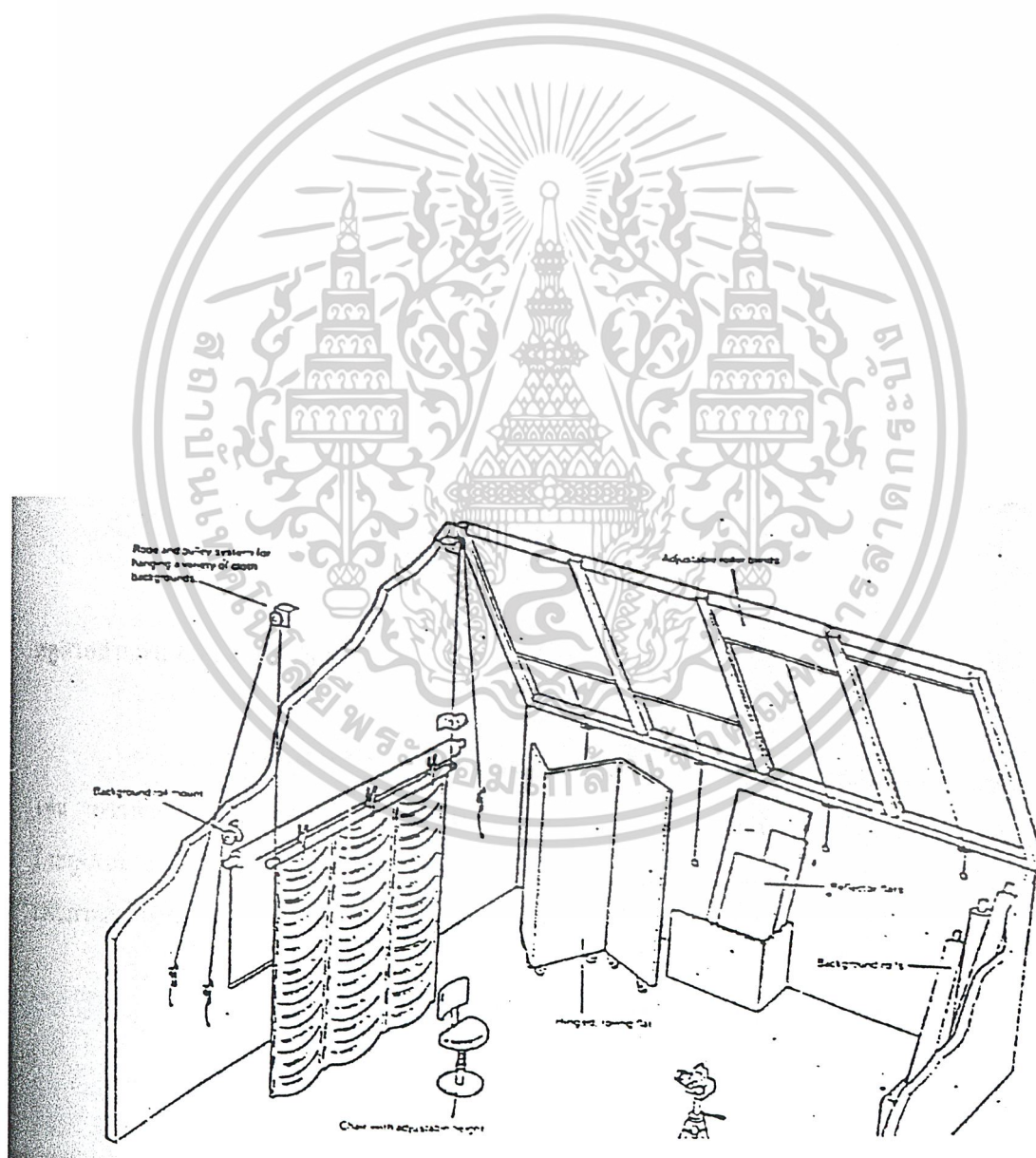
7. สตูดิโอ

ในการถ่ายภูม่านั้นมีทั้งการถ่ายภาพนอกสถานที่ และการถ่ายภาพในสถานที่ โดยการถ่ายภาพมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ มักจะใช้ห้องถ่ายภาพที่จัดไว้เพื่อการถ่ายภาพโดยเฉพาะ สตูดิโอ โดยทั่วไปมักจะใช้สำหรับถ่ายภาพบุคคลและการถ่ายภาพนิ่งเป็นส่วนใหญ่ หน้าที่สำคัญของสตูดิโอคือ การจัดการควบคุมเกี่ยวกับการถ่ายภาพ อันได้แก่ การควบคุมเกี่ยวกับวัตถุ หรือแบบที่จะทำการถ่ายภาพ การจัดการสภาพแวดล้อมให้พร้อมสำหรับการถ่ายภาพ เช่น การจัดฉาก การจัดสภาพแสงให้ได้ตามต้องการ และการจัดการกับอุปกรณ์สำหรับการถ่ายภาพให้พร้อมสำหรับการทำงาน เช่น กล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์ให้แสงสว่างสำหรับการถ่ายภาพ เป็นต้น

ถึงแม้ว่าสตูดิโอจะเป็นการถ่ายภาพในสถานที่ก็ตาม สิ่งสำคัญอันหนึ่งสำหรับการถ่ายภาพไม่ว่าจะเป็นการถ่ายภาพใน หรือนอกสถานที่ก็ตาม แสงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการถ่ายภาพแม้ว่าจะทำการถ่ายภาพในสถานที่ ก็อาจใช้แสงสว่างจากธรรมชาติได้เช่นกัน สตูดิโอสำหรับการถ่ายภาพจึงสามารถแบ่งเป็นสตูดิโอที่ถ่ายภาพด้วยแสงธรรมชาติ และถ่ายภาพด้วยแสงประดิษฐ์

สตูดิโอถ่ายภาพด้วยแสงธรรมชาติ

แสงที่ดีที่สุด และเป็นแสงที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงมีราคาถูก คือ แสงธรรมชาติ ซึ่งการถ่ายภาพในสตูดิโอนั้นสามารถใช้แสงธรรมชาติเป็นแหล่งกำเนิดแสงได้เช่นกัน การออกแบบทำได้โดยการเปิดช่องให้แสงสามารถเข้ามาได้ รวมถึงมีอุปกรณ์เพื่อการควบคุมปริมาณแสงให้มากขึ้นตามต้องการ โดยการทำม่านที่สามารถทำการปิด-เปิดได้ โดยสิ่งที่ควรพิจารณาสำหรับสตูดิโอประเภทนี้คือ ทิศทางของแสงอาทิตย์ มุมต่างๆของแสง ขนาดของห้องที่สามารถนำวัตถุเข้ามาทำการถ่ายภาพในสตูดิโอได้ สิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบสตูดิโอถ่ายภาพด้วยแสงธรรมชาติ คือ การไม่สามารถควบคุมปริมาณของแสงซึ่งแปรผันอยู่ตลอดเวลา

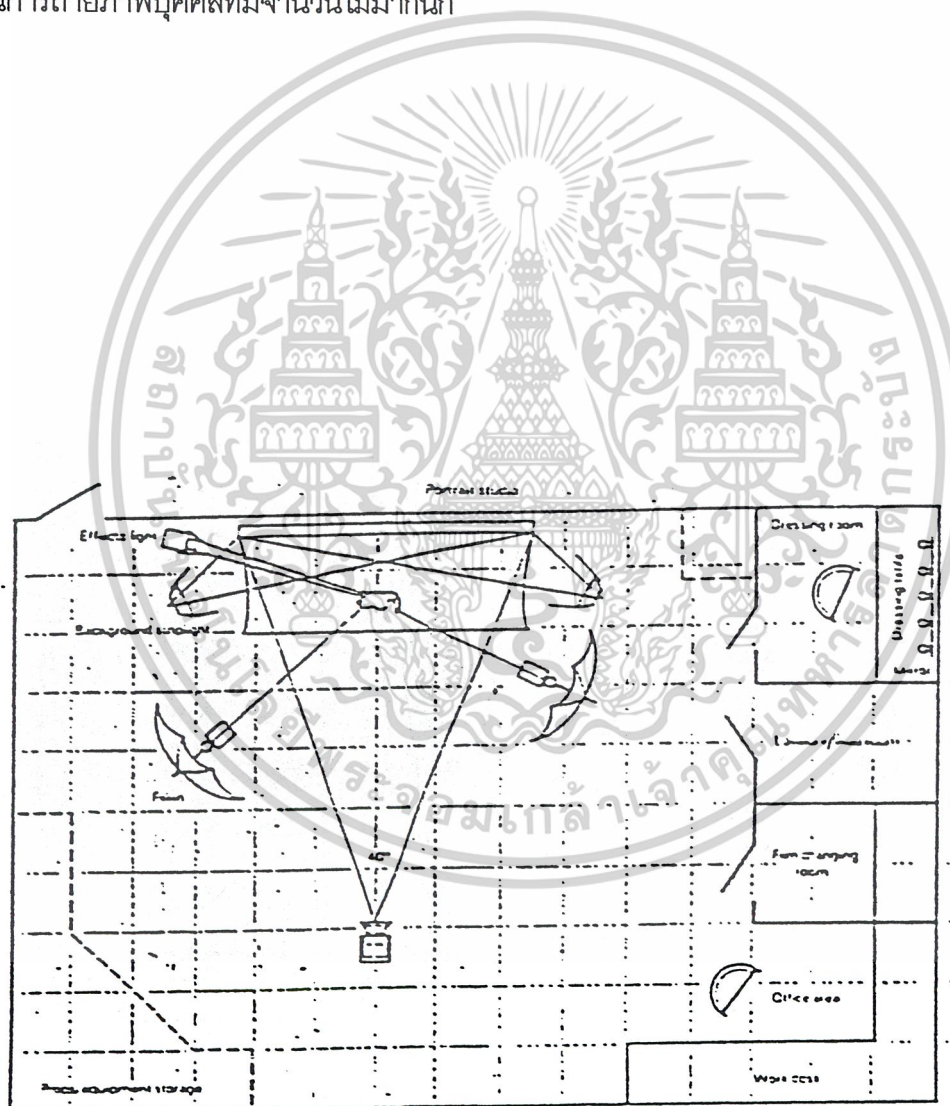


ภาพลักษณะสตูดิโอด้วยแสงธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตูดิโอการถ่ายภาพบุคคล

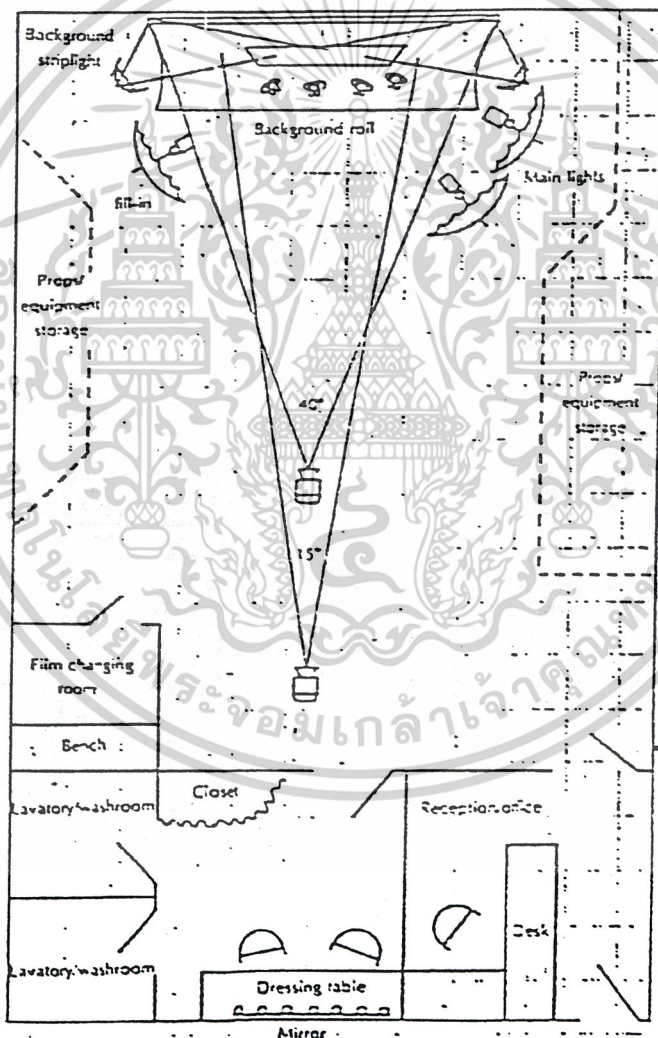
สตูดิโอการถ่ายภาพบุคคลนั้น จะมีการจัดแสงที่ซับซ้อน เพราะงานถ่ายภาพที่จะดำเนินการในห้องสตูดิโอประเภทนี้ต้องอยู่กับความต้องการของช่างภาพที่มีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน การใช้ไฟ การจัดแสง จึงมีความหลากหลาย โดยมีขนาดมาตรฐานประมาณ 30 x 20 ฟุต หรือ 9 x 6 เมตร สำหรับความสูงของห้องประมาณ 10 ฟุต หรือ 3 เมตร โดยอาจแบ่งพื้นที่ 2 ส่วนก็ได้ถ้าเป็นการถ่ายภาพบุคคลที่มีจำนวนไม่มากนัก



Small Portrait Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการถ่ายภาพบุคคลขนาดใหญ่ที่มีจำนวนคนมากๆ ก็มีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ห้องแต่งตัว ห้องน้ำ ส่วนทำงาน และอื่นๆ เพิ่มเติมเข้ามา โดยมีขนาดประมาณ 26 x 41 ฟุต หรือ 8 x 12 เมตร สูง 3.5 เมตร ดังแสดงตามแผนภาพข้างล่าง



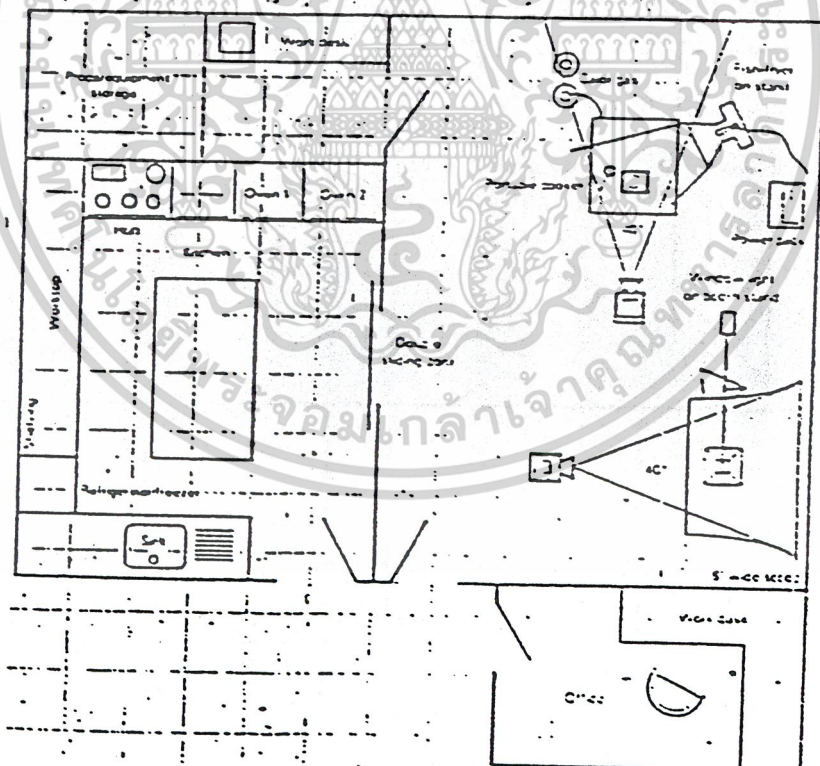
Large Portrait Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตูดิโอสำหรับถ่ายภาพอาหาร

การถ่ายภาพอาหารนั้น รวมถึงการถ่ายภาพขณะที่พ่อครัวกำลังปรุงอาหาร หรืออุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการปรุงอาหาร การถ่ายภาพในลักษณะนี้ส่วนใหญ่ใช้เพื่อผลิตงานโฆษณา และประชาสัมพันธ์ ดังที่เราได้เห็นจากภาพในลักษณะนี้ตามร้านอาหารทั่วไป ดังนั้นจึงต้องดำเนินการถ่ายภาพให้ตรงจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในการถ่ายภาพ

การออกแบบสตูดิโอถ่ายภาพอาหาร จึงต้องใช้พื้นที่ส่วนหนึ่งของห้องครัวเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับการถ่ายภาพอาหาร โดยมีขนาดห้องประมาณ 20 x 19 ฟุต สูง 10 ฟุต หรือ 6 x 5 เมตร สูง 3 เมตร

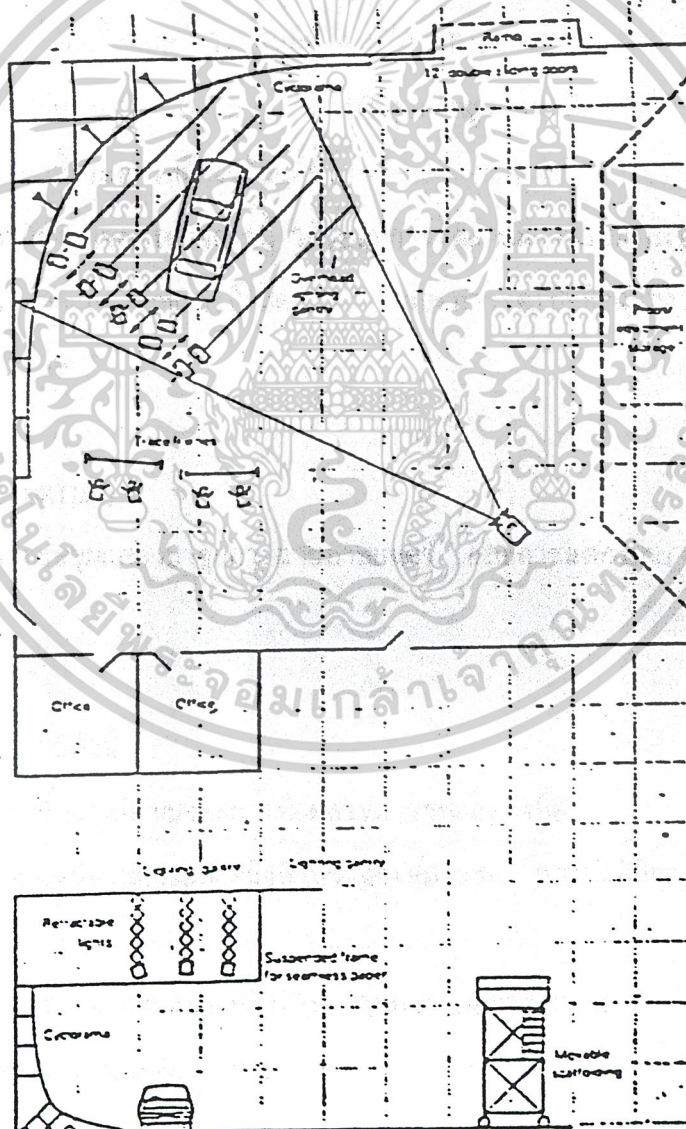


Still Life Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตูดิโอสำหรับการถ่ายภาพรถยนต์

สตูดิโอถ่ายภาพรถยนต์นั้น จะต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ และจะต้องจัดให้มีประตูเข้าออกสำหรับรถยนต์ รวมถึงการจัดทางที่นำเอารถยนต์จากภายนอกเข้ามายังสตูดิโอ และฉากสำหรับการถ่ายภาพ ก็ต้องเป็นฉากขนาดใหญ่ ขนาดของห้องโดยประมาณมีขนาด 55 x 50 ฟุต สูง 20 ฟุต หรือ 16 x 15 เมตร สูง 6 เมตร



Car Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

4.2.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบทางโครงสร้าง

-ปฐพีวิทยาและการป้องกันแผ่นดินไหว

เนื่องจากพื้นที่ตั้งโครงการไม่ได้อยู่ในเขตที่มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวได้ และตามกฎหมายแล้วที่ตั้งโครงการก็ไม่ได้อยู่ในเขตที่มีการบังคับให้ต้องมีโครงสร้างป้องกันแผ่นดินไหว ดังนั้นภายในโครงการจึงไม่มีโครงสร้างพิเศษสำหรับป้องกันแผ่นดินไหว ส่วนด้านปฐพีวิทยา ชั้นดินที่ตั้งของโครงการ เป็นชั้นดินร่วน และลึกลงไปเป็นชั้นหิน ในการออกแบบฐานราก จึงใช้เข็มเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้าง โดยใช้เข็มเป็นระบบเข็มตอก การใช้เข็มตอก จะประหยัดมากกว่าระบบเข็มเจาะ และไม่รบกวนบริเวณข้างเคียงมากนัก โดยจะตอกลึกลงไปจนถึงชั้นหินใต้ดินเพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง

-แรงลม สภาพแวดล้อมและข้อจำกัดของที่ตั้ง

บริเวณที่ตั้ง จะมีกระแสลมพัดผ่านตลอดเวลา แต่ไม่รุนแรงมากนัก ยกเว้นในช่วงฤดูฝน จะมีลมพัดผ่านค่อนข้างแรง ดังนั้นในการออกแบบโครงสร้าง จึงต้องให้มีความแข็งแรงเพื่อป้องกันแรงลม โดยเฉพาะในส่วนหลังคา ต้องมีการยึดเกาะให้แน่นหนาเพื่อป้องกันปัญหาหลังคาปลิว

เทคโนโลยีการก่อสร้างและวัสดุทางโครงสร้าง

ในการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างนี้จะแบ่งส่วนที่วิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ระบบโครงสร้างของอาคาร และการวิเคราะห์วัสดุของโครงสร้าง

-การวิเคราะห์ระบบโครงสร้างของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้เลือกระบบโครงสร้างที่ค่อนข้างเป็นไปได้มาพิจารณา 3 แบบ คือ ระบบเสาและคาน (Post & Lintel) ระบบผนังรับน้ำหนัก (Wall Bearing) และระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span) โดยตั้งหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกระบบโครงสร้างไว้ 4 ข้อ ดังนี้คือ

- เป็นระบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- เป็นระบบที่ก่อสร้างได้ง่าย
- เป็นระบบที่มีความประหยัด
- เป็นระบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ

โดยสามารถเปรียบเทียบระบบทั้ง 3 ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดได้ดังนี้คือ

ระบบเสาและคาน (Post & Lintel)

เป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน คือ สามารถก่อสร้างอาคารได้ทั้งพาดช่วงสั้น และพาดช่วงยาวได้สะดวก รวมทั้งยังก่อสร้างได้ง่าย มีความประหยัด สามารถหาวัสดุในการก่อสร้างได้ง่าย รวมทั้งมีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากสามารถเปิดช่องให้อากาศถ่ายเทได้มากเท่าที่ต้องการ

ระบบผนังรับน้ำหนัก (Wall Bearing)

ระบบนี้ค่อนข้างมีข้อจำกัดในการใช้สอย เนื่องจากอาคารจะถูกแบ่งเป็นห้องๆ ไม่มีความโปร่งโล่งเช่นลักษณะสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น และไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากไม่สามารถเจาะช่องเปิดได้มากนัก แต่อย่างไรก็ดี ระบบนี้ก็สามารก่อสร้างได้ง่ายและมีความรวดเร็ว

ระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span)

สำหรับระบบโครงสร้างแบบนี้ เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องการพื้นที่โล่งภายในมากๆ โดยไม่มีเสามาเกาะก่ะ ซึ่งค่อนข้างต้องใช้เทคโนโลยีสูงในการก่อสร้าง และยังต้องใช้วัสดุที่สิ้นเปลือง จึงทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้อาคารค่อนข้างมีราคาค่าก่อสร้างที่สูง แต่ระบบนี้ ก็เหมาะกับสภาพอากาศ เนื่องจากสามารถ
เจาะช่องเปิดได้อย่างอิสระ

จากการเปรียบเทียบ จึงเลือกใช้ระบบเสาและคาน เนื่องจากมีความเหมาะสมกว่าในทุก
ด้าน ไม่ว่าจะเป็น

- สามารถเจาะช่องเปิดได้อย่างอิสระ รวมถึงยังทำเป็นอาคารเปิดโล่งได้ และมี
ความยืดหยุ่น ในการกันผนัง เนื่องจากสามารถทำเป็นผนังเบาได้
- เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักปานกลาง รับน้ำหนักได้ตามต้องการ รวมทั้งสามารถ
ออกแบบคาน พื้น และเสา ให้ต่างกันได้ตามสภาพการรับน้ำหนัก
- เหมาะกับอาคารที่ต้องการการขยายตัว เนื่องจากสามารถต่อเติมได้ง่าย
- การกันห้อง หรือการวางแนวเสา ทำเป็นระบบ Grid ซึ่งทำให้สะดวก รวดเร็ว
และมีความประหยัดในการก่อสร้าง
- ก่อสร้างได้ง่าย ช่างในประเทศมีความชำนาญ เป็นที่นิยม
- อาคารมีขนาดความกว้างยาวได้ไม่จำกัด

และสำหรับอาคารที่ต้องการช่องเสากว้าง เช่น ส่วนห้องประชุม โรงอาหาร ยิมเนเซียม
จะใช้โครงสร้างพาดช่องกว้าง เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการการใช้สอยพื้นที่ภายในอาคาร
ดังกล่าว

-การเลือกวัสดุโครงสร้าง

สำหรับวัสดุที่จะนำมาพิจารณาใช้กับโครงการ จะใช้วัสดุที่หาได้ง่ายทั่วไป ได้แก่ โครงสร้าง
ไม้ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และโครงสร้างเหล็ก โดยมีหลักในการพิจารณาดังนี้

- เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย
- มีความทนทานและความเหมาะสมต่อการใช้งาน
- เข้ากับสภาพแวดล้อม และสภาพภูมิอากาศ
- มีความประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสามารถเปรียบเทียบวัสดุโครงสร้างทั้ง 3 ประเภทได้ดังนี้

โครงสร้างไม้

เป็นโครงสร้างพาดช่วงสั้น และเป็นวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น แต่ในการใช้ ก็ควรคำนึงถึงเรื่องทรัพยากรด้วย โดยในการใช้ไม้จะเข้ากับสภาพแวดล้อมมาก เนื่องจากไม้เป็นวัสดุก่อสร้างที่เป็นธรรมชาติ เก็บความร้อนต่ำ จึงเย็นสบาย แต่จะผุง่ายในอากาศชื้น และไม่ค่อยทนทานต่อการใช้สอย รวมทั้งยังต้องบำรุงรักษามาก นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีราคาสูงอีกด้วย

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.)

เป็นวัสดุก่อสร้างที่หาได้ง่าย การก่อสร้างเป็นที่แพร่หลาย และมีความทนทานต่อการใช้สอย อายุการใช้งานยาว และไม่ต้องการการบำรุงรักษามาก ดังนั้นจึงมีความประหยัดเมื่อคิดรวมกับอายุการใช้งาน รวมทั้งยังสามารถใช้ได้ทั้งในโครงสร้างช่วงสั้นและช่วงยาว แต่โครงสร้าง คสล. จะเก็บความร้อนสูงกว่าไม้ ในอาคารจึงไม่เย็นสบายนัก แต่สามารถทนทานต่อความชื้นได้ดีกว่า

โครงสร้างเหล็ก

เป็นวัสดุที่มีราคาสูง เนื่องจากการผลิต และการหาวัสดุได้ยาก รวมทั้งการนำมาใช้ก็ค่อนข้างยากด้วย และต้องมีการป้องกันอัคคีภัยให้โครงสร้าง รวมถึงค่าบำรุงรักษาที่ค่อนข้างสูงและยุ่งยาก แต่การใช้โครงสร้างชนิดนี้ ก็ทำให้เกิดความรวดเร็วในการก่อสร้างมาก เนื่องจากเป็นระบบแห้ง และมีลักษณะเบา โดยลักษณะทั่วไปของโครงสร้างเหล็ก จะเก็บความร้อนได้สูง และผุกร่อนได้ง่าย ต้องมีการป้องกันสนิม

จะเห็นว่า โครงสร้างที่มีความเหมาะสมคือ โครงสร้าง คสล. เนื่องจากมีความทนทาน ไม่ต้องการการบำรุงรักษามาก และเนื่องจากบริเวณที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีลมพัดผ่านและมีอากาศถ่ายเทสะดวก จึงไม่ต้องกังวลกับปัญหาการเก็บกักความร้อนในตัววัสดุมากนัก นอกจากนี้ ในฤดูหนาวมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ยังสามารถใช้ประโยชน์จากการเก็บกักความร้อนดังกล่าวได้อีกด้วย และ การใช้โครงสร้าง คสล. ยังทนทานต่อการเกิดอัคคีภัยได้ดีกว่าโครงสร้างเหล็กหรือไม้ ซึ่งอาจเกิด

อัคคีภัยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-วัสดุพื้น

วัสดุพื้น เลือกใช้พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเช่นเดียวกับเสาและคาน จึงเลือกใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็กแบบ Flat Slab ชนิดหล่อในที่ เพราะมีความสะดวกมากกว่าในการเปลี่ยนระดับพื้น

-วัสดุผนัง

เลือกใช้ผนังคอนกรีตมวลเบา แทนการใช้ผนังก่ออิฐฉาบปูน เนื่องจากการใช้ผนังคอนกรีตมวลเบา จะช่วยประหยัดพลังงานให้แก่อาคารในระยะยาวได้มากกว่า และก่อสร้างได้สะดวกกว่าเพราะมีขนาดที่ได้มาตรฐานและได้ฉากอีกด้วย

-วัสดุหลังคา

สำหรับส่วนโครงสร้างหลังคา ใช้เป็นโครงสร้างเหล็ก เนื่องจากมีน้ำหนักเบา สามารถพาดช่วงได้กว้าง และก่อสร้างได้รวดเร็ว และออกแบบรูปทรงได้ค่อนข้างอิสระ โดยจะมีการทาสีกันสนิม และพ่นวัสดุกันไฟด้วยเพื่อป้องกันปัญหาการเกิดอัคคีภัย

4.2.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้ากำลัง

ใช้บริการไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งมีสายไฟพาดผ่านหน้าโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้า จะอยู่ติดกับห้องไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งภายในห้องนี้จะถือเป็นสมบัติของการไฟฟ้า โดยเมื่อไฟฟ้าถูกส่งมา จะเข้ามาพักในห้องของการไฟฟ้าก่อน แล้วจึงเข้าไปในห้องเครื่องไฟฟ้า ผ่านตัว switch gear ซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนจุดพักไฟ และ Breaker ขนาดใหญ่สำหรับไฟฟ้าแรงสูงเนื่องจากกระแสไฟแรงสูงที่เข้ามานั้นไม่สม่ำเสมอ จึงต้องพักไฟก่อนที่จะส่งเข้าไป เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย ตัว Switch gear จะจ่ายไฟให้แก่ Transformer โดย Transformer แต่ละตัว ก็จะสามารถ Tie ไฟเพื่อนำไปใช้ระหว่างกันได้ ถ้าหากตัวใดตัวหนึ่งเสียหรือมีการใช้ไฟในบางส่วนน้อย ซึ่งจะช่วยให้อุปกรณ์ไฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

เมื่อเกิดปัญหากระแสไฟฟ้าขัดข้อง ระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงาน โดยมีหลักการดังนี้ ระบบควบคุมอัตโนมัติจะทำการ START เครื่องยนต์ Generator ด้วย AUTOMATIC TRANSFERSWITCH เมื่อกระแสไฟฟ้าของอาคารดับลง หรือไฟฟ้ามาไม่ครบ หรือแรงดันไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งต่ำกว่า 70 % ภายใน 3 วินาที ซึ่ง Switch นี้จะติดตั้งภายใน ESSENTIAL DISTRIBUTION BOARD < EDB > ซึ่งจะเชื่อมต่อโดยตรงกับ Transformer ตัวที่ 1 เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์และระบบที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ระบบระบายน้ำตามความจำเป็น
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และระบบดับเพลิง
- ระบบแสงสว่างในส่วนกลาง
- ระบบควบคุม และรักษาความปลอดภัย

ในกรณีภาวะปกติ ตัว Generator จะทำการสตาร์ทขึ้นเครื่องอัตโนมัติทุก ๆ 7 วัน ครั้งละ 15-30 นาที และจะมีช่างมาตรวจดูความพร้อมทุก ๆ 1 เดือนเพื่อให้เครื่องอยู่ในภาวะพร้อมใช้งานตลอดเวลาเครื่อง Generator ซึ่งใช้จ่ายกระแสไฟฟ้าสำรอง มีส่วนประกอบต่างๆที่สำคัญดังนี้

เครื่องยนต์ต้นกำลัง

- เครื่องยนต์เป็นชนิดใช้เชื้อเพลิง 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ
- ขนาดกำลังของเครื่องยนต์จะต้องเป็นขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานตาม

มาตรฐาน DIN, BS

- ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์มี GEAR – TYPE LUBRICATING OIL PUMP เพื่อส่งน้ำมันไปหล่อลื่นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องผ่านไส้กรองน้ำมันแบบ THREADED SPIN-ON พร้อมทั้งมี SPRING LOADED BYPASS VALVE ซึ่งจะทำให้ น้ำมันหล่อลื่นทำงานได้อย่างเป็นปกติ เมื่อไส้กรองอุดตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบ INLET AIR ใช้ DRY TYPE AIR FILTER พร้อม TURBOCHARGER ช่วย
 ัดอากาศเข้าสู่ระบบอกสูบเพื่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์
 - ระบบระบายความร้อนใช้ CENTRIFUGAL-TYPE WATER CIRCULATING
 PUMP เพื่อส่งน้ำไประบายความร้อนยังฝาสูบ หัวฉีกกระบอกสูบ และส่วนอื่น ๆ พร้อมทั้งมี
 THERMOSTATIC VALVE ช่วยในการรักษาอุณหภูมิของเครื่องยนต์ ให้อยู่ในสภาวะคงที่ การ
 ระบายความร้อนของน้ำใช้ RADIATOR และ BLOWERFAN ซึ่งติดตั้งกับเครื่องยนต์ (ENGINE
 MOUNTED) พร้อมทั้ง GUARD ป้องกันส่วนเคลื่อนไหวด้วย
 - ท่อไอเสียทำจาก MEDIUM CLASS BLACK STEEL PIPE และส่วนที่อยู่ใน
 อากาศทั้งหมดหุ้มฉนวนกันความร้อนจำพวก CALCIUM SILICATE มีความหนา 25 มิลลิเมตรแล้ว
 หุ้มด้วยแผ่นอลูมิเนียม (ALUMINIUM JACKET) อีกชั้นหนึ่ง
 - การลดเสียงจากไอเสียให้มี SILENCER ซึ่งเหมาะสมสำหรับอาคารนี้ พร้อมทั้งมี
 FLEXIBLE EXHAUST PIPE มีความยาว 24 นิ้วเป็นตัวต่อเชื่อม ระหว่างเครื่องยนต์กับ SILENCER
- GENERATOR
- GENERATOR เป็นแบบ BRUSHLESS, REVOLVING FIELD TYPE
 ต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ต้นกำลังโดยผ่าน FLEXIBLE LAMINATED STEEL DISK และติดตั้ง
 บนฐานเหล็กอันเดียวกัน
 - ฉนวนของขดลวด ROTOR และ STATOR ความหนาต้านทานต่อ
 TEMPERATURE RISE ตาม MEMA STANDARD
 - แผงควบคุม GENERATOR ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
 - ก. แอมมิเตอร์ AC มีทั้ง 3 เฟส และ แอมมิเตอร์ DC
 - ข. โวลท์มิเตอร์ AC และ SELECTOR SWITCH
 - ค. FREQUENCY METER และ WATT METER
 - ง. AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR
 - จ. CIRCUIT BREAKER, MOLDED CASE TYPE
 - ฉ. ENGINE AUTOMATIC START-STOP พร้อม SELECTOR SWITCH AUTO
 OFF-TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้ในดวงโคมต่างๆ ตลอดจนอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ทั่วไป ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาถึงตำแหน่ง จำนวน ระยะห่างและความเข้มของอุปกรณ์แต่ละชนิด ที่นำมาติดตั้งตามความเหมาะสมของแต่ละประเภท ระบบไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการส่องสว่าง ใช้ระบบ 200 V เฟสเดียว 50 รอบ / วินาที ดวงไฟและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคารควรคำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงานในอาคารด้วย รวมทั้งอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าต่างๆ ควรเลือกใช้หลอดประหยัดพลังงาน และอุปกรณ์ที่มีระบบประหยัดพลังงาน โดยพื้นที่แต่ละส่วน มีความจำเป็นต้องใช้หลอดไฟฟ้าต่างชนิดกันไป โดยชนิดของหลอดไฟฟ้าที่เลือกมาใช้กับอาคาร มีดังนี้

หลอดไฟฟ้า Incandescent ชนิด Tungsten Halogen

หลอดไฟชนิดนี้ จะให้แสงสว่างที่สวยงาม เป็นธรรมชาติ แสงไม่เพี้ยน สามารถหรี่ไฟได้ตามความต้องการ แต่มีข้อเสียคือ ค่อนข้างกินไฟ และมีอายุการใช้งานสั้น

บริเวณที่ต้องการใช้งาน บริเวณที่ต้องการบรรยากาศเพื่อให้ผู้มาใช้บริการเกิดความประทับใจ

หลอดไฟฟ้าชนิด Fluorescent Lamp

หลอดไฟชนิดนี้ สามารถให้แสงสว่างได้มาก อีกทั้งยังประหยัดไฟ และมีอายุการใช้งานยาวนาน แต่แสงสว่างที่ได้จะค่อนข้างแข็ง ไม่มีความนุ่มนวลเป็นธรรมชาติ

บริเวณที่ต้องการใช้งาน พื้นที่ทั่วไปที่ไม่ต้องการบรรยากาศมากนัก รวมถึงใช้เสริมความสว่างให้แก่ส่วนที่ใช้หลอดไฟ Incandescent ได้อีกด้วย

การเดินสายไฟภายใน และภายนอกโครงการ ใช้ระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม การเพิ่มคู่สาย การเปลี่ยนสายไฟ หรือการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้า โดยท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบ หรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องแยกสายในกล่องแผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า และแผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าย่อย (Breaker) โดยระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิภาคและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยภายในอาคาร จะเป็นการเดินท่อฝังในผนัง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้ใช้อาคาร

หลอดไฟ Fluorescent

ให้แสงสว่างสูง อายุการใช้งานนานแต่ให้แสงสว่างได้ในระยะใกล้จึงควรติดหลอดไฟฟ้าต่ำ

บริเวณที่ต้องการใช้งาน กีฬาที่ใช้พื้นระดับต่ำ เช่น กอล์ฟ เทเบิลเทนนิส สควอช แอโรบิก ยกน้ำหนัก ปกติ ผู้เล่นจะไม่มองสูง การให้แสงสว่างนั้นง่ายกว่ากีฬาประเภทเล่นในอากาศ เนื่องจาก ข้อยุ่งยากในการสะท้อนแสงน้อยกว่า

4.2.3 ระบบโทรศัพท์

เป็นระบบการสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อได้ทั้งภายในโครงการเองและภายนอกโครงการด้วย ในปัจจุบันโทรศัพท์ที่ใช้แบ่งออกเป็น 5 ระบบดังนี้

Private manual branch exchange (PMBX or PBX)

ระบบนี้การบริการโทรเข้า – ออก สามารถกระทำได้โดยเชื่อมระบบการติดต่อภายในเข้ากับระบบการติดต่อภายนอก โดยผ่านทางพนักงานรับสาย (Operator) โดยปกติข่ายการติดต่อจะสามารถติดต่อคู่สายภายในได้ 50 คู่สาย และติดต่อภายนอกได้ครั้งละ 10 คู่สาย ระบบนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้กันมากนักเพราะรับคู่สายได้น้อย

Private Automation branch exchange (PABX or PBX)

เป็นระบบการติดต่อระหว่างภายในกับภายใน หรือติดต่อระหว่างภายในกับภายนอก โดยผ่านเครื่องรับอัตโนมัติหรือต่อผ่านพนักงานรับสาย สามารถติดต่อได้มากกว่า 50 คู่สาย สามารถให้บริการคู่สายได้มากกว่าระบบแรก และทำการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายในเพื่อเพิ่มความสะดวกในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน และการซ่อมบำรุง

Intercom or direct speech system

เป็นระบบการติดต่อโดยตรงระหว่างคู่สายภายใน ปกติจะสามารถให้บริการได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8 คู่ สายแต่อาจเพิ่มขึ้นได้ถึง 68 คู่สาย หากเป็นการติดต่อจากห้องพัก ผู้บริเวณที่จำกัดเอาไว้

Public telephone

ระบบนี้จะต่อสายโดยตรงกับคู่สายภายนอกโดยไม่ผ่านพนักงานต่อสายหรือระบบชุมสายอัตโนมัติ ได้แก่ระบบโทรศัพท์สาธารณะขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ที่ติดตั้งไว้ให้บริการในส่วนต่างๆ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ ในส่วนสาธารณะเป็นหลัก โดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการห้องพัก ระบบโทรศัพท์แบบนี้มีทั้งระบบที่ใช้เหรียญหยอด และระบบที่ใช้บัตรโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

โดยสำหรับโครงการ เลือกใช้ระบบ PMBX เพื่อติดต่อเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ หรือภายนอกโครงการ เพื่อความสะดวก และเพื่อสำหรับกรณีฉุกเฉิน และใช้ระบบ Intercom สำหรับติดต่อกันเองภายในโครงการด้วย เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีระบบโทรศัพท์สาธารณะไว้บริการในส่วนสาธารณะ

4.2.4 ระบบเสียง

ระบบการทำงานของระบบเสียงในโครงการจะถูกควบคุมจากห้อง CONTROL ROOM โดยใช้อุปกรณ์ขยายเสียง และเทปวิทยุเสียง AM/FM การกระจายเสียงไปทั่วทั้งโครงการ จะมีอุปกรณ์ขยายเสียง เทปบันทึกเสียง วิทยุ AM/FM กระจายเสียงไปในอาคารโดยผ่าน AMPLIFIER ใช้ลำโพงแบบ CEILING SPEAKER เนื่องจากมีความเรียบร้อยสวยงาม สามารถติดตั้งได้ฝ้าได้ กระจายเสียงได้ดีแต่มีราคาสูงกว่า ส่วน REFLEX HORN SPEAKER ซึ่งเป็นลำโพงขนาดใหญ่ จะติดตั้งบริเวณกลางแจ้ง ซึ่งสามารถกระจายเสียงได้ดีมาก

4.2.5 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

ระบบสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้

ระบบสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้ นอกจากจะเป็นระบบที่มีอุปกรณ์ตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติแล้ว ยังทำหน้าที่แจ้งเตือนการทำงานของระบบป้องกันเพลิงไหม้ (WATER SPRINKLER SYSTEM) อีกด้วย โดยจะกำหนดให้ระบบมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอกโดยไม่ผ่านการอนุมัติ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผงควบคุมกำหนดให้เป็นระบบ MICROPROCESSING CONTROL และระบบสัญญาณและการควบคุมทั้งหมดใช้ MULTIPLEXING TECHNIQUE
- อุปกรณ์ตรวจจับ (INITIATING DEVICES) ได้แก่อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟชนิดระบุหมายเลขประจำตัว (ADDRESSABLE SMOKE DETECTORS) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดระบุหมายเลขประจำตัว (ADDRESSABLE HEAT DETECTORS) เพื่อให้สามารถตรวจทราบสถานที่เกิดเหตุได้ละเอียดขึ้น ยกเว้นในบางพื้นที่ อาจมีอุปกรณ์คุมหมายเลขประจำตัว (ADDRESSABLE MODULE) สำหรับต่อพ่วงกับอุปกรณ์ตรวจจับแบบธรรมดา (CONVENTIONAL DEVICES) เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (SMOKE DETECTORS) และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTORS) ตลอดจนสถานีแจ้งเหตุชนิดตั้ง (MANUAL STATION) และสถานีแจ้งเหตุชนิดใช้ตู้โทรศัพท์ (FIRE ALARM TELEPHONES)
- อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุ (SIGNALING DEVICES) กำหนดให้ใช้กระดิ่ง (BELL) และลำโพง (LOUD SPEAKER) ที่สามารถกระจายเสียงประกาศและสัญญาณเตือนได้เพื่อควมมีประสิทธิภาพในการควบคุมฝูงชนในการหนีไฟ การออกแบบกำหนดให้มีการเตรียมอุปกรณ์ตรวจจับในทุกพื้นที่ตามมาตรฐาน NFPA ในบริเวณห้องเครื่องจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (SMOKE DETECTORS) ในบริเวณลอบบี้ทางเดินจะใช้ HEAT DETECTORS ซึ่งเป็นแบบ COOMBINATION HEAT DETECTOR MANUAL STATION และ ALARM BELL จะติดตั้งใกล้บริเวณที่ใช้หนีไฟ หรือตามตำแหน่งของ FIRE HOSE CABINET FLOW SWITCHES และ VALVE SUPERVISORY SWITCHES สำหรับระบบ SPRINKLER จะต่อเชื่อมกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยด้วย โดยที่แผงแจ้งเหตุและแผงควบคุม (ANNUNCIATOR / CONTROL PANEL) จะติดตั้งอยู่ในห้องควบคุม และมีระบบแบตเตอรี่สำรองที่สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องนาน 5 ชั่วโมง

สำหรับห้อง SUB STATION จะมีโซนแจ้งเหตุต่างหาก 1 โซน และวงจรสำหรับ ALARM BELL ให้ใช้สายทนไฟทั้งหมด (FIRE RESISTANCE CABLE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันเพลิงไหม้

สำหรับระบบป้องกันเพลิงไหม้ของโครงการ จะประกอบด้วยระบบพื้นฐาน หรือระบบที่เรียกว่า GENERAL SYSTEM INFORMATION ดังนี้

- WATER STORAGE TANK
- FIRE PUMP & STAND PIPE
- SPRINKLER SYSTEM
- FIRE EXTINGUISHER

และมีอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับระบบ ดังนี้

- FIRE PUMP & JOCKEY PUMP
- PIPE & ACCESSORIES
- VALVE & ACCESSORIES
- FIRE HOSE CABINET
- FIRE EXTINGUISHER

ระบบป้องกันเพลิงไหม้ ควรออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานต่อไปนี้

- NEPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- กองตำรวจดับเพลิง
- พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร

โดยระบบจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งน้ำสำรองสำหรับดับเพลิง (WATER STORAGE TANK)

จัดให้มีถังเก็บน้ำสำรอง โดยให้มีปริมาตรกักเก็บไว้สำหรับการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงได้ไม่น้อยกว่า 60 นาที โดยปริมาณน้ำสำรองในส่วนนี้จะไม่ใช่ในจุดประสงค์อื่น นอกจากการดับเพลิงเท่านั้น และจัดให้มี EMERGENCY TANK FILLING CONNECTION สำหรับเติมน้ำเข้าถังเก็บน้ำฉุกเฉิน

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและระบบท่อน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP & STAND PIPE)

การออกแบบระบบท่อน้ำและเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะจัดให้มีเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 4 ชุดรวมทั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (JOCKEY PUMP) ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 2 ชุด ติดตั้งอยู่ที่ห้องเครื่อง โดยให้ถังเก็บน้ำสำรองดับเพลิงเป็นแหล่งน้ำ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะประกอบกับระบบท่อน้ำดับเพลิงส่งน้ำไปยังตู้ดับเพลิงและระบบ SPRINKLER ต่อไป

SPRINKLER SYSTEM

เพื่อให้ระบบดับเพลิงมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเป็นไปตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารนั้น ได้จัดให้มีระบบ SPRINKLER ครอบคลุมทั่วทุกบริเวณของอาคารยกเว้นบริเวณที่จอดรถ โดยระบบ SPRINKLER จะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิภายในบริเวณหัวสูงชันกว่าที่กำหนด และในทันทีที่มีการไหลของน้ำผ่านระบบท่อน้ำไปยังหัว SPRINKLER หรือตู้ดับเพลิงนั้นได้ติดตั้ง FLOW DETECTION SWITCHES เพื่อส่งสัญญาณไปยังระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เพื่อให้ทราบจุดที่เกิดเหตุที่แน่นอนได้ทันที

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (FIRE EXTINGUISHER)

นอกจากระบบ SPRINKLER และตู้ดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์แล้วนั้นได้จัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือเสริมอีกด้วยทั้งแบบผงเคมีแห้ง และแบบคาร์บอนไดออกไซด์ ในจุดที่เหมาะสมเพื่อระงับเพลิงไหม้เริ่มต้นอย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้ลุกลามต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศ

การพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศ จะต้องพิจารณาจากความต้องการด้านการตอบสนองประโยชน์ใช้สอย กับลักษณะความต้องการอื่น ๆ นำมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบปรับอากาศ สำหรับอาคารซึ่งมีส่วนประกอบของอาคารหลาย ๆ ส่วนด้วยกัน อาทิ บริเวณสาธารณะ ทางเข้า ห้องโถง ห้องอาหารนั้น ก็จำเป็นต้องเลือกใช้ระบบปรับอากาศให้เหมาะสมกับแต่ละส่วนประกอบสำหรับอาคารในโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ โดยโครงการนี้จำเป็นต้องมีการใช้ระบบปรับอากาศในเกือบทุกพื้นที่ จึงเลือกใช้ระบบการปรับอากาศแบบ Central unit air แบบ Air water system มีการจ่ายลมเย็นโดยใช้หัวจ่ายลมเย็น (Air heading unit) โดยเป่าลมเย็นไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการการปรับอากาศ นอกจากนี้ยังมีการนำเอาระบบ Micro processor มาใช้เพื่อควบคุมสถานะอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับส่วนต่างๆ ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้มาก

สำหรับส่วนประกอบของระบบต่างๆที่สำคัญ มีดังนี้

- CHILLED WATER SYSTEM
- VENTILATION SYSTEM
- PRESSURIZATION SYSTEM
- STANDARD

CHILLED WATER SYSTEM จะประกอบด้วยเครื่องทำน้ำเย็น(CHILLER) จำนวน 1 ชุด ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องทำน้ำเย็นซึ่งประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำเย็น CHILLED WATER SYSTEM และเครื่องสูบบระบายความร้อนน้ำด้วยคอนเดนเซอร์ CONDENSER WATER SYSTEM โดยมี COOLING TOWER แบบ MULTICELL CROSS FLOW ติดตั้งเพื่อระบายความร้อนของน้ำ และจะจัดเตรียมท่อน้ำเย็น (CHILLED WATER PIPE) ไปยังจุดต่าง ๆ พร้อม SHUT OFF VALVE WATER METER รวมทั้งตัวเครื่อง AHU พร้อมอุปกรณ์ควบคุมน้ำเย็น และระบบท่อลมเย็นเพื่อเป่าลมเย็นภายในห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวCHILLER ของ เครื่องทำน้ำเย็นจะเป็นชนิด CENTRIFUGAL TYPE โดยเลือกใช้ น้ำยา HF -134a หรือ HCFC-123 ซึ่งเป็นน้ำยาที่จะไม่มีผลต่อการทำลายชั้นโอโซน หรือมี ผลน้อยที่สุดและน้ำยาชนิดนี้จะสามารถใช้ได้ต่อไปในอนาคต และการเลือกเครื่องทำน้ำเย็นจะ เลือกใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่มี POWER CONSUMPTION ต่ำกว่า 0.65 kw / TON เพื่อให้เกิดการ ประหยัดพลังงาน

PRIMARY / SECONDARY PUMP ในการออกแบบระบบส่งจ่ายน้ำเย็นจะออกแบบให้ เป็น ระบบ PRIMARY / SECONDARY PUMP โดย PRIMARY CHILLED WATER PUMP จะหมุนเวียนน้ำผ่าน CHILLED WATER PUMP จะทำหน้าที่ส่งจ่ายน้ำไปยัง AHU ต่าง ๆ โดยจะออกแบบให้มีจำนวน 2 ชุดซึ่งสามารถลดการทำงานของ SECONDARY PUMP โดยจะ ออกแบบให้เป็นแบบCONSTANT SPEED โดยควบคุมการเปิดปิดอัตโนมัติด้วยชุด AUTOMATIC CHILLER CONTROLLER

COOLING TOWER เลือกใช้แบบ INDUCED DRAFT MULTI - CELL CROSS FLOW ซึ่งจะประกอบไปด้วย COOLING TOWER ซึ่งออกแบบให้เป็นแบบ CELL มีขนาดเล็ก หลายชุดเรียงชิดติดกันในการทำงานสามารถลด LOAD โดยการหยุดการทำงานของพัดลมบางชุด ได้ ในกรณีที่ LOAD ของ CHILLER ลดลงโดยอัตโนมัติจะแตกต่างจาก COOLING TOWER แบบ COUNTER FLOW ซึ่งเรียกติดปากกันว่าแบบถังกลม แบบนี้จะไม่สามารถลดการทำงานของมอเตอร์ได้ เนื่องจากมอเตอร์จะมีขนาดใหญ่เพียงชุดเดียวต่อ COOLING TOWER 1 ชุด

COOLING TOWER แบบ CROSS FLOW นี้ยังสามารถลดการสูญเสียของน้ำได้ มากกว่าแบบถังกลมมาก โดยเนื่องจากลักษณะการเปลี่ยนถ่ายความร้อนระหว่างน้ำกับอากาศเป็น แบบตั้งฉากกัน (CROSS FLOW) ทำให้ลดการระเหินของน้ำที่ปลิวไปตามแรงลมของพัดลม

AUTOMATIC COOLING CONTROLLER นอกจากการออกแบบที่ให้เกิดการประหยัด พลังงานสูงสุดดังที่กล่าวมาแล้ว ยังจะประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำ เย็น , เครื่องสูบน้ำ และ COOLING TOWER โดยอัตโนมัติ ในระบบนี้จะมีอุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิของน้ำเย็นจ่าย และน้ำเย็นกลับ พร้อมกับเครื่องวัดอัตราการไหล เพื่อนำมาคำนวณ ปริมาณความต้องการความเย็นของอาคารในแต่ละช่วงเวลา เพื่อจะสามารถกำหนดระยะเวลาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานของ CHILLER PUMP และ COOLING TOWER ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงได้ตลอดเวลาได้อัตโนมัติ ระบบนี้สามารถตรวจสอบการทำงาน และแสดงสถานะ การทำงานของระบบน้ำเย็นได้

การที่ไม่ออกแบบให้ระบบ BAS เข้ามาควบคุมการทำงานของระบบทำน้ำเย็นโดยตรงนั้น เนื่องจากโดยปกติแล้วผู้ผลิตระบบ BAS จะไม่มีความเข้าใจในการเขียน PROGRAM SOFTWARE เพื่อควบคุมการทำงานของระบบทำความเย็นดีพอ จึงทำให้ PROGRAM การสั่งงานไม่สมบูรณ์ และมีปัญหาในขณะที่ใช้ SOFTWARE ที่มาจากผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นเป็น SOFTWARE ที่ได้รับการทดสอบ และปรับปรุงมาเป็นเวลานาน จนกระทั่งสามารถต่อพ่วงเข้ากับระบบ BAS เพื่อแสดง STATUS ได้โดยตรง

AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL ออกแบบควบคุมให้การควบคุมอุณหภูมิภายในห้องโดยการควบคุมปริมาณน้ำเย็นจ่ายเข้า AHU โดยใช้ระบบ 2 – WAY VALVE ซึ่งเคลื่อนด้วยมอเตอร์ โดยใช้ FUNCTION การควบคุม ON – OFF CONTROL สำหรับ FAN COIL UNIT (FCU.)

ระบบระบายอากาศ (VENTILATION SYSTEM)

สำหรับบริเวณที่ต้องการการระบายอากาศเป็นพิเศษ เช่น ในส่วนพื้นที่งานระบบ ก็จัดให้มีระบบระบายอากาศดังนี้

- ห้องเครื่องไฟฟ้า (TRANSFORMER ROOM) จัดให้ระบบระบายอากาศตามที่ต้องการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด
- ห้องเครื่อง CHILLER จัดให้มี GENERAL VENTILATION พร้อมกับมีระบบปรับอากาศโดยใช้ระบบ CHILLED WATER
- PUMP ROOM จัดให้มีระบบ VENTILATION ที่เพียงพอ
- ระบบดูดอากาศกลับ และระบบหมุนเวียนอากาศ ช่วยให้บริเวณภายในห้องเกิดการหมุนเวียนของอากาศบริสุทธิ์เข้าแทนที่อากาศที่หมุนเวียนภายในห้อง ระบบหมุนเวียนอากาศสามารถติดตั้งไว้ในห้องน้ำเพื่อทำการดูดกลิ่นของห้องน้ำ ออกไปพร้อมกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย

การใช้น้ำสำหรับอุปโภค

เนื่องจากบริเวณที่ตั้งมีน้ำประปาเข้าถึง จึงเลือกใช้น้ำประปาภายในโครงการ และมีการเก็บสำรองน้ำไว้เพื่อใช้ในการดับเพลิงและในยามฉุกเฉิน โดยเลือกใช้ระบบส่งจ่ายน้ำแบบ Down feed เนื่องจากโครงการไม่ใช่อาคารสูง จะมีความสูงเพียง 2-3 ชั้น

การบำบัดน้ำเสีย

ของเสียที่เกิดจากอาคาร นอกจากจะเป็นน้ำเสียที่เกิดจากการชักล้าง ทำครัว อาบน้ำ และล้าง ที่ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำหรือแหล่งน้ำแล้วยังมีของเสียประเภทอื่นที่อาจถูกระบายทิ้งปนเปื้อนกับน้ำเสีย คือ "ของเสียอันตรายจากบ้านเรือน (Household Hazardous Waste)" ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องใช้ต่างๆ ภายในอาคาร ซึ่งเมื่อปนเปื้อนมากับน้ำเสียและถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม จะยิ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำตลอดจนแหล่งน้ำดิบเพื่อผลิตประปา คุณภาพชีวิตของมนุษย์ และคุณภาพสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

ของเสียอันตรายบางชนิดจุดติดไฟได้ง่ายบางชนิดมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนบางชนิดสามารถทำปฏิกิริยากับสารอื่นได้ง่ายและก่อให้เกิดอันตราย บางชนิดสามารถระเหิดได้ง่ายในสภาวะปกติและบางชนิดมีความเป็นพิษในตัวเอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสมและถูกต้องเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะมีต่อสุขภาพอนามัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในชีวิตประจำวันรอบตัวเรา นี้ มีการใช้วัสดุอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวก และใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมายภายในบ้านเรือน ได้แก่ กระจกทึบเนอร์ แบตเตอรี่รถยนต์ หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ น้ำยาทำความสะอาดต่างๆ ผลิตภัณฑ์น้ำยาขัดโลหะและสารทำละลาย ยาฆ่าเชื้อโรค น้ำมันต่างๆ น้ำยาล้างสี สี กาว ยากำจัดวัชพืช ยาฆ่าแมลง สารทำลายต่างๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาด และอื่น ๆ ซึ่งวัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้เหล่านี้จะมีส่วนประกอบของของเสียอันตรายอยู่ด้วย และหากมีการจัดการที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมแล้ว ของเสียเหล่านี้อาจปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้โดยการทิ้งลงท่อระบายน้ำในอาคาร ทิ้งหรือฝังกลบในพื้นที่ข้างเคียง ที่รวมกับขยะชุมชนทั่วไปโดยไม่มีการคัดแยก ซึ่งของเสียอันตรายเหล่านี้ส่งผลทำให้เกิดอันตรายต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน ซึ่งต้องมีการสัมผัสกับของเสียอันตรายดังกล่าว และเป็นสาเหตุของโรคต่างๆ เช่น มะเร็ง ความผิดปกติในทารกแรกเกิด เป็นต้น

การกำจัดของเสียอันตรายด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม จะก่อให้เกิดปัญหาต่อชุมชนในที่สุด เนื่องจากของเสียอันตรายบางประเภทอาจเกิดระเบิดหรือติดไฟได้ตลอดเวลา แม้แต่การระเบิดภายในท่อระบายน้ำเสีย หรือรถเก็บขนขยะเกิดไฟลุกไหม้ จากสาเหตุเพียงเพราะขาดความระมัดระวังในการทิ้งของเสียที่ติดไฟง่าย หรือของเสียที่เกิดปฏิกิริยากับสารอื่นได้ง่าย เท่านั้น ของเสียอันตรายบางชนิด เช่น น้ำกรดจากแบตเตอรี่รถยนต์ ยังสามารถกัดกร่อนทำความเสียหายให้แก่วัสดุอุปกรณ์และสิ่งต่างๆ ได้ ของเสียอันตรายบางชนิดเป็นพิษต่อทั้งคน สัตว์ และพืช บางชนิดเป็นสาร ก่อมะเร็ง เป็นอันตรายต่อการขยายพันธุ์ และปัญหาอื่นๆ เกี่ยวกับการเจ็บป่วยและการรักษาพยาบาล สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและระมัดระวัง คือ ไม่ควรทิ้งของเสียอันตรายเหล่านี้ลงท่อระบายน้ำเสีย อีกทั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนไม่ได้ออกแบบให้สามารถรองรับหรือบำบัดของเสียอันตรายเหล่านี้ได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการใช้จุลินทรีย์ในการลดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย จนอาจทำให้การทำงานของระบบล้มเหลวได้ หรือแม้แต่นำของเสียอันตรายไปกำจัดรวมกับขยะมูลฝอยชุมชนด้วยวิธี ผังกลบที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม ก็อาจเกิดปัญหามลพิษต่อแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และคุณภาพอากาศได้ด้วยดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียจากอาคารก่อนลงสู่ท่อระบาย หรือแหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยมีวิธีการบำบัดแบบต่างๆ ดังนี้

ระบบบ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมันใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย ห้องอาหารหรือภัตตาคาร เนื่องจาก น้ำเสียดังกล่าวจะมีน้ำมันและไขมันปนอยู่มาก หากไม่กำจัดออกจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน โดยลักษณะน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัยกรณีที่ไม่ผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 2,700 มิลลิกรัม/ลิตร หากผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 500 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับลักษณะน้ำเสียจากครัวของภัตตาคารจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร ดังนั้น บ่อดักไขมันที่ใช้จะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่งเพื่อให้ไขมันและน้ำมันมีโอกาสลอยตัวขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ เมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันสะสมมากขึ้นต้องตักออกไปกำจัด เช่น ใส่ถุงพลาสติกทิ้งฝากรถขยะหรือนำไปตากแห้งหรือหมักทำปุ๋ย บ่อดักไขมันจะสามารถกำจัดไขมันได้มากกว่าร้อยละ 60 บ่อดักไขมันมีทั้งแบบสำเร็จรูปที่สามารถซื้อและติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ง่าย หรือสามารถสร้างเองได้ โดยใช้วงขอบซีเมนต์หรือถังซีเมนต์หินขัด ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าแบบสำเร็จรูป และสามารถปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณน้ำที่ใช้

การออกแบบบ่อดักไขมันสำหรับประเทศไทยซึ่งมีอุณหภูมิสูง ซึ่งมีการจับตัวของไขมันช้า ดังนั้นระยะเวลากักพัก (Detention Time) ของบ่อดักไขมันจึงไม่ควรน้อยกว่า 6 ชั่วโมง เพื่อให้ไขมันและไขมันมีโอกาสแยกตัวและลอยขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ และตักออกไปกำจัดเมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันสะสมมากขึ้น เนื่องจากบ่อที่ใช้สำหรับบ้านเรือนจะมีขนาดเล็กทำให้ไม่คุ้มกับการก่อสร้างแบบเทคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังนั้นอาจก่อสร้างโดยใช้วงขอบซีเมนต์ที่มีจำหน่ายทั่วไปนำมาวางซ้อนกัน เพื่อให้ได้ปริมาตรเก็บกักตามที่ได้คำนวณไว้ โดยทางน้ำเข้าและทางน้ำออกของบ่อดักไขมันอาจจะใช้ที่รูปตัวที (T) หรือแผ่นกั้น (Baffle) สำหรับในกรณีที่น้ำเสียมีปริมาณมากอาจก่อสร้างจำนวนสองบ่อหรือมากกว่าตามความเหมาะสม แล้วแบ่งน้ำเสียไหลเข้าแต่ละบ่อในอัตราเท่า ๆ กัน

ปัญหาสำคัญของบ่อดักไขมัน ก็คือ การขาดการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้เกิดความสกปรกและกลิ่นเหม็น เกิดการอุดตันหรืออาจเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงสาบและอื่นๆ ได้ รวมทั้งทำให้บ่อดักไขมันเต็มและแยกไขมันได้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ซึ่งการดูแลรักษาควรดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

- ต้องติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อดักไขมัน
- ต้องไม่ทะเลงหรือแทงผลึกให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงเข้าไปในบ่อดักไขมัน
- ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก ไม่ว่าจะชั่วคราวหรือถาวร
- ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้ได้หน้าตะแกรงออกสม่ำเสมอ
- ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน
- ต้องหมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ นำไขมันที่ตักได้ใส่ภาชนะปิดมิดชิดและรวมไปกับขยะมูลฝอย เพื่อให้รถเทศบาลนำไปกำจัดต่อไป
- หมั่นตรวจดูท่อระบายน้ำที่รับน้ำจากบ่อดักไขมัน หากมีไขมันอยู่เป็นก้อนหรือ

ควรบ่อดักไขมันที่มากกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (Onsite Treatment)

หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการก่อสร้างหรือติดตั้งเพื่อบำบัดน้ำเสียจากอาคารเดี่ยว ๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาคารชุด โรงเรียน หรืออาคารสถานที่ทำการ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่สำหรับบ้านพักอาศัยที่นิยมใช้กัน ได้แก่ บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ระบบบ่อเกรอะ (Septic Tank) ระบบบ่อกองไว้รออากาศ (Anaerobic Filter) เป็นต้น เนื่องจากเป็นระบบที่ก่อสร้างได้ง่าย และในปัจจุบันมีเป็นการทำเป็นถึงสำเร็จรูปจำหน่ายทำให้สะดวกในการติดตั้ง สำหรับอาคารพาณิชย์หรืออาคารสำนักงานขนาดใหญ่ อาจมีการก่อสร้างเป็นระบบขนาดใหญ่ เช่น ระบบแอกติเวเตดสลัดจ์ เป็นต้น เพื่อให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

บ่อเกรอะมีลักษณะเป็นบ่อปิด ซึ่งน้ำซึมไม่ได้และไม่มีการเติมอากาศ ดังนั้นสภาวะในบ่อจึงเป็นแบบไร้อากาศ (Anaerobic) โดยทั่วไปมักใช้สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากส้วม แต่จะใช้บำบัดน้ำเสียจากครัวหรือน้ำเสียอื่นๆ ด้วยก็ได้ ถ้าหากสิ่งที่ไม่ใช่ของเสียหรือสารอินทรีย์ที่ย่อยง่าย หลังการย่อยแล้วก็จะกลายเป็นก๊าซกับน้ำและกากตะกอน (Septage) ในปริมาณที่น้อยจึงทำให้บ่อไม่เต็มได้ง่าย (อัตราการเกิดกากตะกอนประมาณ 1 ลิตร/คน/วัน) แต่อาจต้องมีการสูบลากกากตะกอนในบ่อเกรอะ (Septage) ออกเป็นครั้งคราว (ประมาณปีละหนึ่งครั้ง สำหรับบ่อเกรอะมาตรฐาน) แต่ถ้าหากมีการทิ้งสิ่งที่ย่อยหรือสลายยาก เช่น พลาสติก ฝ้ายอนามัย กระดาษชำระ สิ่งเหล่านี้จะยังคงค้างอยู่ในบ่อและทำให้บ่อเต็มก่อนเวลาอันสมควร เพื่อให้บ่อเกรอะสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้งานและการดูแลรักษา

- ห้ามเทสารที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์ลงในบ่อเกรอะ เช่น น้ำกรดหรือด่างเข้มข้น น้ำยาล้างห้องน้ำเข้มข้น คลอรีนเข้มข้น ฯลฯ เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของบ่อเกรอะลดลง เพราะน้ำทิ้งไม่ได้คุณภาพตามต้องการ
- ห้ามทิ้งสารอินทรีย์หรือสารย่อยยาก เช่น พลาสติก ฝ้ายอนามัย ฯลฯ ซึ่งนอกจากมีผลทำให้ส้วมเต็มก่อนกำหนดแล้วยังอาจเกิดการอุดตันในท่อระบายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในกรณีน้ำในบ่อเกรอะสูงและรวดเร็วไม่ลง ให้ตรวจดูการระบายของบ่อซึม (ถ้ามี) ว่ามีการซึมออกดีหรือไม่ ถ้าไม่มีบ่อซึม ปัญหาอาจมาจากน้ำภายนอกไหลท่วมเข้ามาในถัง ต้องแก้ไขโดยการยกถังขึ้นสูง ในกรณีใช้บ่อเกรอะสำเร็จรูป ให้ติดต่อผู้แทนจำหน่ายเพื่อตรวจสอบและแก้ไขต่อไป

ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

บ่อกรองไร้อากาศเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า โดยภายในถังช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลาง (Media) บรรจุอยู่ ตัวกลางที่ใช้กันมีหลายชนิด เช่น หิน หลอดพลาสติก ลูกบอลพลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้จะมีพื้นที่ผิวมากเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะได้มากขึ้น น้ำเสียจะไหลเข้าทางด้านล่างของถังแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตัวกลาง จากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบน ขณะที่ไหลผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย เปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำ น้ำทิ้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง จากการที่จุลินทรีย์กระจายอยู่ในถังสม่ำเสมอ น้ำเสียจะถูกบำบัดเป็นลำดับจากด้านล่างจนถึงด้านบน ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของระบบนี้จึงสูงกว่าระบบบ่อเกรอะ แต่อาจเกิดปัญหาจากการอุดตันของตัวกลางภายในถังและทำให้ น้ำไม่ไหล ดังนั้นจึงต้องมีการกำจัดสารแขวนลอยออกก่อน เช่น มีตะแกรงดักขยะและบ่อดักไขมันไว้หน้าระบบ หรือถ้าใช้บำบัดน้ำส้มก็ควรผ่านเข้าบ่อเกรอะก่อน ถังกรองไร้อากาศอาจสร้างด้วยวงขอบซีเมนต์หรือคอนกรีตในที่ หรือใช้ถังสำเร็จรูปที่มีการผลิตออกจำหน่ายในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม หากออกแบบบ่อกรองไร้อากาศหรือดูแลรักษาไม่ดี นอกจากจะไม่สามารถกำจัดของเสียได้แล้ว ยังเกิดปัญหาหากล้นเหม็นรบกวนได้อีกด้วย

การใช้งานและการดูแลรักษา

ในระยะแรกที่ปล่อยน้ำเสียเข้าถังกรองจะยังไม่มี การบำบัด การเกิดขึ้นของจุลินทรีย์อาจเร่งได้ โดยการตักเอาสลัดจ์หรือขี้เลนจากบ่อเกรอะหรือห้องร่องหรือก้นท่อระบายของเทศบาล ซึ่งมีจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศมาใส่ในถังกรองประมาณ 2-3 ปี

น้ำที่เข้าถังกรองจะเป็นน้ำที่ไม่มีขยะหรือก้อนไขมันปะปน เพราะจะทำให้ตัวกลางอุดตันเร็ว ส่วนวิธีแก้ไขการอุดตัน คือฉีดน้ำสะอาดชะล้างทางด้านบนและระบายน้ำส่วนล่างออกไปพร้อมๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าพบว่าน้ำที่ไหลออกมีอัตราเร็วกว่าปกติและมีตะกอนติดออกมาด้วย อาจเกิดจากก๊าซภายในถังสะสมและดันทะเล็ดวกลางขึ้นมาเป็นช่อง ต้องแก้ไขด้วยการฉีดน้ำล้างตัวกลาง

สำหรับการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับโครงการ เลือกใช้ระบบ แอคติเวด สลัจ ซึ่ง มีรายละเอียดดังนี้

การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) : เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ททราย ไขมันและน้ำมัน โดยใช้ อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมันและน้ำมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก

การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) : เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมันและน้ำมันที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) : เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยความสกปรกเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในถังเลี้ยงเชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง ได้แก่ ระบบ แอกทิเวเต็ดสลัจด์ (Activate Sludge)

การบำบัดน้ำเสีย สามารถแบ่งได้ตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

การบำบัดขั้นต้น (Preliminary Treatment) และการบำบัดเบื้องต้น (Primary Treatment) : เป็นการบำบัดเพื่อแยกททราย กรวด และของแข็งขนาดใหญ่ ออกจากของเหลวหรือน้ำเสีย โดยเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย ตะแกรงหยาบ (Coarse Screen) ตะแกรงละเอียด (Fine Screen) ถังดักกรวดทราย (Grit Chamber) ถังตกตะกอนเบื้องต้น (Primary Sedimentation Tank) และเครื่องกำจัดไขมัน (Skimming Devices) การบำบัด น้ำเสียขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ 50 - 70 และกำจัดสารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของบีโอดีได้ ร้อยละ 25 - 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) : เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดขั้นต้นและการบำบัดเบื้องต้นมาแล้ว แต่ยังคงมีของแข็งแขวนลอยขนาดเล็กและสารอินทรีย์ที่ทั้งที่ละลายและไม่ละลายใน น้ำเสียเหลือค้างอยู่ โดยทั่วไปการบำบัดขั้นที่สองหรือเรียกอีกอย่างว่าการบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) จะอาศัยหลักการเลี้ยงจุลินทรีย์ในระบบภายใต้สภาวะที่สามารถควบคุมได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกินสารอินทรีย์ได้รวดเร็วกว่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และแยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำทิ้งโดยใช้ถังตกตะกอน (Secondary Sedimentation Tank) ทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้น จากนั้นจึงผ่านเข้าระบบฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคปนเปื้อน ก่อนจะระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือนำกลับไป ใช้ประโยชน์ (Reuse) การบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยและสารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของ บีโอดีได้มากกว่าร้อยละ 80

การบำบัดขั้นสูง (Advance Treatment หรือ Tertiary Treatment) : เป็นกระบวนการกำจัดสารอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) สี่ สารแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก และอื่นๆ ซึ่งยังไม่ได้ถูกกำจัดโดยกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดียิ่งขึ้นเพียงพอที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้ นอกจากนี้ยังช่วย ป้องกันการเติบโตผิดปกติของสาหร่ายที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำเน่า แก้ไขปัญหาความน่ารังเกียจของแหล่งน้ำอันเนื่องจากสี และแก้ไขปัญหาคือ ระบบบำบัดขั้นที่สองสามารถกำจัดได้ กระบวนการบำบัดขั้นสูง ได้แก่

- การกำจัดฟอสฟอรัส ซึ่งมีทั้งแบบใช้กระบวนการทางเคมีและแบบใช้กระบวนการทางชีวภาพ
- การกำจัดไนโตรเจน ซึ่งมีทั้งแบบใช้กระบวนการทางเคมีและแบบใช้กระบวนการทางชีวภาพ โดยวิธีการทางชีวภาพนั้นจะมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเปลี่ยนแอมโมเนียไนโตรเจนให้เป็น ไนเตรต ที่เกิดขึ้นในสภาวะแบบใช้ออกซิเจน หรือที่เรียกว่า "กระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification)" และขั้นตอนการเปลี่ยนไนเตรตให้เป็นก๊าซไนโตรเจน ซึ่งเกิดขึ้นในสภาวะไร้ออกซิเจน หรือที่เรียกว่า "กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification)"
- การกำจัดฟอสฟอรัสและไนโตรเจนร่วมกันโดยกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งเป็นการใช้ทั้งกระบวนการแบบใช้อากาศและไม่ใช้อากาศในการกำจัดไนโตรเจนโดยกระบวนการไนตริฟิเคชันและกระบวนการดีไนตริฟิเคชันร่วมกับกระบวนการจับใช้ฟอสฟอรัสอย่างฟุ่มเฟือย(Phosphours

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Luxuty Uptake) ซึ่งต้องมีการใช้กระบวนการแบบไม่ใช้อากาศต่อด้วยกระบวนการใช้อากาศด้วยเช่นกัน ทั้งนี้จะต้องมีการประยุกต์ใช้โดยผู้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการดังกล่าวเป็นอย่างดี

- การกรอง (Filtration) ซึ่งเป็นการกำจัดสารที่ไม่ต้องการโดยวิธีการทางกายภาพอันได้แก่ สารแขวนลอยที่ตกตะกอนได้ยาก เป็นต้น

การบำบัดกากตะกอนหรือสลัดจ์ (Sludge Treatment)

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้หลักการทางชีวภาพจะมีกากตะกอนจุลินทรีย์หรือสลัดจ์เป็นผลผลิตตามมาด้วยเสมอ ซึ่งเป็นผลจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในการกินสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องบำบัดสลัดจ์เหล่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการเน่าเหม็นของสลัดจ์ การเพิ่มภาวะมลพิษ และเป็นการทำลายเชื้อโรคด้วย นอกจากนี้การลดปริมาตรของสลัดจ์โดยการกำจัดน้ำออกจากสลัดจ์ ช่วยให้เกิดความสะดวกในการเก็บขนไปกำจัดทิ้งหรือนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ ทั้งนี้ในการบำบัดสลัดจ์ประกอบด้วยกระบวนการหลักๆ ได้แก่

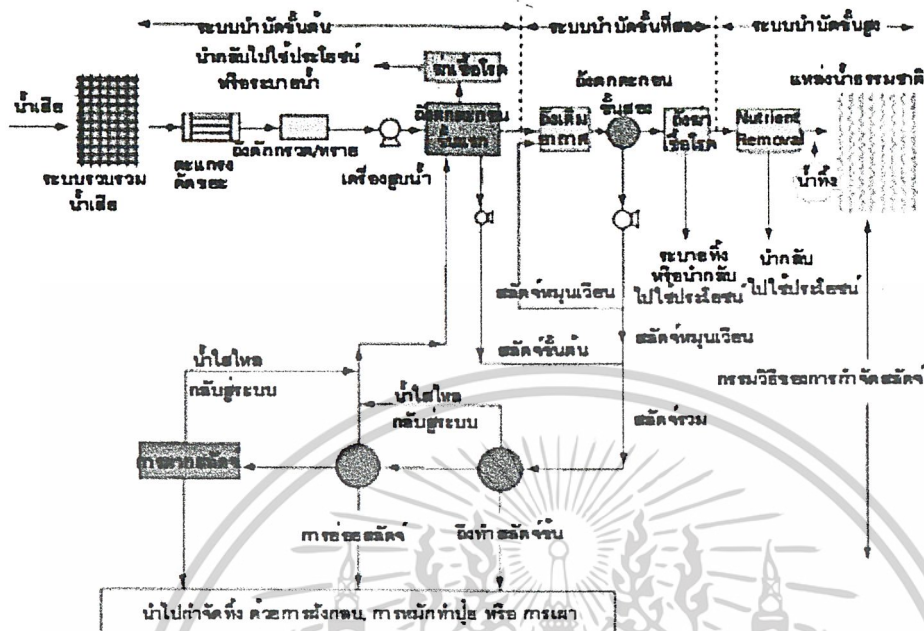
- การทำชั้น (Thickener) โดยใช้ถังทำชั้นซึ่งมีทั้งที่ใช้กลไกการตกตะกอน (Sedimentation) และใช้กลไกการลอยตัว (Floatation) ทำหน้าที่ในการลดปริมาณสลัดจ์ก่อนส่งไปบำบัดโดยวิธีการอื่นต่อไป

- การทำให้สลัดจ์คงตัว (Stabilization) โดยการย่อยสลัดจ์ด้วยกระบวนการใช้อากาศ หรือ ใช้กระบวนการไร้อากาศ เพื่อทำหน้าที่ในการลดสารอินทรีย์ในสลัดจ์ ทำให้สลัดจ์คงตัวสามารถนำไปทิ้งได้โดยไม่เน่าเหม็น

- การปรับสภาพสลัดจ์ (Conditioning) เพื่อทำให้สลัดจ์มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป เช่น ทำปุ๋ย การใช้ปรับสภาพดินสำหรับใช้ทางการเกษตร เป็นต้น

- การรีดน้ำ (Dewatering) เพื่อลดปริมาณสลัดจ์ที่จะนำไปทิ้งโดยการฝัดกลบ การเผา หรือนำไปใช้ประโยชน์อื่น ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกในการขนส่ง โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการรีดน้ำได้แก่ เครื่องกรองสูญญากาศ (Vacuum filter) เครื่องอัดกรอง (Filter press) หรือเครื่องกรองหมุนเหวี่ยง (Centrifuge) รวมถึงการลานตากสลัดจ์ (Sludge drying bed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การกำจัดกากตะกอนหรือสลัดจ์ (Sludge Disposal)

หลังจากสลัดจ์ที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสียได้รับการบำบัดให้มีความคงตัว ไม่มีกลิ่นเหม็น และมีปริมาณลดลง เพื่อความสะดวกในการขนส่งแล้ว ในขั้นตอนถัดมาก็คือ การนำสลัดจ์เหล่านั้นไปกำจัดทิ้งโดยวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการกำจัดทิ้งที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

- การฝังกลบ (Landfill): เป็นการนำสลัดจ์มาฝังในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้และกลบด้วยชั้นดินทับอีก ชั้นหนึ่ง
- การหมักทำปุ๋ย (Composting) : เป็นการนำสลัดจ์มาหมักต่อเพื่อนำไปใช้เป็นปุ๋ย ซึ่งเป็นการนำสลัดจ์กลับมาใช้ประโยชน์ในการเป็นปุ๋ยสำหรับปลูกพืช เนื่องจากในสลัดจ์ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และแร่ธาตุต่างๆ
- การเผา (Incineration) : เป็นการนำสลัดจ์ที่จวนแห้ง (ตั้งแต่ร้อยละ 40 ของของแข็งขึ้นไป) มาเผา เพราะเนื่องจากไม่สามารถนำไปใช้ทำปุ๋ยหรือฝังกลบได้

โดยในที่นี้ เลือกใช้วิธีการหมักทำปุ๋ย เพื่อมารวบรวมเอาสลัดจ์ที่เหลือกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 ระบบกำจัดขยะและการสาธารณสุขในโครงการ

ขยะหรือของเสีย แบ่งเป็น มูลฝอยธรรมดาทั่วไป ได้แก่ มูลฝอยสด เศษอาหาร กระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว โลหะ ฯลฯ และของเสียอันตราย ได้แก่ กากสารเคมี สารเคมีกำจัดแมลง กากน้ำมัน หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ใช้แล้ว การกำจัดซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ

อากาศเสีย

เกิดจากการเผามูลฝอยกลางแจ้งทำให้เกิดควันและสารมลพิษ

น้ำเสีย

เกิดจากการกองมูลฝอยที่ตกค้างบนพื้น เมื่อฝนตกจะเกิดน้ำเสียซึ่งไหลลงสู่แม่น้ำทำให้เกิดภาวะมลพิษทางน้ำ

แหล่งพาหะนำโรค

จากมูลฝอยตกค้างบนพื้นจะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของหนูและแมลงวัน ซึ่งเป็นพาหะนำโรคติดต่อทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

เหตุรำคาญและความไม่ปลอดภัย

จากการเก็บขยะมูลฝอยไม่หมดทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากของเสียอันตราย

ของเสียอันตราย หมายถึงของเสียที่มีส่วนประกอบหรือเจือปนด้วยวัตถุอันตราย ซึ่งตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ระบุว่า มี 10 ประเภท ได้แก่ วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองและวัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์ หรือสิ่งอื่นใดอาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อมปัญหามลพิษจากของเสียอันตราย ที่สำคัญซึ่งกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ สารเคมี เศษวัตถุดิบ เศษผลิตภัณฑ์ น้ำเสีย อากาศเสีย
- ของเสียอันตรายจากสถานพยาบาล ได้แก่ มูลฝอยติดเชื้อ เศษชิ้นส่วนอวัยวะต่าง ๆ เศษเนื้อเยื่อ สารกัมมันตรังสี ซากสัตว์ทดลองและสิ่งขับถ่ายหรือของเหลวจากร่างกายผู้ป่วย
- ของเสียอันตรายจากบ้านเรือน เมื่อหมดอายุการใช้งานแล้ว ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ น้ำยาทำความสะอาด เครื่องสุขภัณฑ์ หลอดฟลูออโรออกเรสเซนต์ สารเคมี กำจัดแมลง
- ของเสียอันตรายจากภาคเกษตรกรรม ได้แก่ ภาชนะบรรจุสารเคมี ประเภทสารเคมี กำจัดศัตรูพืช

การแก้ปัญหาภายในโครงการด้วยการใช้แนวคิด 7 Rรวมทั้งการปลูกฝังแนวคิดให้แก่เยาวชนเพื่อให้เกิดการนำไปใช้ภายหลัง

- REFUSE การปฏิเสธหรือหลีกเลี่ยงสิ่งของหรือบรรจุภัณฑ์ที่จะสร้างปัญหาขยะรวมทั้งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กล่องโฟม หรือ ขยะมีพิษอื่น ๆ
- REFILL การเลือกใช้สินค้าชนิดเติมซึ่งใช้บรรจุภัณฑ์น้อยชิ้นกว่า ขยะก็น้อยกว่า
- RETURN การเลือกใช้สินค้าที่สามารถส่งคืนบรรจุภัณฑ์กลับสู่ผู้ผลิตได้ เช่น ขวดเครื่องดื่มประเภทต่าง ๆ
- REPAIR การซ่อมแซมเครื่องใช้ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ต่อไป ไม่กลายเป็นขยะ
- REUSE การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ เช่น ใช้ถุง ผ้าไปซื้อปิ้งแทนถุงก๊อบแก๊บ
- RECYCLE การแยกขยะที่ยังใช้ประโยชน์ได้ให้แยกต่อการจัดเก็บและส่งแปรรูป เช่น บรรจุภัณฑ์ พลาสติก แก้ว กระจก เครื่องดื่มต่าง ๆ
- REDUCE การลดการบริโภคและหาทางเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิ้งขยะในที่ที่จัดไว้ให้

ควรมีการคัดแยกขยะและแยกทิ้งลงในถังรองรับให้ถูกต้อง เช่น

- **ถังสีเขียว** รองรับขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้
- **ถังสีเหลือง** รองรับขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ
- **ถังสีเทา- ส้ม** รองรับขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสีสเปรย์ กระป๋อง ยาฆ่าแมลง ภาชนะบรรจุสารอันตรายต่าง ๆ
- **ถังสีฟ้า** รองรับขยะที่ย่อยสลายไม่ได้ รีไซเคิลยาก แต่ไม่เป็นพิษ เช่น พลาสติกห่อลูกอม ของบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติกเป็นอนเศษอาหาร โฟมเป็นอนอาหาร พอลิเอเป็นอนอาหาร

การกำจัดขยะ

ขยะสามารถกำจัดให้หมดไปได้โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. กองรวมกัน (DUMP)
2. ถมที่ดิน (SANITARY FILL)
3. เผา (INCINERATOR)
4. นำไปทิ้ง

สำหรับระบบที่เลือกใช้ในโครงการนี้ ใช้ระบบการนำไปทิ้ง

การกองรวมกัน (DUMP)

ขยะจะถูกนำไปกองรวมกันไว้ในบริเวณที่กำหนด โดยแยกขยะที่สามารถสลายตัวไปโดยธรรมชาติได้จากขยะที่ไม่สลายตัว เช่น กระป๋อง ถุง พลาสติก หรืออาจกองรวมกันเลยก็ได้ แล้วจัดการทำลายโดยการเผาเป็นระยะๆ นำซี้เข้าไปโลกลกกับดินเหมาะสำหรับบริเวณที่มี

เอกสารควักกำหนดแนบน้อย มีพื้นที่มากการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

1. ใช้ถมที่บริเวณที่ไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูก
2. เป็นวิธีง่าย ราคาถูก สะดวกต่อการทำงาน และดูแลควบคุม

ข้อเสีย

1. เป็นที่เพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์จำพวกหนู
2. มีกลิ่นเหม็น นำรังเกียจ

บริเวณกำจัด

1. ควรอยู่ห่างจากบริเวณที่พักอาศัย
2. ทิศทางลมไม่พัดสู่บริเวณที่พัดมาแล้ว

ถมที่ดิน (SANITARY FILL)

วิธีการคล้ายกับวิธีแรก แยกขยะที่ไม่สามารถเนาเปื่อยออกแล้วนำขยะที่สามารถเนาเปื่อยได้ไปถมที่ดิน กลบด้วยหน้าดินอีกชั้นหนึ่ง เหมาะสำหรับบริเวณที่มีความหนาแน่นปานกลาง

ข้อดี

1. เปรียบเทียบกับประโยชน์ที่ได้รับแล้วเป็นวิธีที่ราคาถูก
2. ไม่เกิด POLLUTION
3. ใช้ฟื้นฟูสภาพที่ดิน

ข้อเสีย

1. ในขณะที่ทำการถมต้องการการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
2. ทำงานที่ไม่ถูกวิธีจะทำให้บริเวณที่ถมเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลง และสัตว์ จำพวกหนู

บริเวณกำจัด

บริเวณที่ต้องการฟื้นฟูสภาพที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เผา (INCINERATOR)

ข้อดี

1. ไม่มีปัญหาเรื่องแมลง และหนู
2. ใช้ร่วมกับวิธีถมที่ดิน โดยการเผาขยะที่ไม่สามารถนำเปื่อยได้
3. มีพลังงานนอกจากการเผาซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายสูง
2. ปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ

บริเวณกำจัด

ต้องคำนึงถึงทิศทางลม

นำไปทิ้ง

เป็นระบบที่เลือกใช้ในโครงการ เนื่องจากสะดวก ง่ายตาย และไม่ยุ่งยาก ปลอดภัย กว้างขวางและความสกปรก โดยจะให้ผู้ดูแลรวบรวมขยะแล้วนำไปทิ้งสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ที่บริเวณทิ้งขยะรวมของชุมชน

ข้อดี

1. ไม่สกปรก ไม่มีกลิ่นเหม็นเสียและเชื้อโรค
2. ไม่ก่อปัญหาอากาศเป็นพิษ

ข้อเสีย

1. เสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูง เนื่องจากโครงการอยู่ไกลจากชุมชน
2. ไม่สะดวก ด้วยเหตุผลเดียวกัน

เลือกใช้วิธีนำไปทิ้ง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมภายในโครงการ เนื่องจากได้มีการแยกขยะไว้แล้ว เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 ระบบควบคุมอาคารและรักษาความปลอดภัย

ระบบอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System) คือระบบที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ในระบบซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานและต้องมีการบำรุงดูแลรักษาโดยเน้นด้านงานอนุรักษ์พลังงานเพื่อลดค่าใช้จ่าย ตลอดจนอายุการใช้งานของอุปกรณ์ในอาคารโดยระบบต่าง ๆ ที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ BAS นี้ได้แก่ การสื่อสารทาง HARD WARE และการสื่อสารทาง SOFT WARE โดยมีความแตกต่างกันดังนี้

สื่อสารทาง HARD WARE

- การจัดการและควบคุมระบบไฟฟ้า
- การจัดการและควบคุมระบบปรับอากาศ
- การจัดการและควบคุมระบบสุขาภิบาล

สื่อสารทาง SOFT WARE

- FIRE ALARM INTERFACING

ปกติระบบเหล่านี้ จะมีอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ทั่วไปในอาคาร เพื่อทำการดูแลและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระบบต่างๆ รวมถึงการตรวจวัดและทำรายงานผลการทำงานในสภาวะปกติของอุปกรณ์ เพื่อจะทำการแก้ไขหรือซ่อมแซมก่อนที่จะเกิดความเสียหาย จึงจำเป็นต้องมีศูนย์รวมของการแสดงผลและควบคุมเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพื่อความสะดวก และความคล่องตัวขณะปฏิบัติงาน เพราะฉะนั้นที่ศูนย์รวมของการแสดงผลนี้จำเป็นต้องมีระบบ BAS เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมในระบบต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันอย่างเหมาะสม และทำให้การใช้พลังงานของอาคารลดลงและเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ซึ่งตัวอุปกรณ์ในระบบอาคารอัตโนมัติจะทำการ เปิด ปิด อุปกรณ์ในระบบ และรายงานการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้นเพื่อแจ้งแก่ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบในกรณีที่เกิดสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับอุปกรณ์

4.3 กฎหมายและเทศบัญญัติเกี่ยวข้องกับโครงการ

พระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 1 บททั่วไป

มาตรา 8(9) เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการอำนวยความสะดวก สะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดฯ

(9) พื้นที่หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กักเก็บรถ และทางเข้าออกของรถสำหรับอาคารบางชนิด หรือบางประเภท ตลอดจนลักษณะและขนาดของพื้นที่ดังกล่าวฯ

กฎกระทรวง ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2526)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการพาณิชยกรรม

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็นพิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานหรือศาสนสถาน

กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวกันหรือหลายประเภท โดยมี

พื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน $\geq 10,000$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ ที่ว่าง “ หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำหรือที่จอดรถ รวมถึงสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูง ≤ 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“ ถนนสาธารณะ “ หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

ข้อ 2 ที่ดินที่ตั้งของอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่อาคาร $\geq 30,000$ ตารางเมตร คำนวณพื้นที่สูงสุดของที่ดินต้อง ≥ 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่กว้าง ≥ 10.00 เมตรตลอดแนวถนน นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารไปจนเชื่อมกับถนนสาธารณะอื่นที่กว้าง ≥ 10.00 เมตร

ข้อ 3 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารกว้าง ≥ 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวก

ที่ว่างดังกล่าวให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือถนนทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่น และถนนสาธารณะ ≥ 6.00 เมตร

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

ข้อ 6 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุม $>$ อาคารสาธารณะที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง $\geq 10\%$ ของที่ดินแปลงนั้น

ข้อ 7 อาคารพิเศษขนาดใหญ่ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวจะต้องแยกออกจากระบบเหนือพื้นดินฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

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

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
2	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหาร เครื่องดื่ม	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหาร	24
11	เครื่องดื่ม ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ตาราง 4.1 แสดงอัตราการระบายอากาศ

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศที่ ≥ 5.00 เมตร สูงจากพื้นดิน ≥ 1.50 เมตร

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับอากาศด้วยระบบปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับอากาศ หรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับอากาศออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ตาราง 4.2 แสดงอัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ฯลฯ

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา ≥ 2 ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ฉุกเฉินทางเดิน ห้องโถงบันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน เป็นต้น ฯลฯ

ข้อ 18 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็นที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

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

ข้อ 19 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง/พื้นที่อาคาร $\leq 1,000$ ตารางเมตร @ ≤ 45.00 เมตร แต่ละชั้น ≥ 1 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร ≤ 1.50 เมตร ในที่ที่สามารถอ่าน
คำแนะนำได้สะดวก

ข้อ 20 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือระบบอื่นที่
เทียบเท่าฯ

หมวด 3 ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็ได้
ต้องไม่ก่ออันตรายต่อสุขภาพ

หมวด 4 ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในช่วงการใช้น้ำ
สูงสุดได้นาน ≥ 2 ชั่วโมง

หมวด 5 ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้ง
มูลฝอย

ข้อ 39 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก
(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร/ตาราง
เมตร/วัน

ข้อ 40 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอย ต้องมีลักษณะดังนี้

- (1) ขนาดความจุ ≥ 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในข้อ 39
- (2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ
- (3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำซึม
- (5) ต้องมีระบบระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- (6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า
- (7)

ที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร ≥ 4.00 เมตร ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ ≥ 3 ลูกบาศก์เมตรต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร ≥ 10.00 เมตร

กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

หมวด 1 แบบและระเบียบวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย

- (3) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม สถานศึกษา สนามกีฬา ห้องสมุด เป็นต้น

ข้อ 3 อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ใน

ตาราง

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

ตาราง 4.3 แสดงขนาดเครื่องดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 5 อาคารตามข้อ 3 ที่มีพื้นที่รวมกันในหลังเดียวเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมี สัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือ เพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียง หรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารทราบได้

หมวด 2 แบบและจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม >

ชนิดหรือประเภทอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(7) หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อพื้นที่ อาคาร 200 ตารางเมตร หรือ 100 คน	1	2	-	1
ก. สำหรับผู้ชาย	2	-	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง				
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะ อาหาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

ตาราง 4.4 แสดงการคิดจำนวนห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 9 ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะอาดได้ง่าย มีชิงระบายอากาศ > 10% ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะตั้งจากพื้นถึงฝ้าเพดาน > 1.80 เมตร ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง > 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้าง > 0.90 เมตร ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง > 1.50 ตารางเมตร

กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ที่จอดรถต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีขนาด

- (1) > 2.40 x 6.00 กรณีจอดรถทำมุม < 30 องศากับแนวทางเดินรถ
- (2) > 2.40 x 5.00 กรณีจอดตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ
- (3) > 2.40 x 5.50 กรณีจอดรถทำมุม > 30 องศากับแนวทางเดินรถ

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันต้องแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ชัดเจน และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้า-ออก และที่กลับรถ

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพ.ศ. 2479

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ที่กลับรถและทางเข้า-ออกของรถยนต์

(7) อาคารขนาดใหญ่

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) (ข) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ > 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ให้ปัดเป็น 240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง > 6.00 เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียว ทางเข้าออกต้องกว้าง > 3.50 เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

- (1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้ง หรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก > 20 เมตร

ระเบียบกรุงเทพมหานคร

ว่าด้วย การขออนุญาตตัดคั่นหินทางเท้า ลดระดับคั่นหินทางเท้าและทำทางเชื่อมในที่สาธารณะ พ.ศ. 2531

ข้อ 8 การตัดคั่นหินทางเท้าหรือลดระดับคั่นหินทางเท้าเพื่อเป็นทางเข้าออกของอาคาร ตามกฎเกณฑ์ดังต่อไปนี้

8.2 อาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

8.2.1 ทางเข้าออกสำหรับรถวิ่งทางเดียวให้ตัดคั่นหินทางเท้าได้กว้าง < 4.50 เมตร

8.2.2 ทางเข้าออกที่ให้รถวิ่งสวนทางกันได้ ให้ตัดคั่นหินทางเท้าได้ < 8.00 เมตร

8.2.3 ทางเข้าออกของรถยนต์จำนวน > 30 คัน ให้ตัดคั่นหินทางเท้า ถ้า < 30 คัน ให้ลดระดับคั่นหินทางเท้า

8.6 ถนนที่มีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ห้ามก่อสร้างอาคารบางประเภทในระยะ > 15 เมตร การตัดหรือลดระดับคั่นหินทางเท้า ให้มีกฎเกณฑ์เพิ่มเติมดังนี้

8.6.1 ในที่ดินแปลงหนึ่งสามารถทำทางเข้าออกได้ทางเดียว ยกเว้นสถานีบริการจำหน่ายน้ำมัน จำหน่ายแก๊สให้ทำทางเข้าออกได้สองทาง

8.6.2 ที่ดินที่มีกรรมสิทธิ์เดียวกันยาว > 300 เมตรตามแนวถนน ให้ทำทางเข้าออกได้มากกว่า 1 ช่องทาง ศูนย์กลางของแต่ละช่องห่างกัน > 300 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6.3 ที่ดินที่มีทางเข้าออกทางอื่นอยู่แล้ว ห้ามทำทางเข้าออกอีก เว้นแต่ถนนซอยที่เชื่อมทางเข้าออกเดิมกว่า < 6.00 เมตร และเป็นทางเข้าออกของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ตามกฎหมายที่กำหนดให้ มีที่จอดรถเกิน 30 คัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาอาคารตัวอย่างของโครงการ

เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ จึงได้ทำการศึกษาอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะการใช้งาน และคุณลักษณะที่ใกล้เคียงกัน เพื่อที่จะได้นำเอาข้อมูลจากอาคารที่นำมาศึกษาเป็นอาคารตัวอย่าง เพื่อศึกษาการออกแบบโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้ต่อไปโดยอาคารตัวอย่างที่ทำการศึกษามีทั้งตัวอย่างอาคารภายในประเทศ และต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

อาคารตัวอย่างภายในประเทศที่ทำการศึกษามีดังนี้

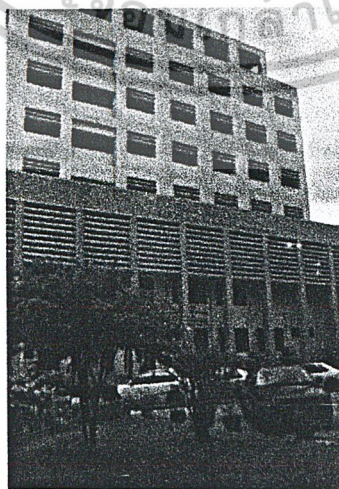
1. พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ (Museum of Imaging Technology)
2. ภาควิชาศิลปะสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาคารตัวอย่างจากต่างประเทศมีดังนี้

1. ศูนย์ศิลปะ ของ Connecticut School and Rosemary Hall
2. Dance Theater , The Hague, Netherlands

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ (Museum of Imaging Technology)



ภาพที่ 5.1 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติความเป็นมา

พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ เป็นพิพิธภัณฑ์แห่งแรกของประเทศไทยและเอเชียที่จัดแสดงกล้องถ่ายภาพ ภาพลาย การพิมพ์ และเทคโนโลยีทางภาพอื่นๆ เป็นการเฉพาะและครบวงจร เปิดทำการอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2534 ตั้งอยู่ในบริเวณคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแต่เดิมที่ตั้งโครงการเป็นอาคารซ่อมบำรุงยานยนต์และอาคารสำนักงานคนบดเคี้ยว ซึ่งปัจจุบันได้ย้ายไปตั้งอยู่ที่อาคารเรียนรวมใหม่แล้ว โดยประกอบด้วยเหตุผลที่ทางคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ ต้องการขยายพื้นที่ในการที่จะรองรับจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้นทั้งในปัจจุบัน และในอนาคต จึงได้ทำการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ เพื่อให้เป็นสถานการศึกษาที่เน้นการศึกษาด้วยตนเองเป็นหลัก ซึ่งเป็นหลักการสำคัญยิ่งของภาควิชาศึกษายุคโลกาภิวัตน์ เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลของนิสิตนักศึกษา และประชาชนทั่วไป เป็นสถานที่บันทึกประวัติศาสตร์อันยาวนานของการถ่ายภาพในเมืองไทย นอกจากนี้ยังเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านสีของไทย สู่มหาชน อุตสาหกรรม และสังคมโดยรวม

รายละเอียดของโครงการ

ชื่อโครงการ	พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ		
ที่ตั้งโครงการ	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330		
พื้นที่โครงการ	พื้นที่ประมาณ 2.22 ไร่ หรือประมาณ 3,565.50 ตารางเมตร		
วันและเวลาเปิดทำการ	จันทร์-ศุกร์ เวลา 10:30 - 15:30 น.		
ค่าเข้าชม	ผู้ใหญ่	20	บาท
	นักเรียน นิสิต นักศึกษา	10	บาท
	ชาวต่างประเทศ	100	บาท
เด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี และผู้ใหญ่อายุเกิน 60 ปี	ฟรี		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลักของพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ

พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ มีองค์ประกอบอยู่ด้วยกันมากมาย บางส่วนก็เป็นห้องสำหรับการใช้งานของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เช่น สตูดิโอถ่ายภาพ ห้องมืด เป็นต้น บางส่วนก็เป็นห้องจัดแสดงนิทรรศการสำหรับผู้มาใช้พิพิธภัณฑ์ เช่น ห้องแสดงกล้องถ่ายภาพ ห้องแคนนอน เป็นต้น โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการทางการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publishing and Printing)
2. ห้องถ่ายภาพงานพิมพ์ (Reproduction Photography Room)
3. ห้องปฏิบัติการแยกสี (Color Scanner Studio)
4. ห้องปฏิบัติการทำแม่พิมพ์ (Plate – Making Room)
5. ห้องอิกฟา (Agfa Gallery)
6. ห้องแสดงกล้องถ่ายภาพ (Camera Gallery)
7. ห้องแคนนอน (Canon Exploratorium)
8. ห้องมืด (Dark Room)
9. สตูดิโอถ่ายภาพ (Portrait – Advertising Studio)
10. ห้องแสดงสไลด์เอกทัศน์และภาพยนตร์ (Kodak Multi – Image and Cine Theater)
11. ห้องสมุดเทคโนโลยีทางภาพ (Imaging Technology Library)
12. ห้องแสดงภาพถ่ายร่วมสมัย (Kodak Gallery of Contemporary Photography)
13. ห้องแสดงแสงและสี (Light and Color Gallery)
14. ห้องอิลฟอร์ด (Ilford Gallery)
15. ห้องฟูจิ (Fuji Gallery)

รายละเอียดขององค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ

ห้องแสดงกล้องถ่ายภาพ

มีพื้นที่ประมาณ 128 ตรม. เป็นห้องเก็บและจัดแสดงวิวัฒนาการของกล้องและอุปกรณ์ถ่ายภาพต่าง รวมทั้งกระบวนการถ่ายภาพตั้งแต่ยุคเริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน

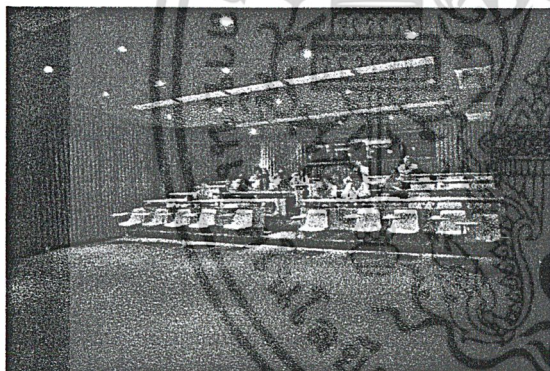
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2 ห้องแสดงกล้องถ่ายภาพ และอุปกรณ์ต่างๆ

ห้องแสดงสไลด์และอเนกทัศน์และภาพยนตร์

มีพื้นที่ประมาณ 128 ตรม. ใช้สำหรับการประชุมสัมมนา จัดแสดงสไลด์อเนกทัศน์ โดยใช้เครื่องฉาย 12 เครื่อง และเสียงระบบสเตอริโอ มีความจุประมาณ 100 ที่นั่ง



ภาพที่ 5.3 ห้องแสดงสไลด์และอเนกทัศน์
และภาพยนตร์(มองจาก
ด้านหน้า)

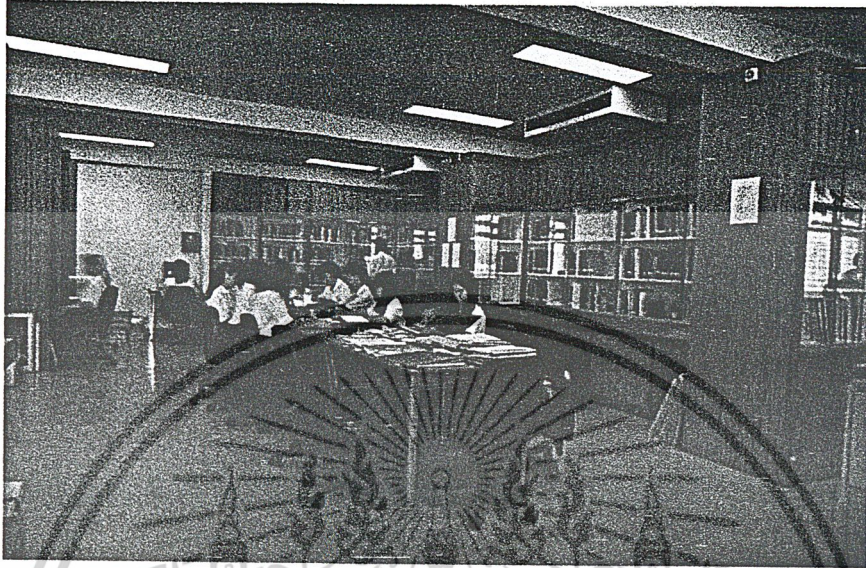


ภาพที่ 5.4 ห้องแสดงสไลด์และอเนกทัศน์
และภาพยนตร์(มองจาก
ด้านหลัง)

ห้องสมุดเทคโนโลยีทางภาพ

มีพื้นที่ประมาณ 60 ตรม. ได้จัดรวบรวมหนังสือ ข้อมูลวิชาการ ที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ และการพิมพ์ สำหรับผู้ที่สนใจ โดยจะต้องสมัครเป็นสมาชิกในอัตรา ผู้ใหญ่ 1 ปี 1,000 บาท 2 ปี 1,800 บาท และผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี อัตรา 1 ปี 500 บาท 2 ปี 900 บาท สมาชิกสามารถเข้ามาใช้บริการได้แต่ไม่อนุญาตให้ยืมหนังสือออกไป

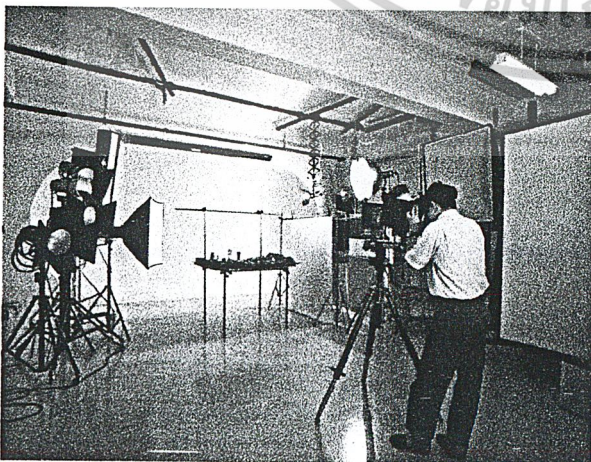
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



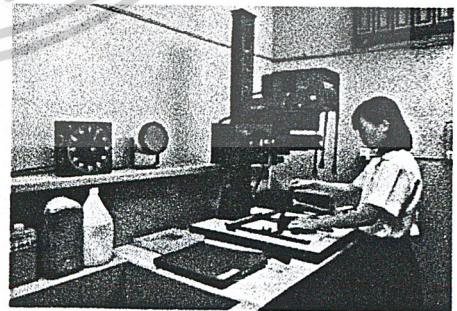
ภาพที่ 5.5 ห้องสมุดเทคโนโลยีทางภาพ

ส่วนปฏิบัติการเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

ประกอบด้วยห้องมืดสำหรับล้างอัดภาพ และสตูดิโอถ่ายภาพ ซึ่งในส่วนนี้จะต้องเป็นห้องที่มีอากาศเย็น แห้ง และมีด เพื่อการถนอมอุปกรณ์กล้องและฟิล์มให้มีความสมบูรณ์ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน



ภาพที่ 5.6 ห้องสตูดิโอถ่ายภาพ



ภาพที่ 5.7 ห้องมืดขยายภาพขาวดำ และสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี - เป็นอาคารที่มีความครบครันในการใช้งานที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพและเรียนรู้ รวมถึงอุปกรณ์ที่มีอย่างพร้อมสรรพ ทำให้สามารถหาความรู้ได้อย่างเต็มที่ มีการจัดวางที่เป็นสัดส่วนเป็นส่วนไม่ปะปนกัน

ข้อเสีย -ขนาดของอาคารค่อนข้างเล็ก อยู่ในเนื้อที่ที่จำกัด ทำให้รู้สึกแออัด ลักษณะของการจัดวางห้องที่ตายตัว ทำให้ไม่สามารถดัดแปลงให้เกิดความหลากหลายได้ บางห้องใช้จนเกิดเสื่อมโทรมแล้วไม่ได้ปรับปรุง ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ และกลายเป็นห้องเก็บของไป

สาขาวิชาถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬ.

สาขาวิชาถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง ในส่วนของห้องปฏิบัติการต่างๆ จะอยู่ในบริเวณชั้นล่างของอาคาร หอประชุมศาสตราจารย์ประสม รังสีโรจน มีพื้นที่ประมาณ 800 ตรม. ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

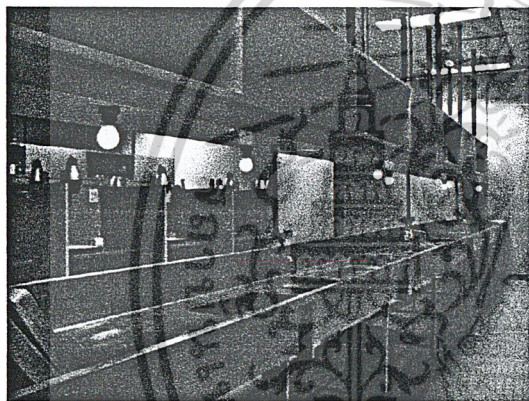
1. Lobby
2. ห้องเจ้าหน้าที่
3. ห้องอัดขยายภาพสี
4. ห้องอัดขยายภาพขาว - ดำ
5. ห้องเก็บน้ำยา
6. ห้องผสมน้ำยา
7. ห้องล้างฟิล์ม
8. ห้องเก็บของ
9. โถงดูรูป
10. ห้องตรวจงาน
11. พื้นที่ดูฟิล์ม
12. ห้องถ่ายภาพสตูดิโอ และห้องเก็บอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

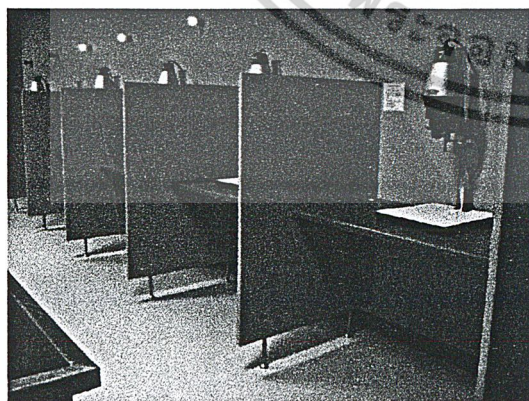
รายละเอียดขององค์ประกอบที่มีความสำคัญ

ห้องอัดขยายภาพขาว – ดำ

เป็นห้องมืด แสงสว่างจากภายนอกลอดเข้าไปไม่ได้ มีขนาดประมาณ 72 ตรม. แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนเปียก และส่วนแห้ง ประกอบด้วยเครื่องอัดขยายภาพ ไฟนิรภัย อ่างล้างฟิล์ม ถาดใส่น้ำยา ฯลฯ โดยแบ่งเป็นลิ้นชักเพื่อให้สะดวกสำหรับนักศึกษาที่มาใช้งาน



ภาพที่ 5.8 ห้องอัดขยายภาพขาวดำ มีลักษณะเป็นห้องทึบ มีการติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิต่างๆ ในภาพเป็นส่วนล้างภาพ ซึ่งมีตู้แขวนสำหรับเก็บอุปกรณ์ต่างๆ

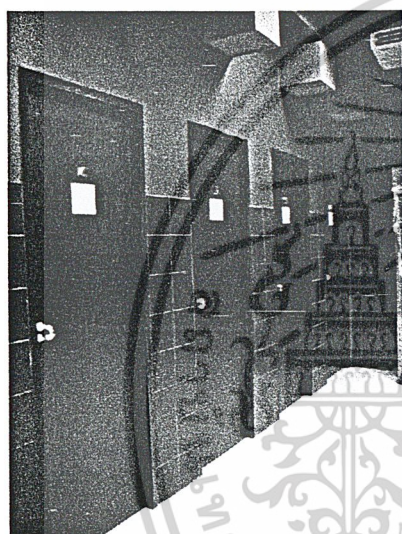


ภาพที่ 5.9 ส่วนอัดขยายภาพขาวดำ แบ่งเป็นลิ้นชักเพื่อสามารถเข้าใช้งานได้หลายคน

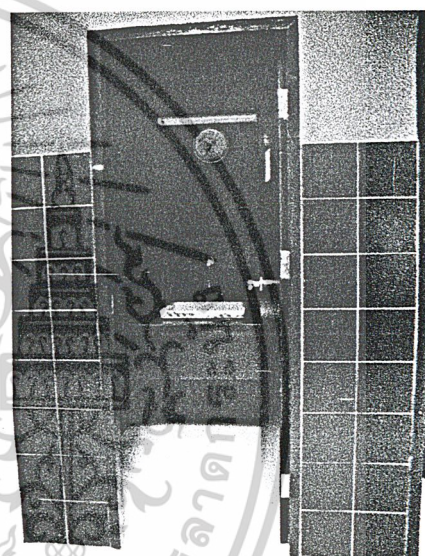
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องล้างฟิล์ม

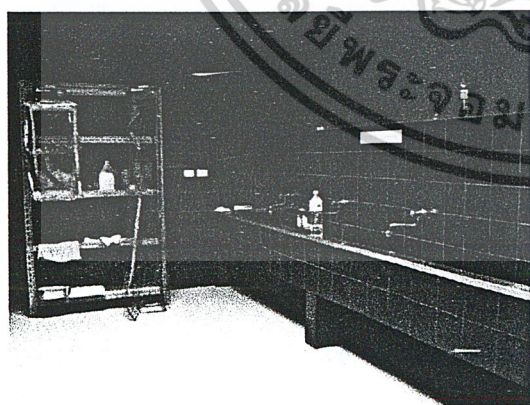
เป็นห้องที่นำฟิล์มที่ถ่ายแล้วมาทำปฏิกิริยากับน้ำยาล้างฟิล์ม เพื่อให้เกิดเป็นภาพเนกาที่ฟบบนแผ่นฟิล์มขึ้น โดยห้องนี้มีขนาดประมาณ 54 ตรม. ประกอบด้วยอ่างล้างอุปกรณ์ ชั้นวางของ โดยมีการแบ่งเป็นห้องย่อยทั้งหมด 8 ห้อง 4 ห้องแรกเป็นห้องล้างฟิล์ม แต่ละห้องจะมีนาฬิกาหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ อ่างล้างฟิล์ม และพัดลมดูดอากาศ ส่วนอีก 4 ห้องจะเป็นห้องดูฟิล์ม มีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ และพัดลมดูดอากาศเช่นกัน



ภาพที่ 5.10
ห้องล้างฟิล์ม ถูก
แบ่งเป็นห้องย่อยๆ มี
การติดเครื่องดูด
อากาศในแต่ละห้อง
เพื่อการถ่ายเทอากาศ
ที่ดี



ภาพที่ 5.11 ภายในห้องมีนาฬิกาเพื่อจับเวลาในการล้างฟิล์ม

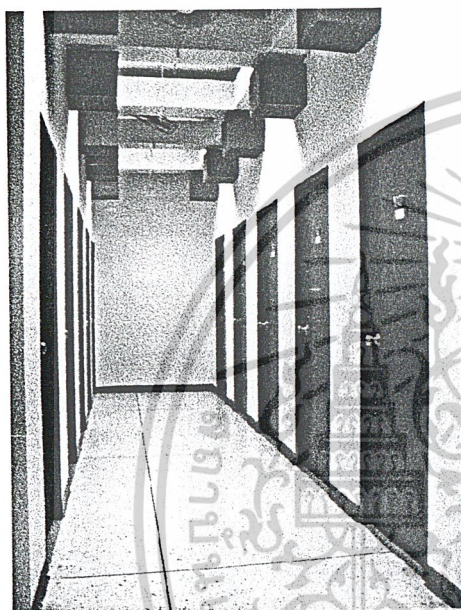


ภาพที่ 5.12 อ่างล้างอุปกรณ์

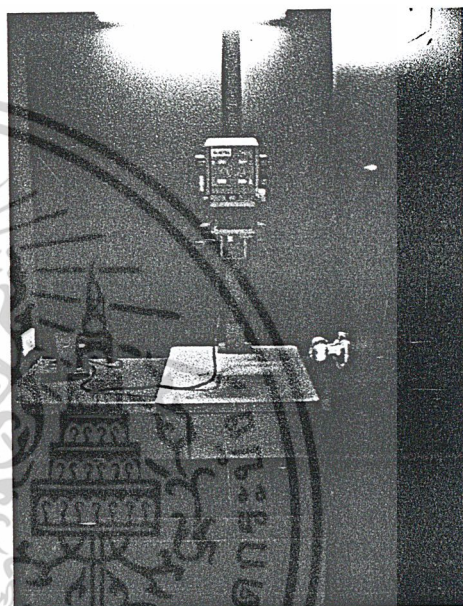
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอัดขยายภาพสี

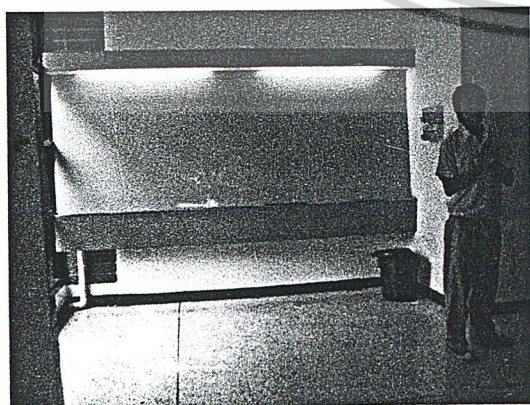
มีขนาดประมาณ 84 ตรม. เป็นห้องรวมที่มีทางเดินตรงกลาง แล้วแยกเป็นห้องย่อยๆ เช่นกัน มีทั้งหมด 12 ห้อง โดยแต่ละห้องมีขนาดประมาณ 1.20 x 1.50 ม. ภายในมีเครื่องขยายภาพ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ และพัดลมดูดอากาศ



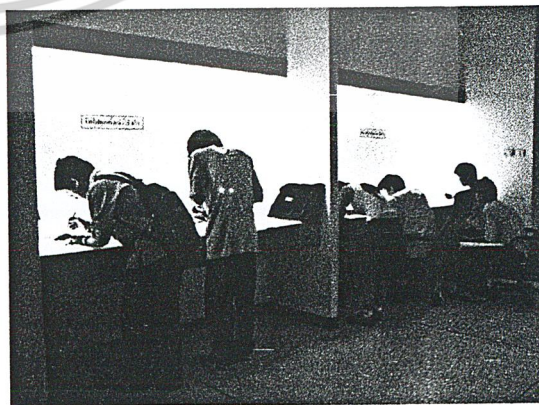
ภาพที่ 5.13 ห้องอัดขยายภาพสี มีการแบ่งเป็นห้องย่อยๆ เช่นกัน



ภาพที่ 5.14 ภายในห้องมีเครื่องอัดขยายรูปสี



ภาพที่ 5.15 บริเวณโถงดูภาพ

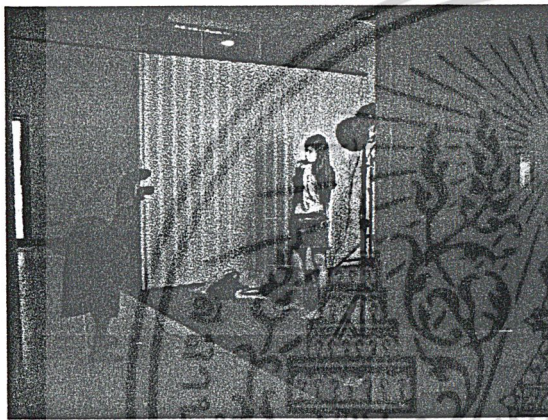


ภาพที่ 5.16 เคาน์เตอร์ส่องไฟสำหรับดูฟิล์ม

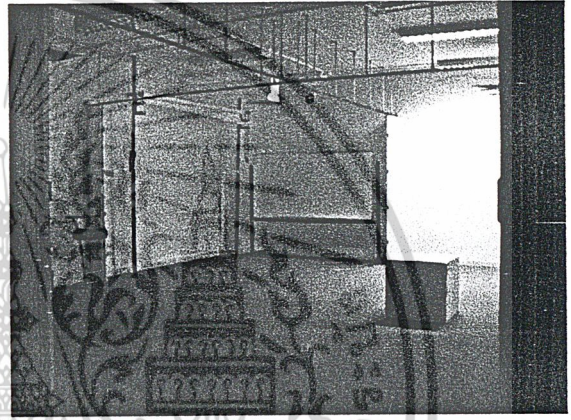
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องถ่ายภาพสตูดิโอ

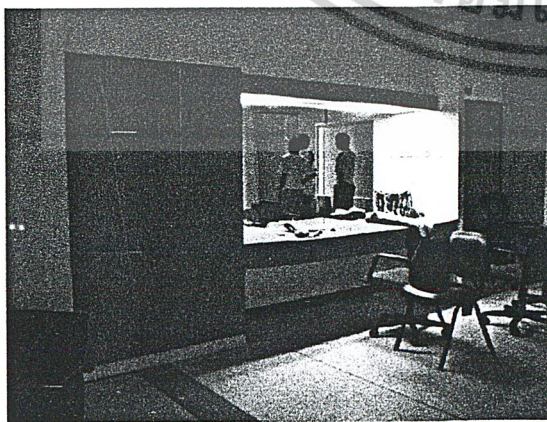
อยู่ฝั่งตรงข้ามกับห้องปฏิบัติการของภาควิชาศิลปะ มีขนาดประมาณ 400 ตรม. ประกอบด้วย ห้องสตูดิโอย่อย ทั้งหมด 11 ห้อง ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องแต่งตัว และห้องเครื่อง โดยสตูดิโอมีขนาด 4 x 6 ม.



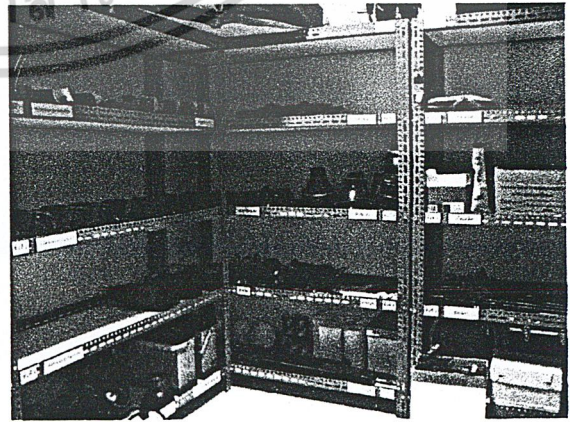
ภาพที่ 5.17 ลักษณะการถ่ายภาพสตูดิโอ



ภาพที่ 5.18 การแบ่งห้องแบ่งด้วยการใช้บานเลื่อน มีห้องขนาดเล็กใหญ่ต่างกัน ตามลักษณะการถ่ายภาพ



ภาพที่ 5.19 ส่วนแต่งตัว



ภาพที่ 5.20 ส่วนเก็บอุปกรณ์ในการถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี - มีการจัดสวนต่างๆเป็นระเบียบเรียบร้อย มีอุปกรณ์ที่ทันสมัย

ข้อเสีย - อาคารมิได้ถูกออกแบบให้ใช้เป็นส่วนสำหรับการปฏิบัติการทางการถ่ายภาพ ซึ่งมีการเปิดช่องแสงค่อนข้างมากในด้านที่ติดริมอาคาร ทำให้อาจมีผลกระทบต่ออุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ห้องบางห้องซึ่งติดหน้าต่างไม่สามารถใช้งานได้เพราะไม่สามารถบังแสงแดดได้

5.2 อาคารตัวอย่างภายนอกประเทศ

Paul Mellon Center

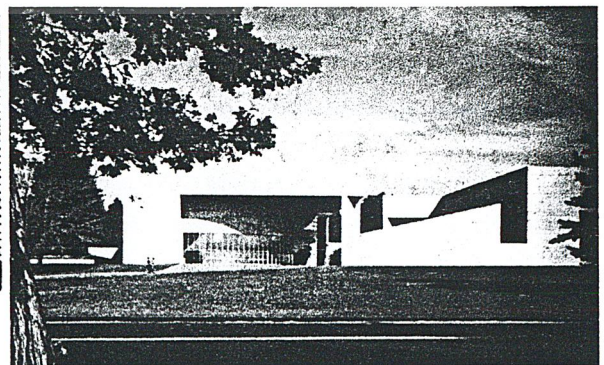
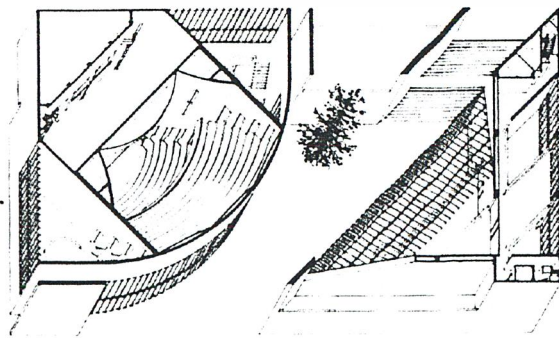
โครงการ อาคารศูนย์ศิลปะ ของ Connecticut School and Rosemary Hall

ที่ตั้ง Walling Ford, Connecticut

สถาปนิก I.M. Pei & Partners

อาคาร Paul Mellon Center เป็นศูนย์ศิลปกรรมแห่งใหม่ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อรองรับนักศึกษา และเปรียบเป็นประตูเชื่อมระหว่างโรงเรียน Connecticut School 2 แห่ง (โรงเรียนประจำชาย และโรงเรียนประจำหญิง) ซึ่งในภายหลังความเชื่อโยงนี้ได้เป็นแนวความคิดในการออกแบบของสถาปนิก

รูปแบบของอาคารแบบโมเดิร์นที่มีความเป็นรูปทรงเรขาคณิต แบ่งออกเป็น 2 อาคาร ด้านหนึ่งเป็นผนังกระจกโค้ง มองทะลุเข้าไปเห็นโถงทางเดินภายใน เชื่อมต่อดูด้วยที่ว่างภายนอก สู่อีกด้านหนึ่งซึ่งเป็นผนังกระจกที่มีมุมเอียงลดหลั่นขึ้นไปคล้ายกับกำลังชวนให้เกิดมุมมองขึ้นไปสู่ห้องฟ้า มองทะลุสู่ภายในที่มี ที่ว่างต่อเนื่องขึ้นไปหลายชั้น เห็นองค์ประกอบภายในโครงการ



รูปที่ 5.21 ภาพแสดงรูปแบบของอาคารรูปทรงเรขาคณิต รูปที่ 5.22 ทศนิยมภาพด้านหน้าอาคาร

เอกสารฉบับนี้ทั้งฉบับนี้และฉบับอื่นๆที่ออกจำหน่ายเป็นการศึกษาและเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้ในการค้า

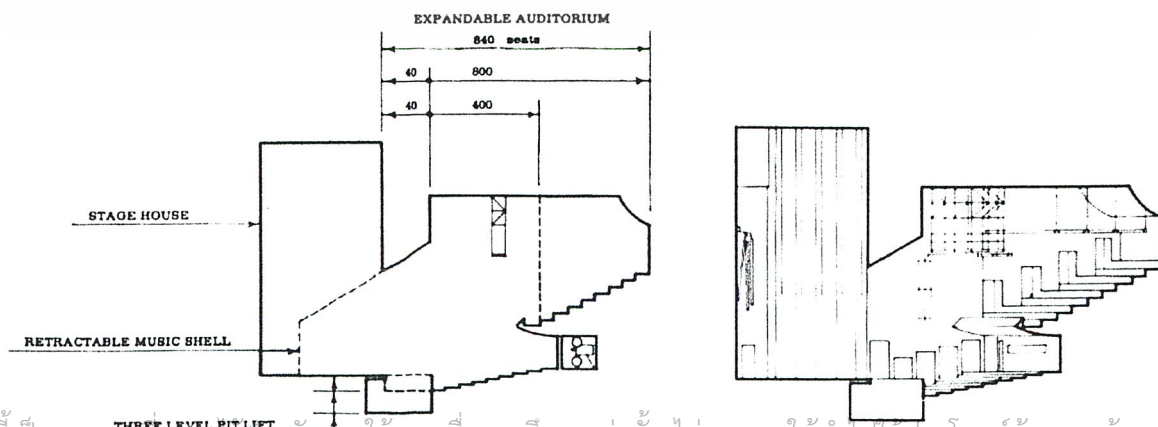
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ศิลปะนี้เป็นอาคาร 6 ชั้น แบ่งออกเป็น 2 อาคาร ดังนี้

ชั้นที่	อาคารโรงละคร	อาคารเรียน
Basement	- ส่วนเก็บของ อุปกรณ์ประกอบการแสดง - Trap rm. และ Orchestra pit	- ห้องซ้อมการแสดง ห้องแสดงดนตรี - ส่วนสำนักงาน - ห้องสมุดขนาดเล็ก - ห้องเก็บของ และห้องเครื่องต่างๆ - ชั้นบน ของที่นั่งชมการแสดงดนตรี
Ground flr.	- ส่วนต้อนรับ โถงทางเข้า	- ส่วนพักผ่อน Lounge
1 st flr.	- พื้นที่นั่งชมการแสดง เวที และพื้นที่หลังเวที	- ระเบียงชั้นลอย และ lobby - ห้องเรียน / ทำงานศิลปะ
2 nd flr.	- พื้นที่หลังเวที	- ระเบียงชั้นลอย lounge - ห้องเรียน / ทำงาน
3 rd flr.	- พื้นที่หลังเวที และห้องควบคุม	- ห้องเรียน ห้องสัมมนา
4 th flr.	- ห้องควบคุม และห้องเครื่อง - ห้องซ้อมการแสดง	- ห้องซ้อม / เรียนดนตรี - โถง Skylight

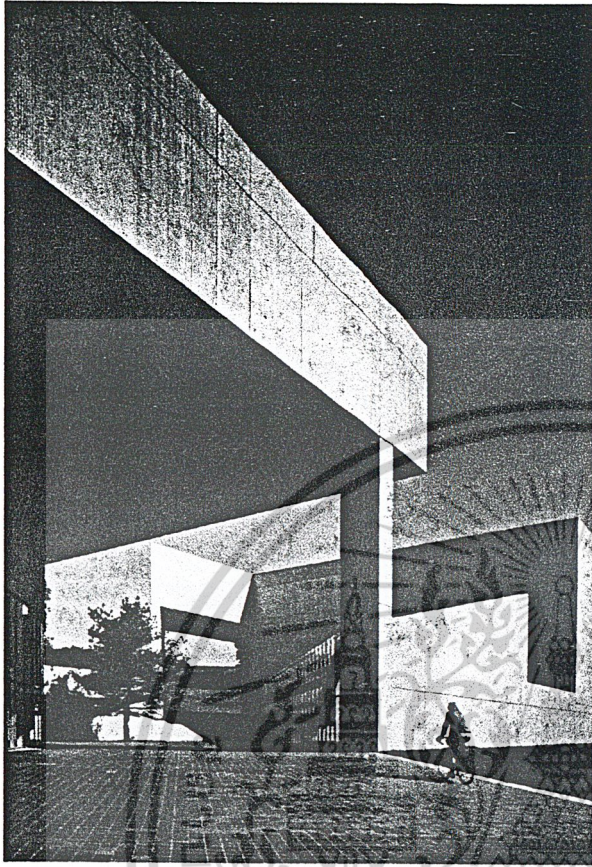
ตาราง 5.1 แสดงพื้นที่ใช้งานของ Paul Mellon Center

ภายในโรงละครออกแบบให้มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน โดยที่นั่งทั้งหมด 840 ที่ เป็นชั้นล่าง 440 ที่นั่ง และชั้นบน 400 ที่นั่ง ชั้นบนสามารถปิดเมื่อไม่ใช้งาน และที่นั่งชั้นล่าง 40 ที่ด้านหน้าสามารถถอดเก็บเพื่อใช้เป็นพื้นที่ของ Orchestra Pit ได้ในการแสดงที่มีดนตรีประกอบ ส่วนบริเวณเวทีสามารถปิดส่วนแขนจาก Stage House ด้วยผ้าไฟฟ้า และผนัง (Retractable Music Shell) ซึ่งเลื่อนกันตามการใช้งานการแสดง

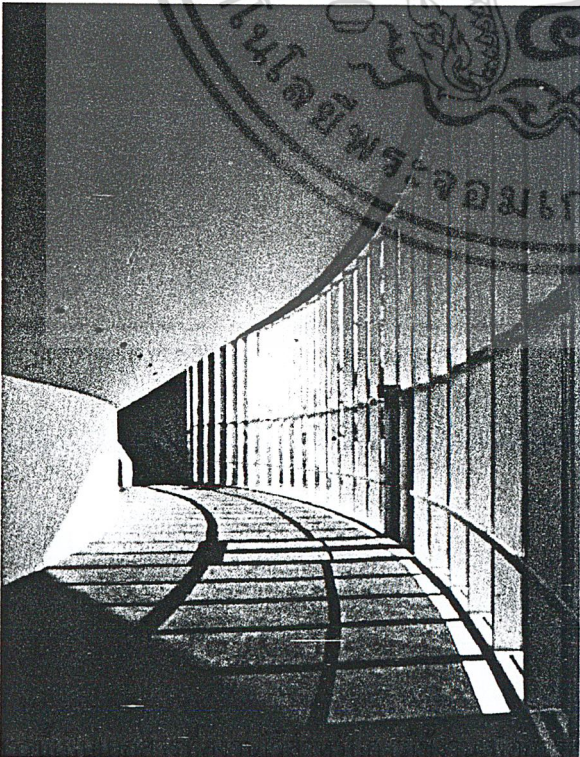


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

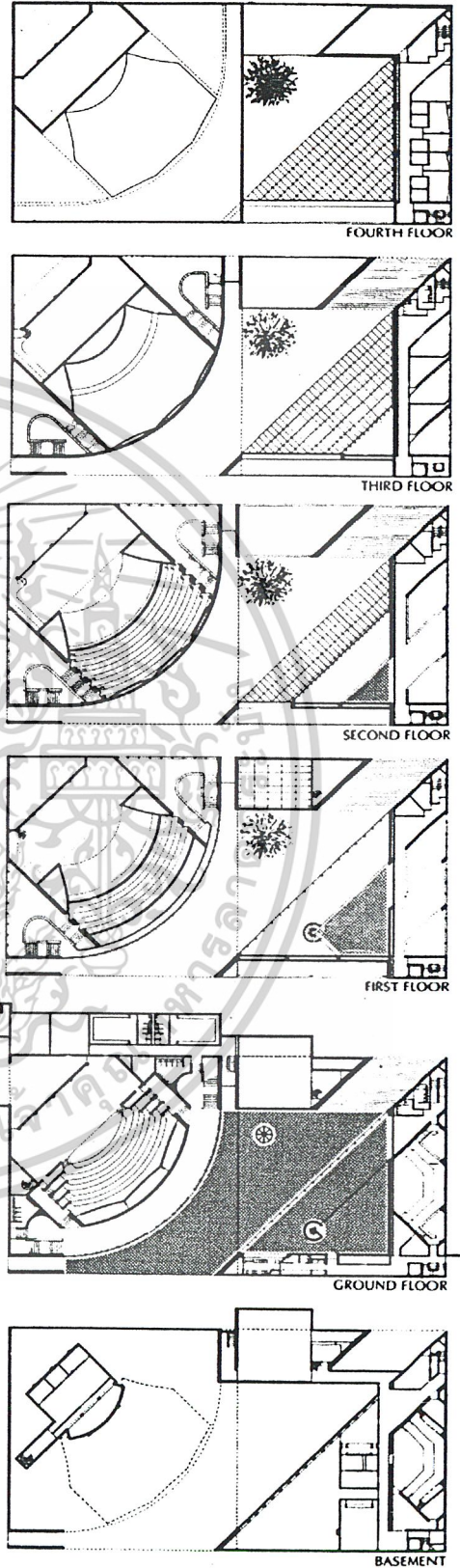
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.23 ภาพแสดงบริเวณทางเข้าสู่ลานเชื่อม 2 อาคาร

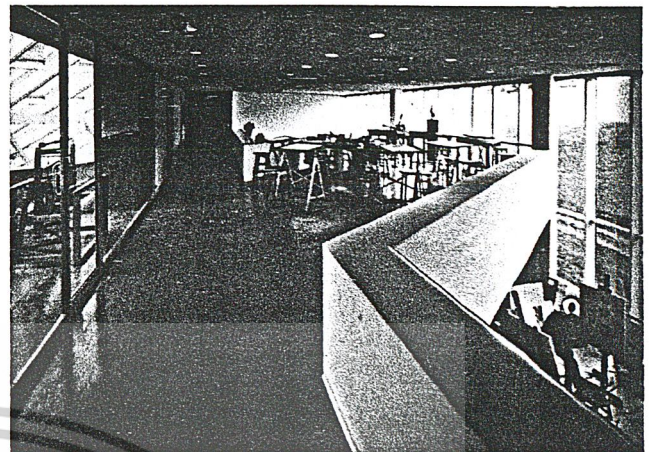
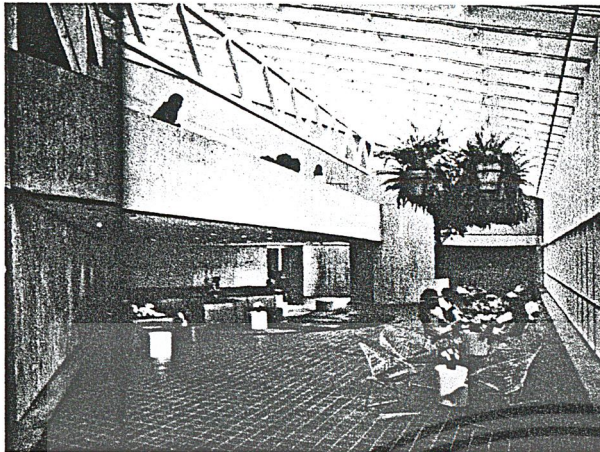


ภาพที่ 5.24 ทางเดินเข้าสู่ห้องประชุม



ภาพที่ 5.25 ภาพแสดงวิธีการปรับเปลี่ยนที่นั่ง และเว

เอกส... ษาเท่านั้น ไม่นอกร... ภายในโรงละคร... โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.26 ภาพบริเวณ Lobby และ Balcony Lounge ที่โล่งต่อเนื่องทุกชั้นของ อาคารเรียน

ภาพที่ 5.27 ภาพบริเวณ Art Class และ Studio ซึ่งเป็นที่ว่างต่อเนื่องจากชั้นล่าง ขึ้นมา

ข้อดี - อาคารมีลักษณะที่โปร่งสบาย มีการออกแบบให้หอประชุมสามารถปรับเปลี่ยนการใช้สอยได้ตามวัตถุประสงค์

ข้อเสีย - การที่ใช้ผนังกระจกเปิดโล่งตลอดแนวอาจไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้นของกรุงเทพฯ

Dance Theater

โครงการ อาคารศูนย์ศิลปะ
 ที่ตั้ง The Hague, Netherlands
 สถาปนิก Rem Koolhaas

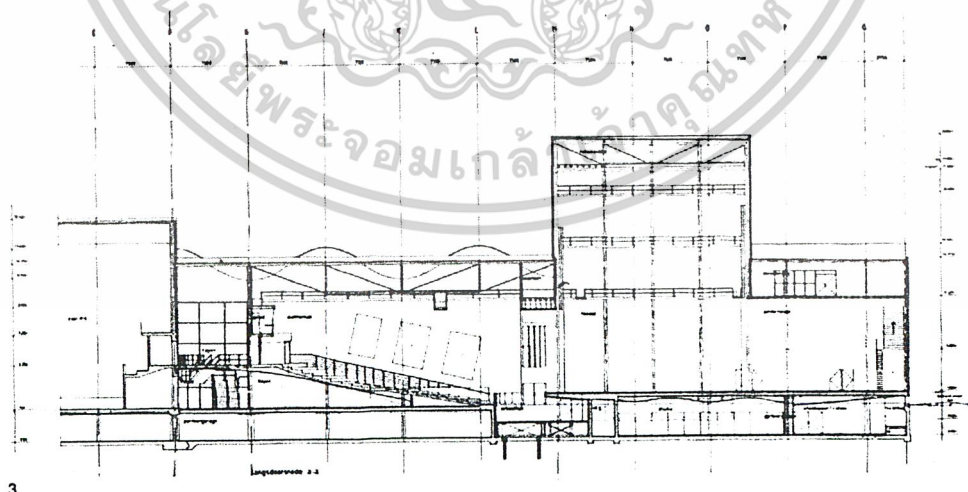
อาคาร Dance Theater เป็นอาคารที่สร้างขึ้นตามแผนการพัฒนาที่ดินขนาดใหญ่ ซึ่งออกแบบ วางแผนโดยสถาปนิก Carel Webber ซึ่งในแผนประกอบไปด้วย โครงการใหญ่ๆ หลายโครงการ เช่น โรงแรม Concert Hall และ โครงการ Dance Theater ในปี ค.ศ. 1987 อาคารเป็นโรงละครความจุ 1,000 ที่นั่ง

สภาพแวดล้อมรอบโครงการมีความหลากหลาย ชับซ้อนของการพัฒนาเมือง ซึ่งยังมีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด ทั้งถนน Motorway กลุ่มอาคารของราชการ กลุ่มอาคารสำนักงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถัดไปไมไกลนักเป็นกลุ่มอาคารที่พักอาศัยแบบเก่า การออกแบบของสถาปนิก Koolhaas วางรากฐานอยู่บนเหตุผล คือ การวางผังที่กระชับ Compact Plan และแบ่งส่วนตามการใช้งานหลักๆ ออกเป็น 3 ส่วน (Three Layers) ได้แก่ ส่วน Theater และส่วนสำนักงาน Service ต่างๆ โดยทั้ง 2 ส่วนเชื่อมกันโดยส่วน Public space

แนวความคิดของ Three Layers สามารถแสดงออกอย่างชัดเจน โดยอาจศึกษาได้จาก ผังพื้น และรูปตัด โดยส่วนประกอบหลักๆ 3 ส่วน แยกออกจากกัน วางขนานกันไป

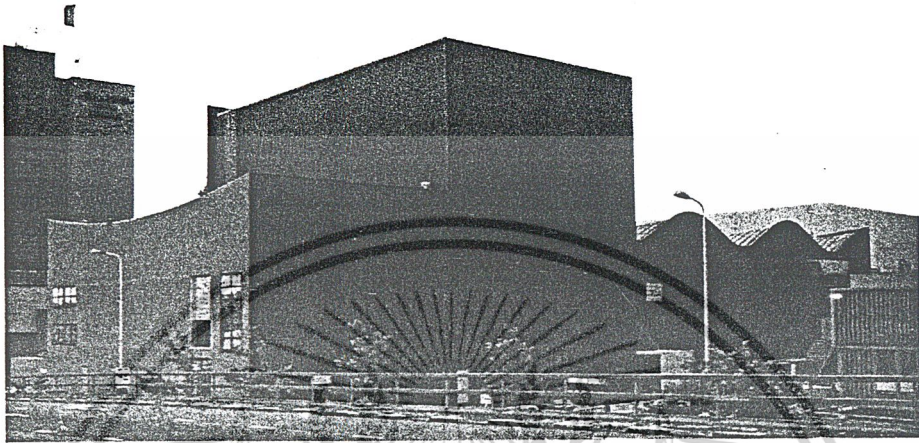
- โดยส่วนใหญที่สุดคือส่วนของเวทีโรงละคร พื้นที่หลังเวที และส่วนเก็บอุปกรณ์ต่างๆ วางชิดกับด้านที่เป็นถนน Motorway
- ส่วนที่เล็กที่สุด คือ ส่วน Common Space สำนักงาน Workshops ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และ Staffs' Cafeteria วางติดทางด้านที่พักอาศัย โรงแรม และ Plaza ขนาดใหญ่
- ระหว่างทั้ง 2 ส่วนข้างต้น เป็น Dance Studio และ Workshops โดยมีส่วน Lobby วางตัวยาวเชื่อมต่อทั้ง 2 ส่วนไว้



ภาพที่ 5.28 รูปตัดตามยาว แสดงภายในโรงละคร

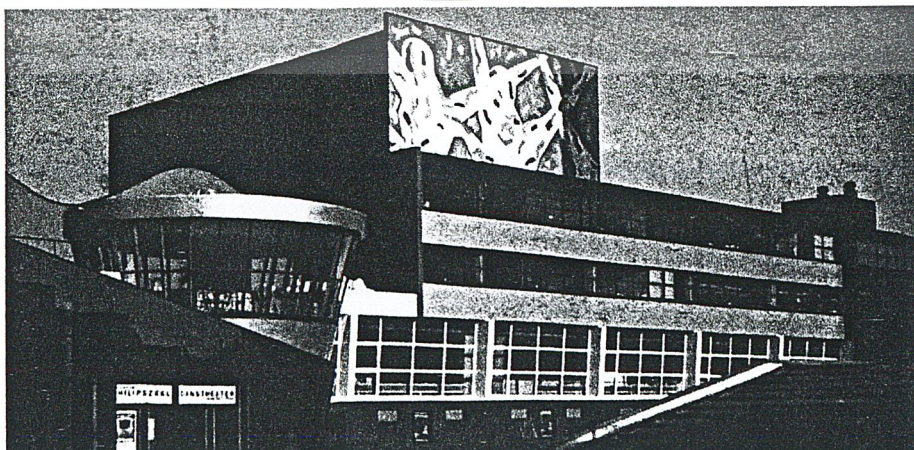
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปนิก Rem Koolhaas มีความคิดในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาคาร กับบริบทของสภาพแวดล้อม โดยการเลือกใช้วัสดุ และการออกแบบสัดส่วน และกราฟฟิกของรูปด้าน

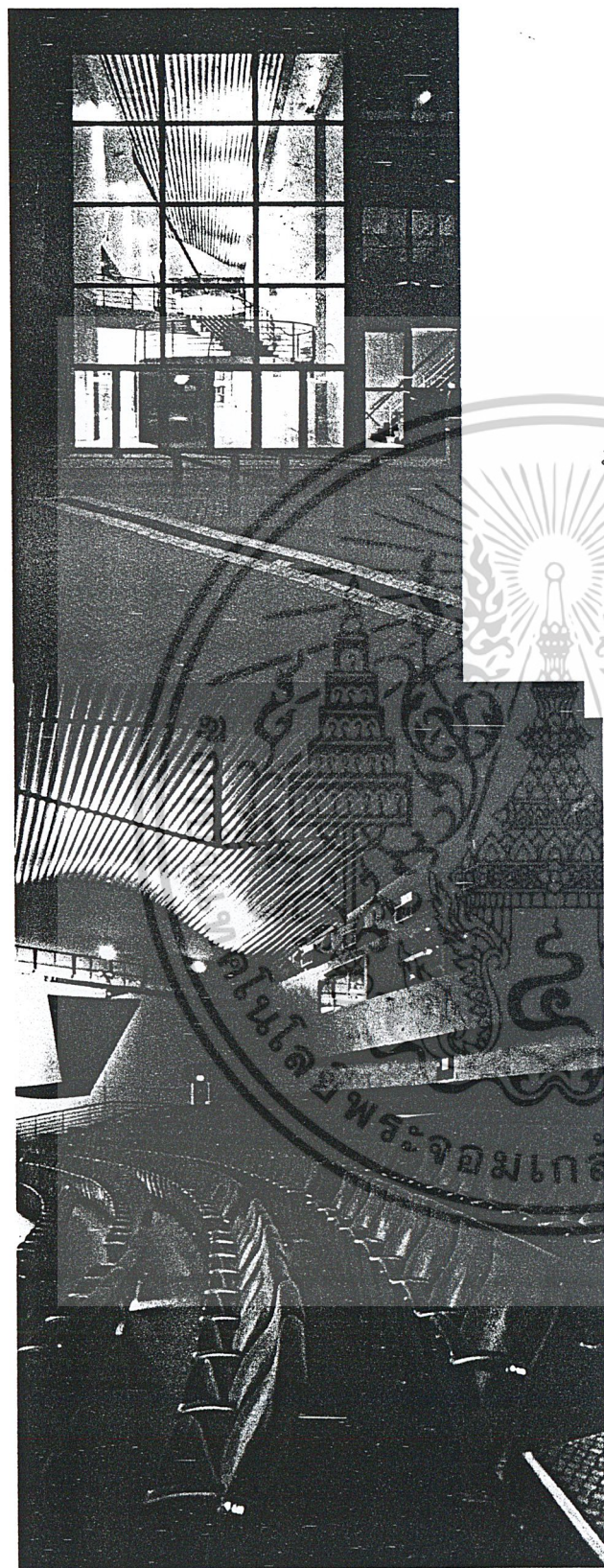


ภาพที่ 5.29 ภาพภายนอกอาคารทิศตะวันออกเฉียงใต้ มุมมองจาก Motorway ยกระดับ

- ยกระดับ ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้แสดงออกถึงลำดับชั้นของโรงละคร คือ บริเวณพื้นที่นั่งชมการแสดง เวที และส่วนหลังเวที ภายนอกเลือกใช้วัสดุปิดผิวที่มีสีเข้มเรียบง่าย
- ในทางกลับกันในด้านทิศใต้อาคารแสดงออกถึงความซับซ้อน ของส่วนประกอบ 3 ส่วนที่แยกจากกัน และรูปด้าน และสัดส่วนอาคารของทั้ง 3 ส่วน ก็ดูแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด
- ด้านตะวันตก ซึ่งติดกับ Plaza ขนาดใหญ่ และอาคารที่อยู่อาศัย ทางภายนอกแสดงออกถึงความหลากหลายของกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในของอาคารด้านนี้ ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรม และสภาวะแวดล้อมภายนอกที่มีหลายประเภท



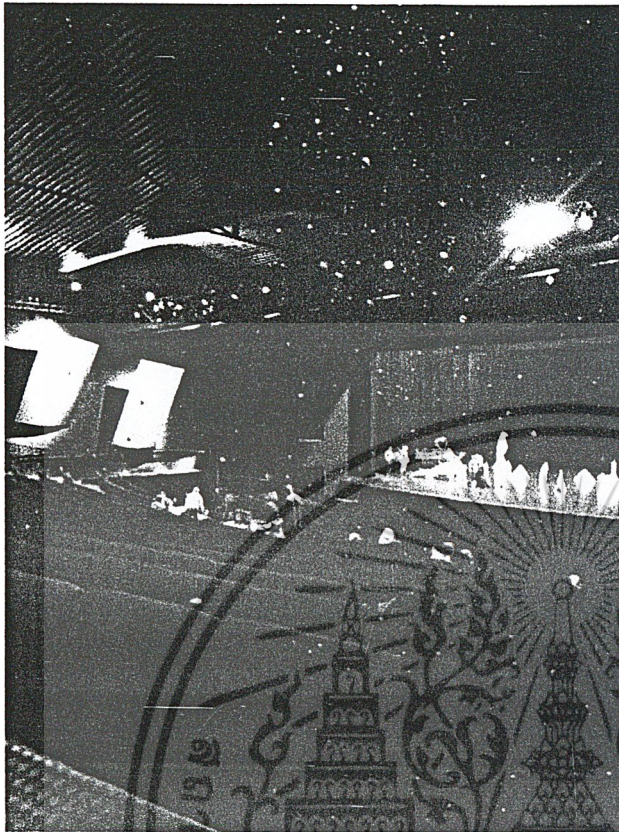
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 5.30 ภาพภายนอกอาคารทิศตะวันตก มุมมองจาก Plaza
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.31 ภาพภายนอกอาคารทิศตะวันตก
มุมมองจาก Plaza เข้าสู่ผนัง
กระจกบริเวณ Lobby ซึ่งมอง
ทะลุเห็น Foyer และ
Mezzanine ทางเข้าสู่พื้นที่นั่งชม

ภาพที่ 5.32 ภาพภายในโรงละคร บริเวณ
พื้นที่นั่งชมการแสดง และ
ห้องควบคุมด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.33 ภาพภายในโรงละคร บริเวณ
พื้นที่นั่งชมการแสดง มองไปยัง
เวที

ข้อดี - อาคารมีลักษณะเรียบง่าย แสดงถึงลักษณะการใช้งานที่ชัดเจน

ข้อเสีย - ลักษณะรูปทรงของหลังคาในส่วนห้องประชุมไม่ช่วยให้เกิดการกระจายเสียงที่ดี ซึ่งทำให้ต้องใช้วัสดุดูดซับเสียงไม่ให้สะท้อนก้อง และอาจต้องใช้เทคโนโลยีช่วยในการกระจายเสียงให้ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบโครงการ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

หลักของแนวความคิดในการออกแบบนั้น มักจะประกอบขึ้นจากแนวความคิด 2 ส่วน ได้แก่ แนวความคิดที่เป็นนโยบายของเจ้าของโครงการส่วนหนึ่ง รวมกับแนวความคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบเอง ซึ่งจะนำไปตามทัศนะเฉพาะตัวของผู้ออกแบบแต่ละคน โดยสามารถถ่ายทอดความคิดเหล่านั้นให้ออกมาทั้งทางด้านรูปธรรมและนามธรรม

โดยโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้ได้มีการคิดถึงแนวความคิดในการออกแบบซึ่งสามารถแบ่งเป็นแนวความคิดในด้านต่างๆได้ดังนี้

6.1.1 แนวความคิดด้านการวางผัง

ในการวางผังของโครงการได้คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการ โดยการจัดวางให้ทางเดินของคนกับรถยนต์แยกออกจากกัน การคำนึงถึงเรื่องทัศนียภาพซึ่งจัดวางให้อาคารอยู่ล้อมรอบพื้นที่ว่างส่วนกลางเพื่อให้ทุกอาคารสามารถได้รับทัศนียภาพที่ดี

6.1.2 แนวความคิดด้านการจัดพื้นที่ใช้สอย

เนื่องจากโครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพนี้เป็นอาคารสาธารณะ การจัดพื้นที่ใช้สอยจึงต้องจัดให้มีความตรงไปตรงมา ไม่สลับซับซ้อน สามารถเข้าใจง่าย รวมทั้งควรจัดวางให้กระชับ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน และเนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา รวมถึงลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ต้องมีที่ปราศจากแสงรบกวนแล้ว จึงออกแบบให้เกิดจุดนั่งพักผ่อนซึ่งกระจายอยู่ตามบริเวณต่างรอบโครงการเพื่อเป็นการพักผ่อนจากความตึงเครียดในการเรียนและการใช้ห้องปฏิบัติการที่มีลักษณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 แนวความคิดด้านรูปลักษณะของอาคาร

โครงการศูนย์ฝึกอบรมการถ่ายภาพ เป็นโครงการที่มีกิจกรรมที่ทันสมัย รวมถึงความต้องการให้โครงการพัฒนาระดับของนักถ่ายภาพให้ทัดเทียมระดับสากล รูปลักษณะของอาคารจึงเป็นอาคารที่มีลักษณะทันสมัยมีความเป็นสากล รวมทั้งสามารถสื่อถึงกิจกรรมภายในโครงการ มีลักษณะที่โดดเด่น แต่ก็ยังคำนึงถึงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ซึ่งได้มีการออกแบบให้เกิดการถ่ายเทอากาศ และป้องกันความร้อนได้ดีอีกด้วย

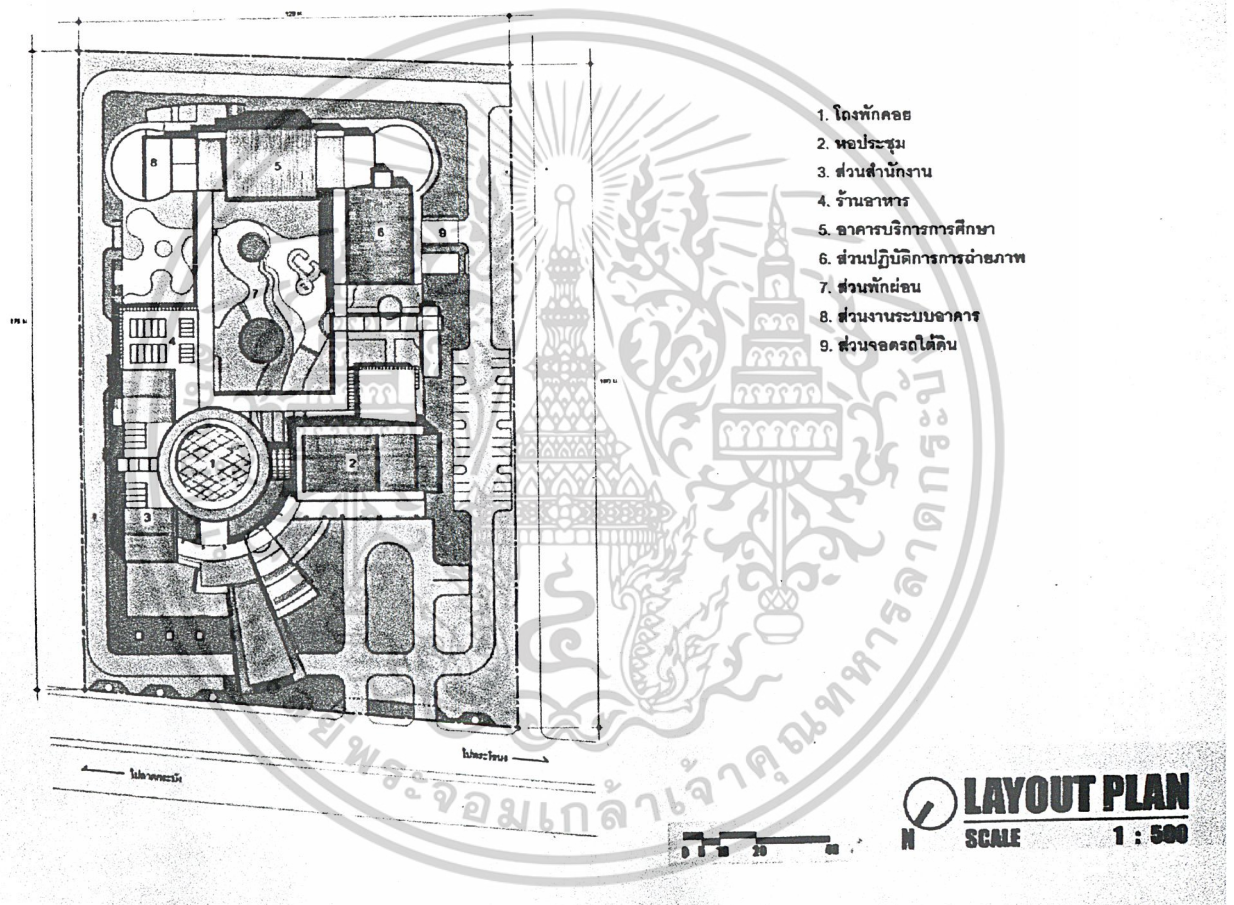
6.1.4 แนวความคิดด้านโครงสร้างของอาคาร

โครงสร้างของอาคารส่วนใหญ่เป็นระบบเสาและคานซึ่งสามารถก่อสร้างได้ง่ายในประเทศ ในส่วนของหลังคาเป็นโครงสร้างเหล็ก และโครงถักในบริเวณที่พาดช่วงกว้าง ผนังของอาคารใช้ผนังระบบกึ่งสำเร็จรูป (Pre-fabrication) รวมถึงผนังแบบแขวน (Curtain Wall)

6.1.5 แนวความคิดด้านภูมิทัศน์

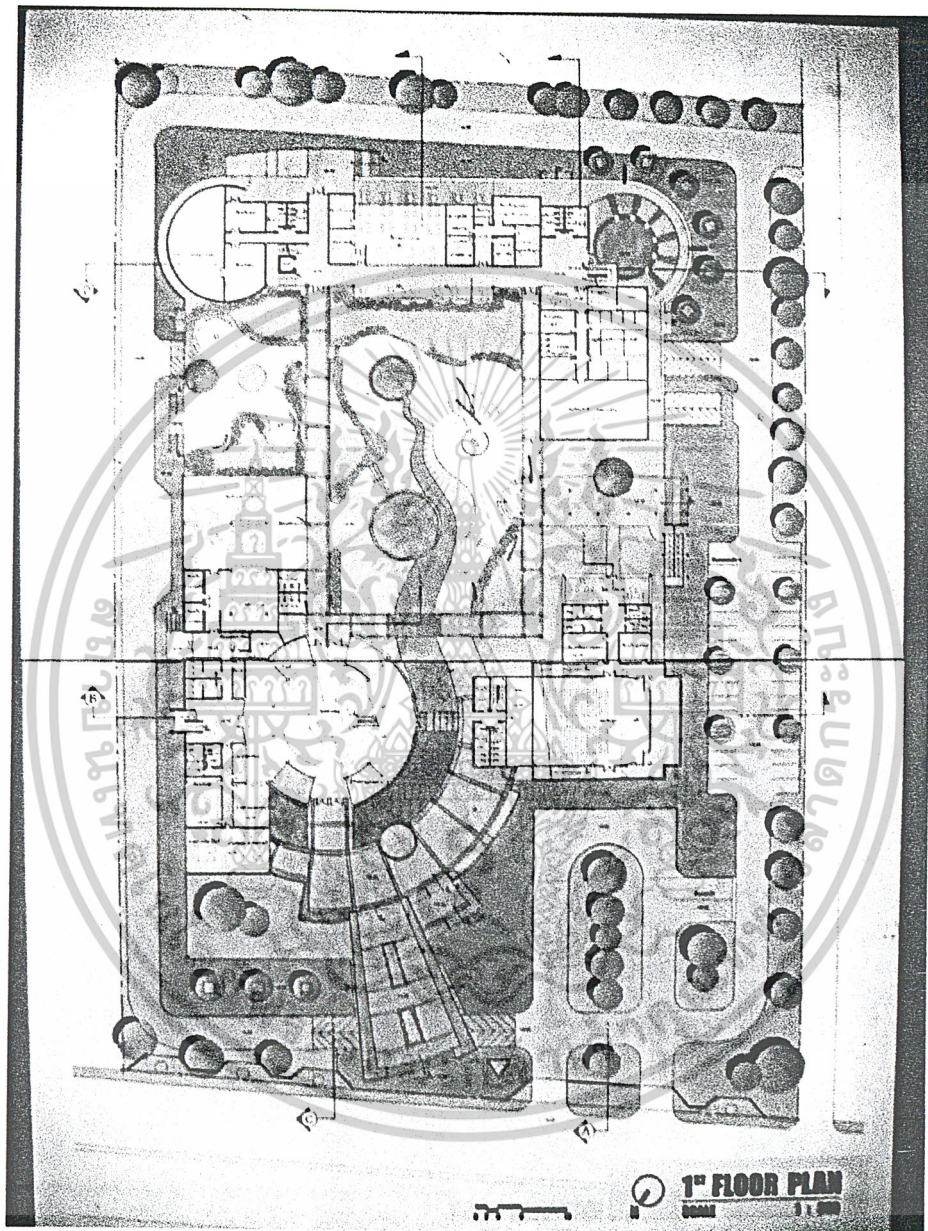
มีการออกแบบให้บริเวณส่วนกลางของโครงการ ซึ่งล้อมรอบด้วยอาคารเป็นลักษณะภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อให้เกิดทัศนียภาพที่ดีต่ออาคารโดยรอบ เป็นที่พักผ่อนของผู้มาใช้โครงการ รวมทั้งก็ให้เกิดความน่าสนใจ เป็นการจำลองภูมิทัศน์ในการถ่ายภาพ

6.2 ผลงานการออกแบบ



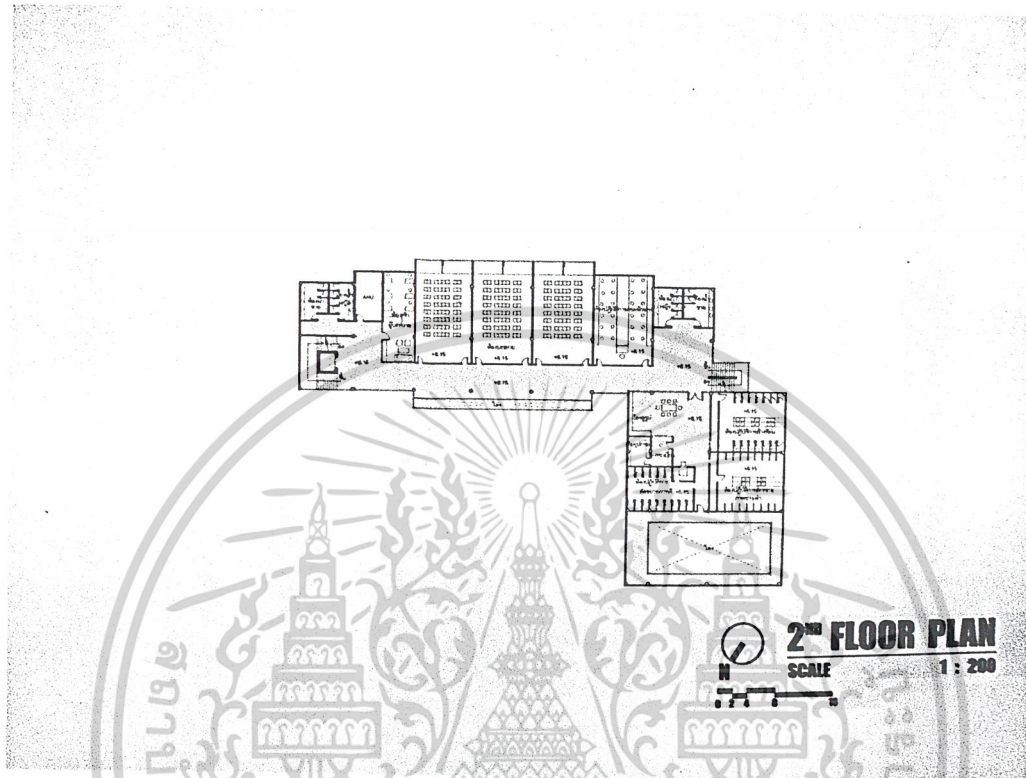
ภาพที่ 6.2.1 ผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

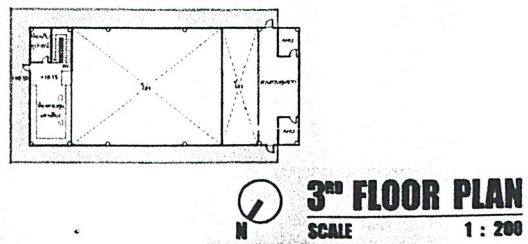
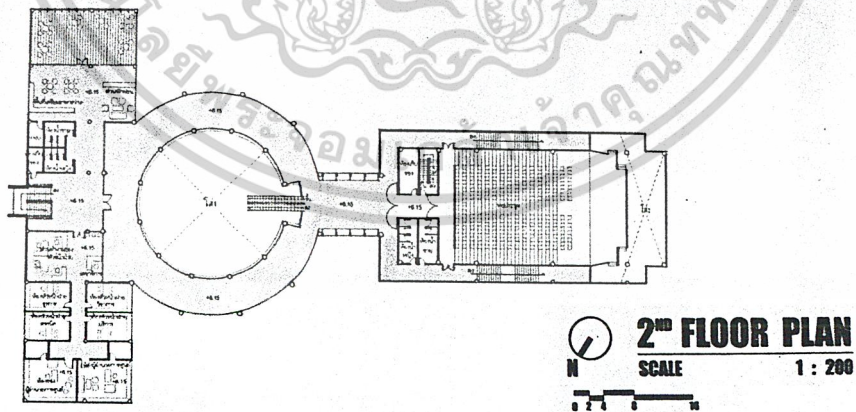


ภาพที่ 6.2.2 ผังพื้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

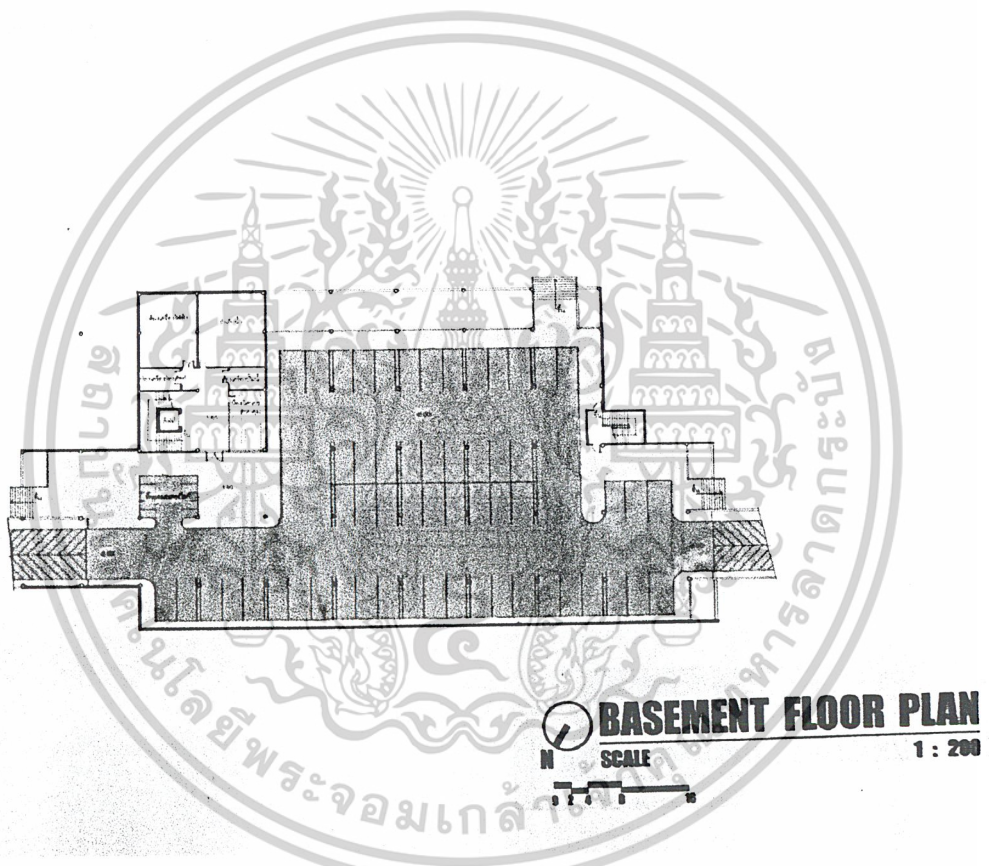


ภาพที่ 6.2.3 ผังพื้นที่ 2



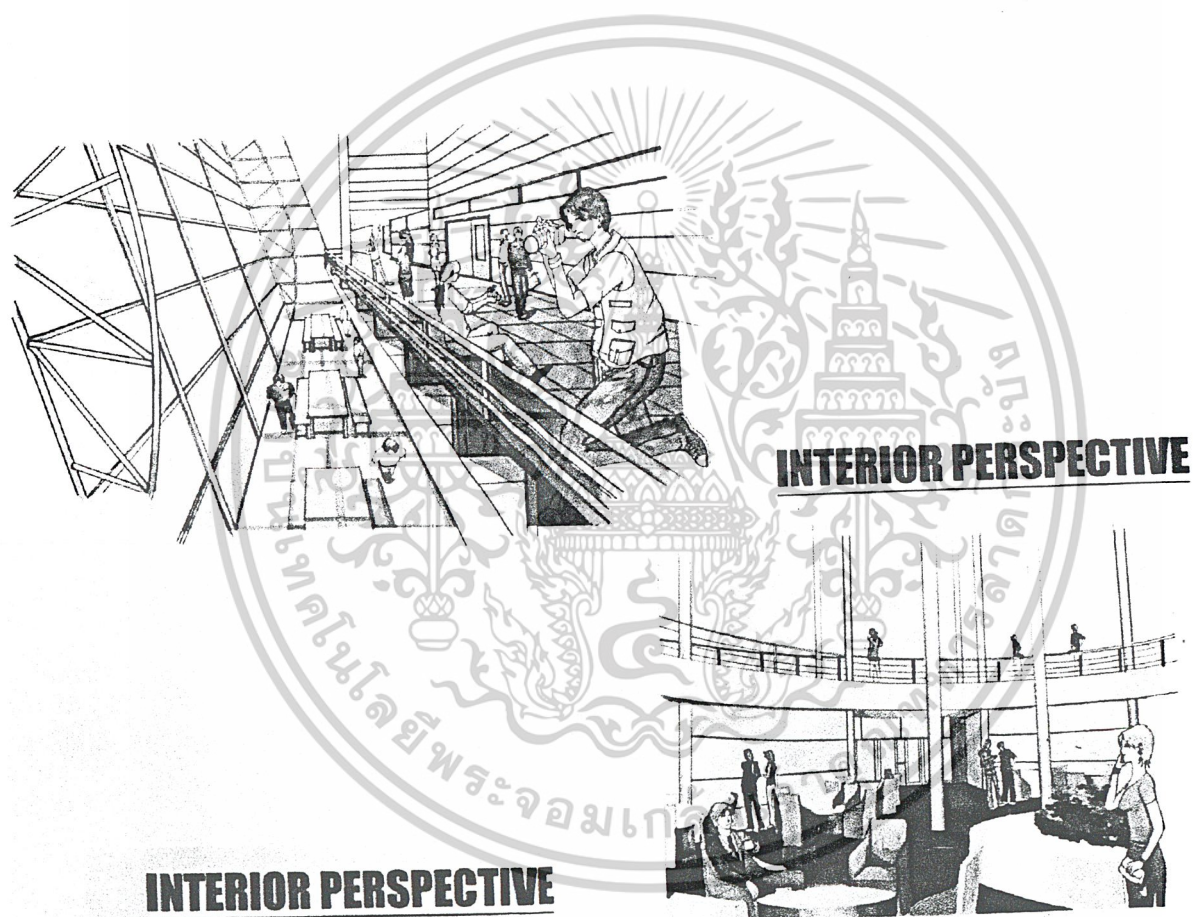
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำหรือดัดแปลงในลักษณะใดๆ ที่มิใช่เพื่อการใช้งานซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.2.5 ผังพื้นชั้นใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



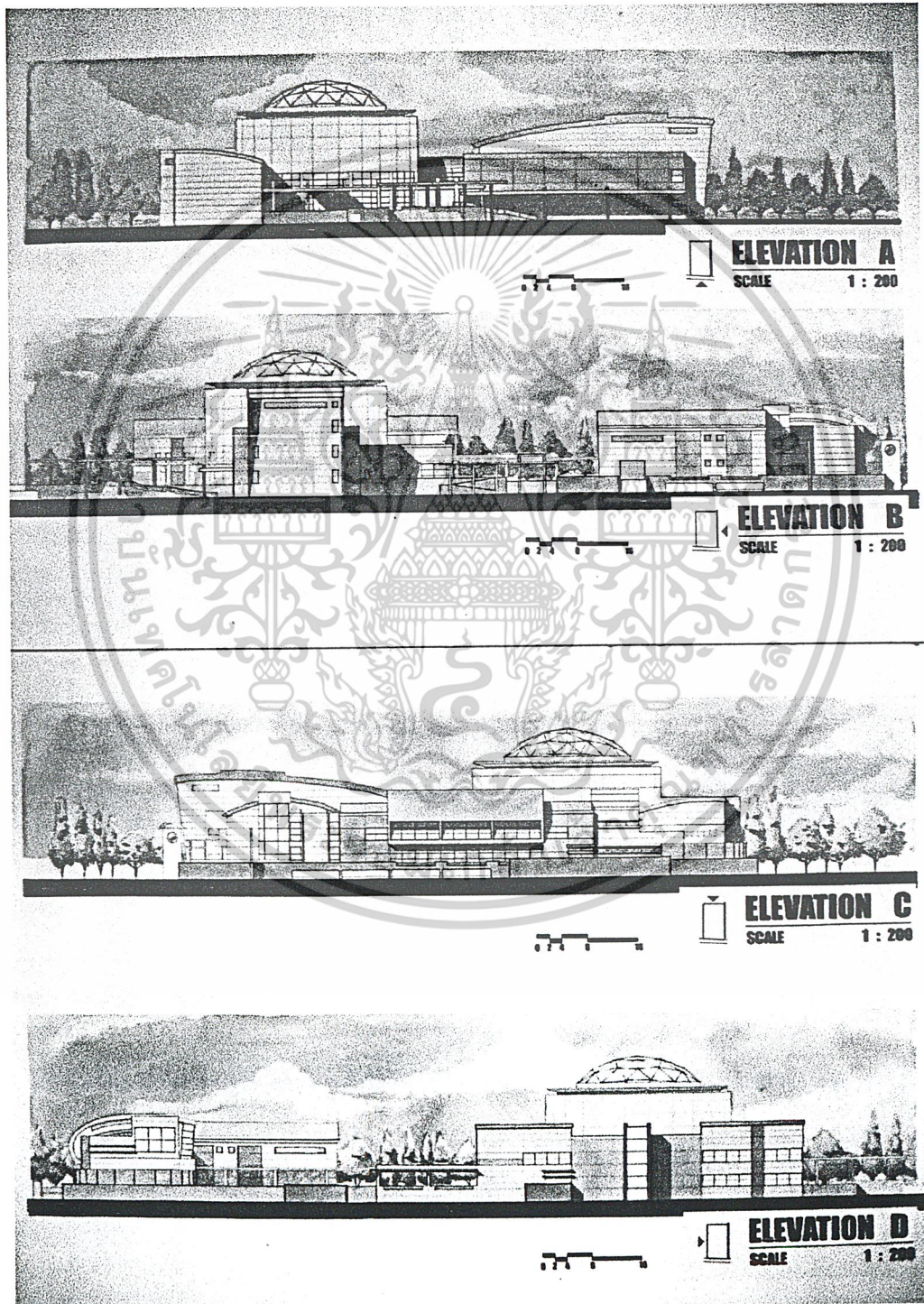
ภาพที่ 6.2.6 ทศนิยมภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

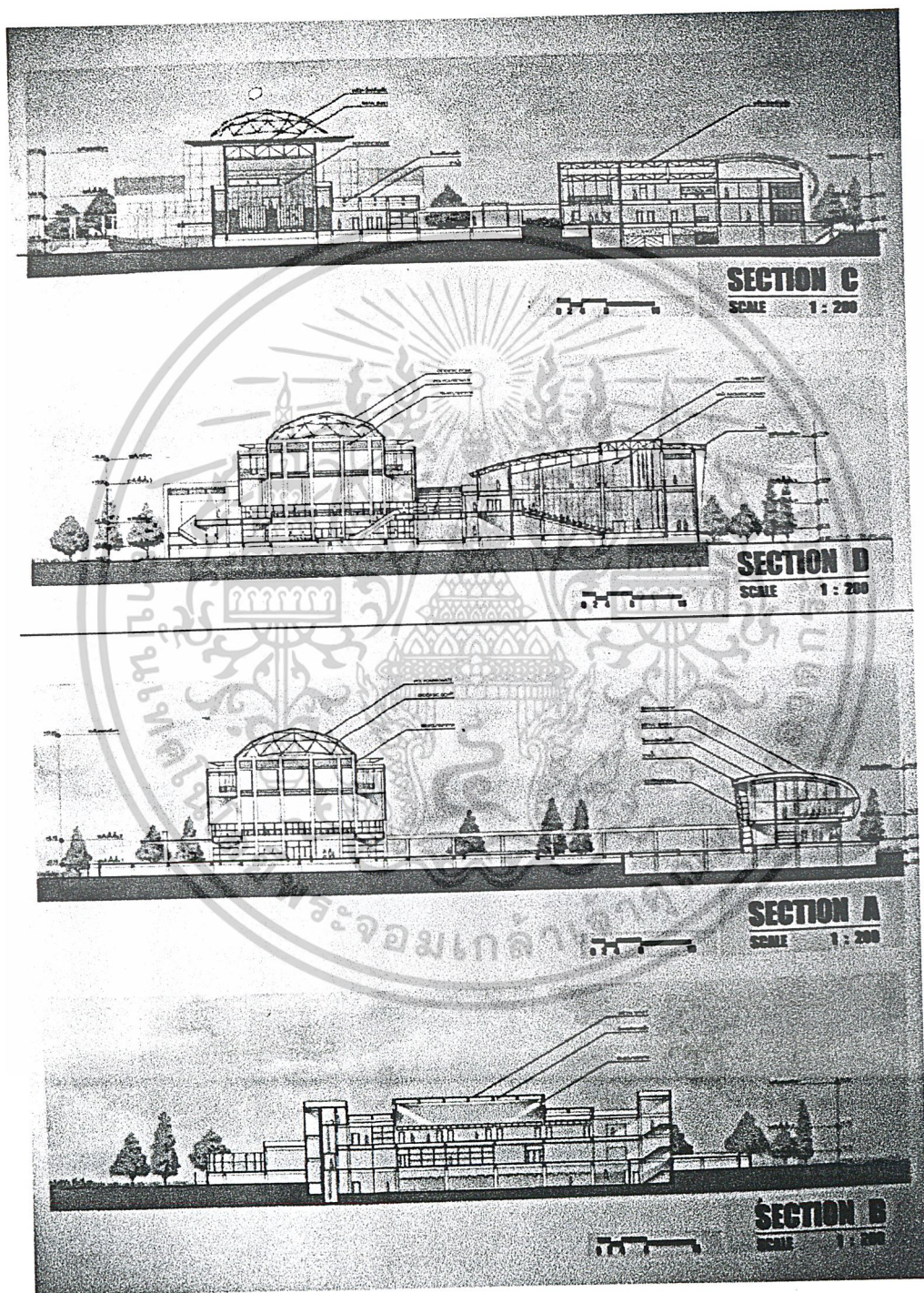


ภาพที่ 6.2.7 ทศนียภาพภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

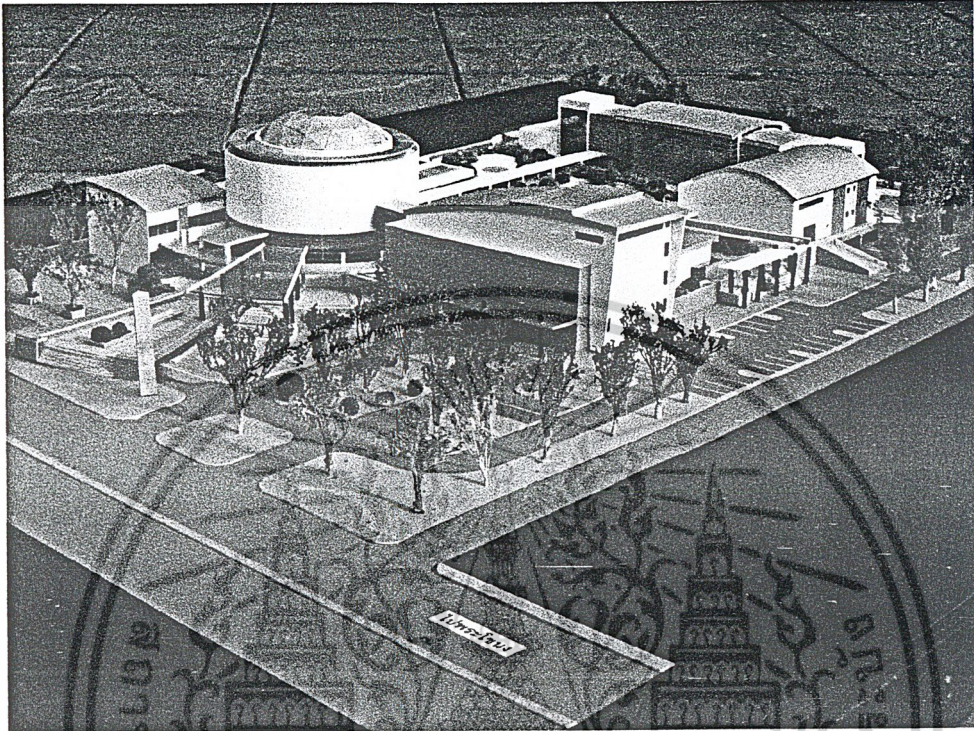


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

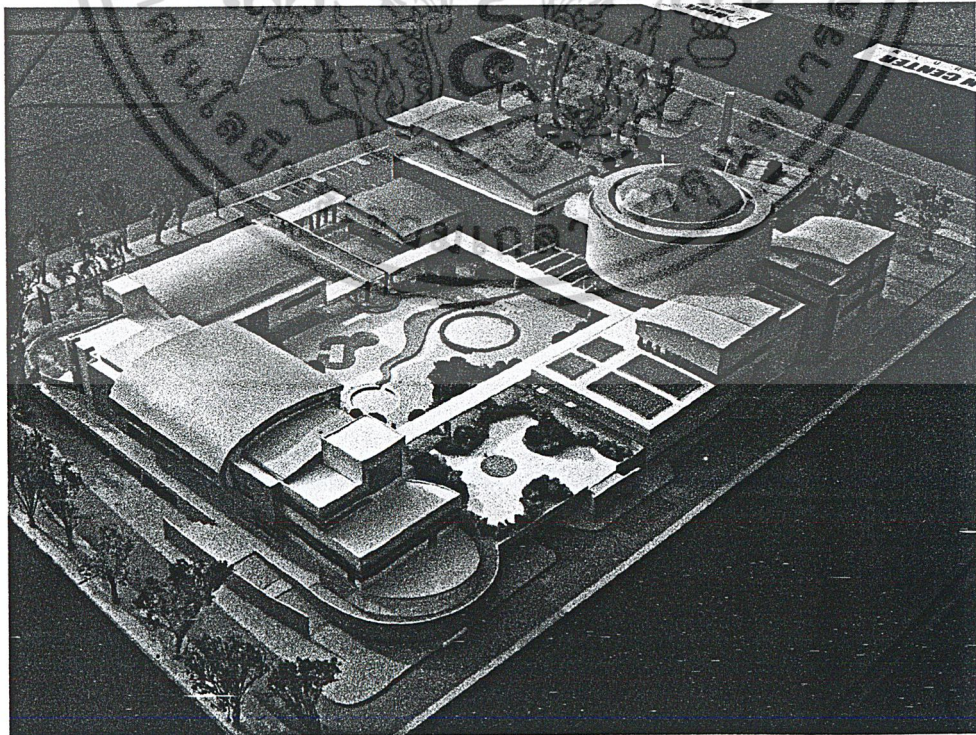


ภาพที่ 6.2.9 รูปตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

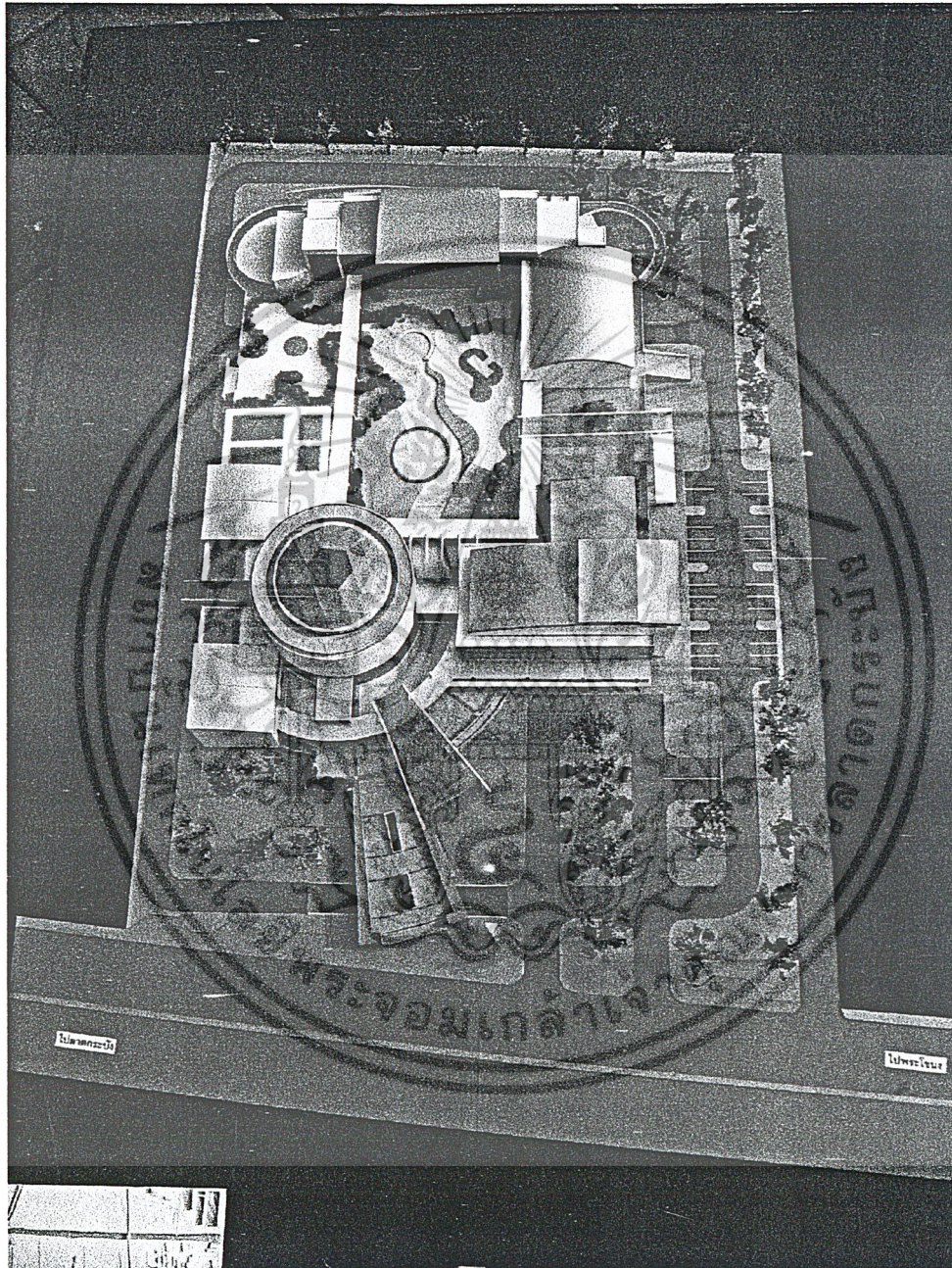


ภาพที่ 6.2.10 หุ่นจำลอง



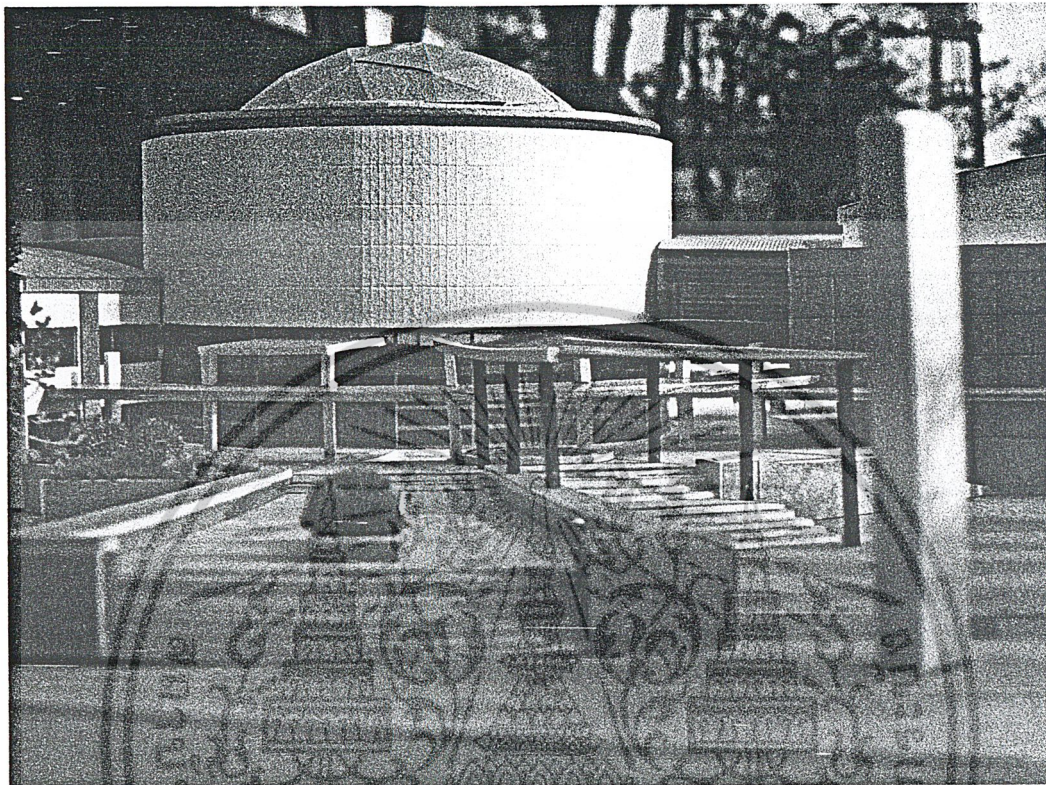
ภาพที่ 6.2.11 หุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพียงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

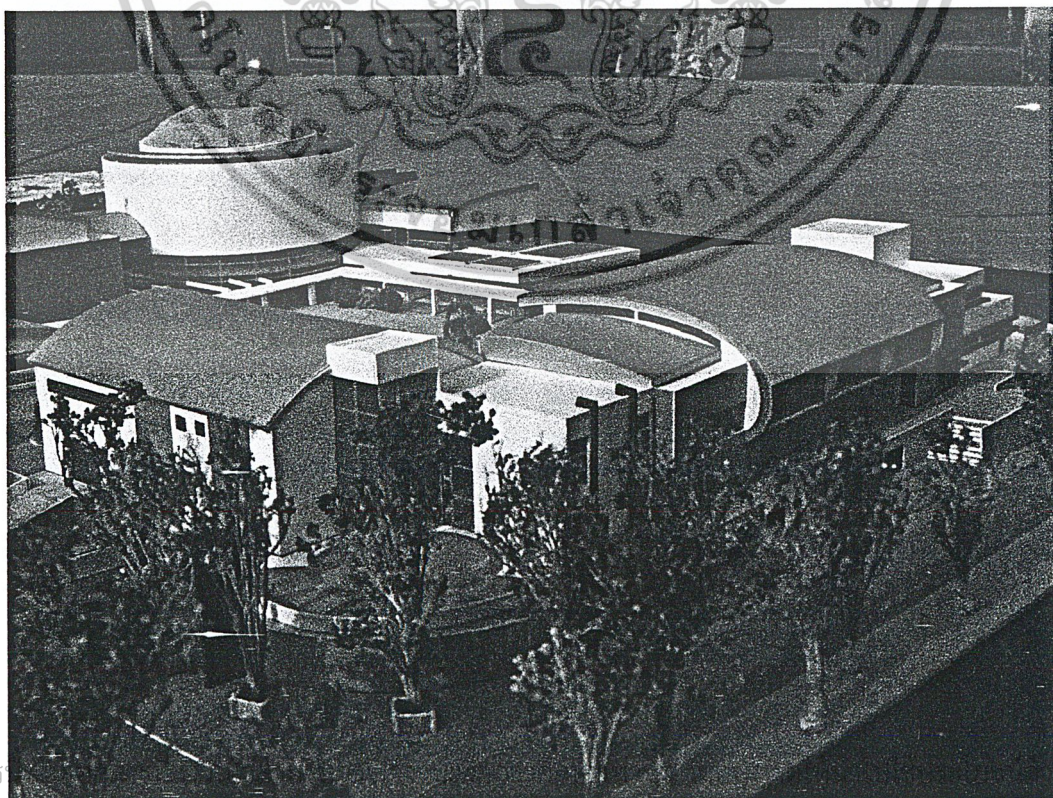


ภาพที่ 6.2.12 หุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.2.13 หุ่นจำลอง



เอกสาร

นการค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง บื้อหาและตั้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.2.14 หุ่นจำลอง

บรรณานุกรม

- พิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยีทางภาพ . พิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยีทางภาพ ประวัติความเป็นมา นิทรรศการ และกิจกรรม , ด้านสุทธาการพิมพ์, 2534
- จุมพล . “เยี่ยมชมพิพิธภัณฑสถานเทคโนโลยีทางภาพ”, รูบอดิว ปีที่ 6 ฉบับที่ 7 ธันวาคม 2534 , หน้า 34-44
- ไพบุลย์ มุกสิกโปดา . วิธีล้างฟิล์มและขยายภาพสีขั้นต้น , บริษัท กราฟฟิการ์ต จำกัด , 2537
- ศักดิ์ดา ศิริพันธ์ . การถ่ายภาพสี , ด้านสุทธาการพิมพ์ , 2541
- ภาควิชาศิลปะการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาศิลปะการถ่ายภาพ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุทธิรัตน์ เลิศบัวสิน “ศูนย์ส่งเสริมและปฏิบัติการถ่ายภาพ”, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2534 – 2535
- ธานินทร์ เมฆินทร์ทรากร “ศูนย์เทคโนโลยีทางการถ่ายภาพ”, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2537 – 2538
- สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร . ร่างสาระสำคัญของผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 2) , สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร , 2545
- ERNST NEUFERT . ARCHITECTS DATA , THE ALAPEN PRESS , OXFORD , 1980
- www.bpsthailand.com (สมาคมถ่ายภาพกรุงเทพฯ)
- www.thaiphotographers.com (นิตยสาร PHOTO & LIFE EXPOSURE)
- www.canon.co.th (บริษัท แคนนอน ประเทศไทย จำกัด)
- www.pst.or.th (สมาคมถ่ายภาพแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์)
- www.photobusthai.com (สมาคมธุรกิจการถ่ายภาพ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ก. การจัดการพลังงานในอาคาร

แนวทางในการออกแบบอาคารให้ประหยัดพลังงานมี 2 แนวทางคือ แบบที่เน้นการพึ่งพา ระบบธรรมชาติ และแบบที่เน้นการพึ่งพา ระบบเครื่องกล ซึ่งทั้งสองแนวทางมีข้อแตกต่างในการ เลือกใช้วัสดุ ลักษณะการวางระบบต่างๆภายในบ้าน สำหรับโครงการนี้ เลือกใช้ระบบธรรมชาติ เพื่อให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

อาคารประหยัดพลังงาน คือ อาคารที่ใช้พลังงานน้อย ซึ่งพลังงานในที่นี้หมายถึง พลังงานชนิดที่นำกลับมาใช้อีกไม่ได้ (Nonrenewable Energy) เช่น พลังงานจากกระแสไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง (ในที่นี้จะเน้นเฉพาะพลังงานไฟฟ้า) ซึ่งการประหยัดพลังงานไม่ควรทำให้คุณภาพ ชีวิตของผู้อยู่อาศัยลดลงจนไม่มีความเหมาะสมในการใช้งาน ดังนั้นอาคารประหยัดพลังงานที่ดี ควรเป็นอาคารที่สามารถสร้างสรรค์และควบคุมสภาวะความสะดวกสบายตลอดจนคุณภาพชีวิต ภายในอาคารโดยใช้พลังงานลดลง

เทคนิคทั่วไปในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน

ขั้นตอนเริ่มของการออกแบบถ้าสามารถวิเคราะห์ได้ว่าบริเวณที่ตั้งของอาคาร มีปัจจัย ทางธรรมชาติอะไรบ้างที่เป็นประโยชน์ในการออกแบบ ก็จะสามารถนำมาใช้เป็นข้อได้เปรียบของ อาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปัจจัยธรรมชาติเป็นสิ่งที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและ ยังมีอิทธิพลอย่างมากต่อสภาวะภายในอาคารอีกด้วย ปัจจัยทางธรรมชาติที่สำคัญได้แก่

- การใช้ประโยชน์จากต้นไม้ใหญ่

การมีต้นไม้ใหญ่จำนวนมากเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยลดความรุนแรงของอุณหภูมิอากาศใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลากลางวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรสร้างสภาพแวดล้อมเบื้องบนอาคารให้ปกคลุมด้วยต้นไม้ใหญ่ การเลือกปลูกต้นไม้ประเภทต่างๆมีวัตถุประสงค์เช่น การปลูกต้นไม้สูงเพื่อกรองและสกัดกั้นแสงแดดจากด้านบน ซึ่งมีพุ่มใบของต้นไม้ช่วยให้สภาพแวดล้อมเย็นเพราะต้นไม้จะคายน้ำที่ใบ อุณหภูมิเหนือใบและใต้พุ่มที่ใบ โดยเฉพาะด้านใต้พุ่มใบจะมีอุณหภูมิเย็นกว่าด้านบนเหนือพุ่มใบ

- การใช้ประโยชน์จากพืชคลุมดิน
พืชคลุมดินจะช่วยดูดซับน้ำ จากใต้ดินและคายน้ำที่ใบทำให้ระดับผิวดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศมาก ในบางกรณีอุณหภูมิต่ำที่ผิวดินภายใต้พุ่มใบของพุ่มใบของต้นไม้อาจมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิกระเปาะเปียก(Wet Bulb Temperature) ซึ่งจะทำให้ดินบริเวณนั้นเย็น และความเย็นดังกล่าวจะถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวดินจนสามารถทำให้ดินบริเวณนั้นส่งผ่านความเย็นต่อเนื่องกันไปถึงพื้นที่ใต้อาคารได้

- การใช้ประโยชน์จากวัสดุผิวดิน
ควรเลือกใช้วัสดุที่มีค่าการดูดซับ ความร้อนต่ำและมีค่าการกระจายความร้อนสูง หรือเป็นวัสดุที่สามารถนำน้ำจากใต้ดินมาระเหยเป็นไอน้ำได้ดีและควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่มีสีเข้มและมีค่าการดูดความร้อนสูง เช่นผิวยางมะตอย โดยเฉพาะในที่ที่มีลมพัดผ่าน เพราะทำให้เกิดการดูดซับความร้อนไว้

- การใช้ประโยชน์จากดิน
การใช้ประโยชน์จากดินอย่างมีประสิทธิภาพต้องมีการปรับปรุงสภาพของดินทั้งในส่วนผิวดินและใต้ดินให้เย็นที่สุดก่อน การปรับสภาพดินดังกล่าวขึ้นอยู่กับปริมาณและขนาดของต้นไม้ที่ใช้ สัมพันธ์กับการทำให้ดินเปียกและกระแสดลมที่พัดผ่าน ซึ่งจะทำให้เกิดการระเหยของน้ำ และการกระจายความร้อนที่ผิวดิน ประกอบกับการใช้ต้นไม้และพืชคลุมดินที่ออกแบบให้มีลมพัดผ่านใต้พุ่มใบ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมให้ร่มเย็น หากสามารถปรับสภาพของดินได้อย่างเหมาะสมโดยใช้วิธีการต่างๆ ข้างต้นแล้วจะทำให้อุณหภูมิของดินเย็นลง เทคนิคประการหนึ่งที่ใช้ประโยชน์จากความเย็นของดินคือ การออกแบบให้พื้นอาคารมีสัมผัสกับดินโดยตรง และเลือกใช้วัสดุที่ปูพื้นมีคุณสมบัติที่สามารถดึงความเย็นจากดินได้ ซึ่งมีข้อควรระวังในการใช้เทคนิคนี้ คือ ต้องมีการป้องกันความชื้นที่พื้นชั้นล่างไว้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้ประโยชน์จากลม

ลมที่พัดผ่านบริเวณที่เย็น เช่น ใต้ร่มไม้หรือใกล้ระดับผิวดิน ก่อนจะพัดเข้าสู่ตัวอาคารทำให้ภายในอาคารได้รับอากาศที่มีอุณหภูมิเย็นลง อย่างไรก็ตามกระบวนการดังกล่าวถึงแม้จะทำให้อากาศที่เย็นลง แต่ก็ยังเป็นอากาศที่มีความชื้นสูงมาก ถ้านำเอาอากาศดังกล่าวเข้ามาในอาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศก็จะเกิดผลเสียมากกว่าผลดี เนื่องจากปริมาณความชื้นในอากาศสูงเกินไป การออกแบบอาคารที่ดึงอุณหภูมิภายในจะต้องต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก เพราะจะช่วยลดความรุนแรงของสภาพอากาศและทำให้ไม่จำเป็นต้องเปิดประตู-หน้าต่าง ให้อากาศภายนอกผ่านเข้ามาภายในอาคารอีกต่อไป

- การใช้ประโยชน์จากความลาดเอียงของพื้นดิน

หากไม่มีร่มไม้หรือร่มเงาปกคลุม อาจใช้วิธีปรับความลาดเอียงของพื้นดินให้ปรับแสงแดดน้อยลงในเวลากลางวัน ในประเทศไทยต้องการให้สภาพแวดล้อมเย็นที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นความลาดเอียงของพื้นดินหากสามารถทำได้จึงควรลาดเอียงไปทางทิศเหนือ (North Slope) และควรเลือกใช้วัสดุที่มีค่าดูดซับความร้อนน้อย การใช้พืชคลุมดินหรือทำเป็นวัสดุผิวดินจะมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้คอนกรีต คอนกรีตเสริมเหล็กหรือถนนลาดยาง

นอกจากนี้อาจใช้ความลาดเอียงของพื้นดินเป็นตัวควบคุมให้กระแสลมปรับเปลี่ยนแนวเคลื่อนที่ไปในทิศทางซึ่งจะช่วยให้สภาพแวดล้อมเย็นลงหรือเพิ่มความเร็วลมได้

- การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

แหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีความลึกตั้งแต่ 1.50 เมตรขึ้นไป สามารถใช้เป็นแหล่งเพิ่มความเย็นให้กับสภาพแวดล้อมได้ โดยการให้กระแสลมที่พัดผ่านบริเวณผิวน้ำของน้ำที่เย็นมาแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศและนำเข้ามาภายในอาคาร แต่มีข้อควรระวังในเรื่องความชื้นที่มากับลมด้วย สภาพทั่วไปที่มีลมพัดหรือมีอากาศถ่ายเทสะดวก ความชื้นก็จะไม่เหมาะสมมากนัก แต่จะเป็นการสร้างความร่วมมือให้กับสภาพแวดล้อม และช่วยลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิ ภายนอกและภายในอาคารได้ ซึ่งจะเป็นการลดภาระในการทำความเย็น(Cooling Load) ให้กับอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเลือกรูปแบบที่เหมาะสม
รูปแบบที่เหมาะสมของอาคารประหยัดพลังงาน เป็นการผสมผสานอย่างครบวงจรทั้งประโยชน์ใช้สอย การประหยัดพลังงานและความงามทางสุนทรียภาพเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน ข้อควรพิจารณาในการเลือกรูปแบบที่เหมาะสม ได้แก่

อิทธิพลของกระแสลมต่อรูปทรงอาคาร

รูปทรงของบ้านควรออกแบบให้กระแสลมผ่านได้ทั่วถึง (Positive Pressure) และความกดอากาศต่ำ (Native Pressure) เนื่องจากธรรมชาติของลมจะเคลื่อนที่จากความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศต่ำ ดังนั้นการเจาะช่องหน้าต่างจึงควรนำลมเข้าสู่อาคารโดยเจาะช่องหน้าต่างด้านความกดอากาศสูงและเปิดทางด้านความกดอากาศต่ำหรือที่เรียกว่า Cross Ventilation

นอกจากนี้ยังมีเทคนิคในการทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสลมโดยอาศัยผลของความแตกต่างของอุณหภูมิจึงเรียกว่า Stack Effect คือการทำให้หลังคาซึ่งเป็นส่วนที่สูงสุด เกิดความร้อนมาก ๆ ทำให้อากาศบริเวณใต้หลังคาและขยายตัวสูงขึ้น อากาศที่เย็นและมีมวลมากกว่า จึงเข้ามาแทนที่ แต่จำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อนจากหลังคาแผ่เข้าสู่ตัวอาคารมากเกินไป โดยใช้นนวนกันความร้อนที่ดีในการป้องกันแผ่รังสีจากหลังคาสู่ภายในตัวอาคาร

การกันแดด

ผนังทั่วไป (ผนังก่ออิฐฉาบปูน 4 นิ้ว) ที่ไม่โดนแดดโดยตรงมีปริมาณความร้อนผ่านเข้าสู่ตัวอาคารประมาณ 95-158 วัตต์ต่อตารางเมตร ถ้าเป็นกระจกใสด้านทิศใต้ที่โดนแดดจะมีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารเพิ่มขึ้นอีก 6 - 7 เท่า การป้องกันไม่ให้ผนังหรือกระจกโดนแดดจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่ต้องคำนึงถึงปริมาณแสงธรรมชาติที่จะเข้าสู่ภายในอาคารได้อย่างเหมาะสม ประโยชน์ของการออกแบบให้มีม่านกันแดดอีกประการหนึ่งใช้ในกรณีที่ต้องการออกแบบอาคารที่มีผนังสีเข้ม เพราะถ้าผนังนั้นไม่โดนแดดก็จะช่วยลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนของพื้นที่อาคาร

การออกแบบควรมุ่งถึงสัดส่วนของพื้นที่ผิวภายนอกอาคารต่อพื้นที่ใช้สอยภายใน โดยออกแบบให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (Minimize Surface Area) เพื่อลดปริมาณความร้อน (Heat Gain) เข้าสู่ภายในอาคารที่เกิดจากผนังและหลังคา และออกแบบให้อาคารมีพื้นที่ชั้นล่างสัมผัสดินให้มากที่สุด (Maximize Surface Contact to Ground) โดยการทำเนินดินให้สูงขึ้น เพื่อประโยชน์ในการนำความเย็นจากดินมาใช้

การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

วิธีการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้อย่างถูกต้องคือ การผสมผสานระหว่างธรรมชาติและระบบเครื่องกลให้ทำงานร่วมกันเทคโนโลยีที่อาศัยระบบธรรมชาติซึ่งเหมาะสมสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้

การใช้แสงภายในอาคาร

การพยายามลดการใช้พลังงานสำหรับแสงประดิษฐ์หรือหลอดไฟต่างๆให้น้อยที่สุด และใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติที่มีคุณภาพดีกว่าในเวลากลางวัน ทำได้โดยควบคุมความสม่ำเสมอของแสงสะท้อนจากท้องฟ้า และสภาพแวดล้อมข้างเคียง(Indirect Light) ซึ่งในการออกแบบพยายามให้มีแสงเข้าสู่ตัวอาคารได้มากที่สุดโดยปราศจากแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง ยกเว้นเฉพาะในช่วงเช้ามืดและเย็นมากๆ ปริมาณแสงสว่างในอาคารอาจถูกปรุงแต่งให้ดีขึ้นโดยการเลือกใช้กระจก Heat Mirror และกระจก Heat Stop ซึ่งเป็นกระจกฉนวนชนิดพิเศษที่ยอมให้แสงผ่านเข้ามาได้มากแต่ความร้อนเข้ามาได้น้อย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดหรือ SC ของกระจกประมาณ 0.35 และมีค่าการส่องผ่านของแสงธรรมชาติ (Daylight Transmisstion) ประมาณ 0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทัศนวิสัยและมุมมอง

การประหยัดพลังงานไม่จำเป็นต้องมีลักษณะที่บดบังหรือมีพื้นที่กระจกน้อย แต่สามารถมีพื้นที่ส่วนที่เป็นกระจกมากได้เพื่อเปิดมุมมองจากภายในได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้แล้วในการกำหนดตำแหน่งของช่องเปิดยังต้องคำนึงถึงการสะท้อนขอแสงจากช่องเปิดด้านข้างเพื่อช่วยให้ผนังภายในมีความสว่างมากขึ้น เป็นการช่วยลดความแตกต่างของความจ้า (Contrast) ระหว่างพื้นที่ของผนังทึบและผนังโปร่งแสง

การควบคุมความชื้น (ในกรณีที่ใช้ระบบปรับอากาศ)

นอกจากการกันความชื้นด้วยการเลือกชนิดของประตูหน้าต่างที่ปิดได้สนิทและการใช้แผ่นกันความชื้นโดยรอบกรอบอาคารแล้ว ยังอาจใช้การติดระบบฮีตไปป์ (Heat Pipe) ผสมผสานเข้ากับแผงคอยล์เย็น (Cooling Coils) ของเครื่องปรับอากาศซึ่งจะช่วยให้อากาศจากท่อถ่ายลมเย็น (Supply Air) มีระดับความชื้นต่ำกว่าระบบปรับอากาศทั่วไป ผลก็คือ ระดับความชื้นภายในอาคารสามารถควบคุมได้โดยไม่สูญเสียพลังงานมากขึ้นกว่าปกติ

การเลือกใช้วัสดุประเภทต่างๆ

ปัญหาอย่างหนึ่งของการออกแบบอาคารคือการลดปริมาณความร้อนที่จะเข้ามาในอาคาร (Cooling Load) ภาพรวมของวัสดุที่นำมาใช้ทำผนังภายนอกอาคารเพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนควรมีลักษณะดังนี้

คุณสมบัติทางด้านประหยัดพลังงานและการกันความชื้น

- มีความสามารถในการกันความร้อนได้ดี (มีค่า R-Value สูง)
- ไม่สะสมความร้อนหรือไม่มีความจุความร้อนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความทนทานต่อการขยายตัว-หดตัวได้ดี เพื่อลดปัญหาการแตกร้าวในกรณีที่ใช้กับภายนอก

- ไม่ดูดซับความชื้นและกันน้ำได้ดี

คุณสมบัติในการก่อสร้างและระบบเศรษฐกิจ

- มีน้ำหนักเบา

- มีความยืดหยุ่นในการทำงานสูง

- มีความสามารถต้านแรงลมและการสั่นสะเทือน

- หางและทำง่าย

- ราคาประหยัด

- ค่าบำรุงรักษาต่ำและมีความทนทานสูง

คุณสมบัติทางด้านที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

- ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อม

- มีความสวยงามและทนทาน

- มีอัตราการกันไฟสูงหรือไม่ติดไฟ

ผนังระบบกันความร้อนภายนอก(EIFS)

ถ้าต้องการให้มีการสะสมความร้อนภายในผนังน้อยที่สุดแล้ว ผนังระบบEIFS (Exterior Insulation and Finish System) น่าจะเป็นระบบที่น่าสนใจที่สุดอันหนึ่ง เนื่องจากเป็นผนังที่กันความร้อนไว้ภายในอาคารและมีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- มีความสามารถในการกันความร้อนได้ดีมีค่า R-Value สูง

- ไม่สะสมความร้อนหรือมีการสะสมความร้อนต่ำ(Low Thermal Capacity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กันความชื้นและการรั่วซึมของอากาศได้ดีเนื่องจากวัสดุภายนอกเป็นลักษณะClose cell
- ส่วนประกอบของผนังระบบนี้ส่วนใหญ่เป็นวัสดุสำเร็จรูป ซึ่งช่วยลดการสูญเสียเวลาและพลังงานในการก่อสร้าง
- แข็งแรงทนทาน, ทนต่อการทะลุทะลวง
- สีภายนอกทนทาน ไม่เกิดการแตกร้าวหรือผุกร่อนจากรังสีอัลตราไวโอเลตหรือป้องกันUV ได้ดีทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
- สามารถฉาบผิวทับ ทาสีใหม่ กริดหรือทึบออกได้โดยไม่ทำลายโครงสร้างเหล็ก เนื่องจากโครงสร้างเหล็กรับน้ำหนักอยู่ภายใน
- สามารถกระจายน้ำหนักหากเกิดแผ่นดินไหวหรือมีกระแสลมแรงๆ เพราะองค์ประกอบของอาคารสามารถป้องกันแรงลมได้มากกว่า 150 กม./ชม.

การป้องกันการควบแน่นของหยดน้ำภายในผนัง

ปัญหาการควบแน่นของหยดน้ำในผนัง(Condensation) ในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทยเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลายประสิทธิภาพของฉนวนในผนัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งฉนวนที่มีการดูดซับความชื้นสูงกรณีที่เป็นผนัง EIFS ซึ่งเป็นผนังที่มีโฟม EPS หุ้มอยู่ภายนอก และมีระบบเคลือบผิวภายนอกเพื่อป้องกันความชื้น จะพบว่าจุดที่เกิดการควบแน่นของหยดน้ำจะเกิดในบริเวณส่วนกลางของโฟมที่หุ้มอยู่ภายนอกผนัง แต่เนื่องจาก EPS โฟมและระบบผนังดังกล่าวมีความสามารถในการป้องกันความชื้นได้ค่อนข้างสมบูรณ์ การควบแน่นของหยดน้ำที่เกิดขึ้นจึงไม่เป็นปัญหาสำหรับระบบผนังแบบนี้

วัสดุพื้น

สามารถเลือกใช้วัสดุพื้นที่ดีซึ่งเอาความเย็นจากดินมาใช้ในอาคารทำให้ผิวของพื้นอาคารมีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวภายนอกของมนุษย์ และเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างตัวคนกับสภาพแวดล้อม ทำให้รู้สึกเย็นกว่าปกติซึ่งเป็นเทคนิคการถ่ายเทความร้อนระหว่างตัวคนกับสภาพแวดล้อม หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MRT Effect เพราะถ้าอุณหภูมิรอบข้างเฉลี่ยต่ำกว่าผิวกาย 1 องศาเซลเซียส มนุษย์จะรู้สึกเย็นกว่าปกติ 1.4 องศาเซลเซียส

วัสดุผนังหลังคา

การเลือกใช้วัสดุผนังหลังคานั้นต้องคำนึงถึงความต้องการและหน้าที่หลักของวัสดุหลังคา คือ ความต้องการการกันรั่ว กันความร้อน แข็งแรง ทนทาน และความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในประเทศไทย

การใช้กระจก

ควรใช้กระจกที่สามารถนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารได้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็ต้องให้ความร้อนเข้ามาในอาคารได้น้อยที่สุดด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดที่เท่ากันแล้ว ในเมืองไทยอาคารที่ไม่ปรับอากาศและปิดสนิทถ้าใช้กระจกฉนวน (Insulated Glass) จะร้อนกว่าใช้กระจกชั้นเดียว (Single Glazing) แต่ถ้าเป็นอาคารปรับอากาศจะให้ผลที่ตรงกันข้าม กระจกฉนวนจะสามารถป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคารได้ดี และสามารถกักเก็บความเย็นไว้ภายในอาคารได้ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้กระจกชั้นเดียว

การใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง

เพื่อให้เกิดความร้อนภายในบ้านน้อยที่สุด ควรเลือกใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานซึ่งหมายถึงอุปกรณ์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าน้อย เพราะเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง

การเลือกใช้หลอดไฟตามความเหมาะสม ในการใช้แสงสว่างภายในอาคารสำหรับตอนกลางวันควรจะใช้แสงจากธรรมชาติทั้งหมดสำหรับการเลือกใช้หลอดไฟควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดตั้งแต่ 20 – 40 W หรือ ใช้ไฟ Down Light เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศและกำหนดจุดความสว่างตามพื้นที่ต่างๆ ในจุดที่ต้องการความสว่างโดยเฉพาะอาจจะใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ โดยมี Reflector ที่สามารถกระจายแสงได้อย่างทั่วถึงสำหรับหลอดไฟฮาโลเจนจะใช้เฉพาะในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณที่มีจุดประสงค์เพื่อเน้นการสร้างบรรยากาศเป็นพิเศษ โดยติดตั้งอุปกรณ์ในการปรับความเข้มสว่างของแสง (Dimmer) ไว้

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดไฟ

ควรเลือกใช้ชนิดที่ประหยัดพลังมากที่สุด ตำแหน่งการจัดการวางตู้เย็นหากเป็นไปได้ควรจัดวางไว้นอกอาคาร เพื่อไม่ให้ความร้อนจากเครื่องเข้าสู่ภายในอาคารอันจะส่งผลถึงการเป็นการทำความเย็นให้แก่เครื่องปรับอากาศ ส่วนของเครื่องปรับอากาศที่จะต้องมีการซ่อมบำรุงควรอยู่ภายนอกอาคาร เพื่อความสะดวกและปลอดภัย นอกจากนี้ควรมีการนำความร้อนจากการปรับอากาศมาใช้ในการทำน้ำร้อน เพื่อใช้ในอาคารซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าเดิมอาจจะต้องมีการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนซึ่งเปลืองมากกว่า ถือได้ว่าเป็นการเลือกใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ

เทคนิคการก่อสร้าง

การพิจารณาออกแบบ โครงสร้าง รวมถึงเทคนิคต่างๆ และขั้นตอนในการก่อสร้างสำหรับบ้านประหยัดพลังงานในเขตร้อนชื้น มีข้อควรพิจารณาดังนี้

การลดการสะสมความร้อนภายในโครงสร้าง

ระบบโครงสร้างมีการสะสมความร้อนน้อย เพื่อช่วยลดพลังงานในการใช้เครื่องปรับอากาศสำหรับทุกครั้งที่มีการเปิดเครื่องปรับอากาศ(ในกรณีที่ใช้ระบบปรับอากาศ) เพราะช่วยลดพลังงานในการลดปริมาณความร้อนที่สะสมอยู่ในมวลสารของบ้าน

การป้องกันความชื้นให้กับโครงสร้างและองค์ประกอบของเปลือกอาคาร

โครงสร้างและองค์ประกอบของเปลือกอาคาร ควรมีระบบกันความร้อนและความชื้นภายนอก โดยอาจห่อหุ้มภายนอกอาคารด้วยโฟมอีพีเอส (ESP) ชนิดที่มีสารกันไฟลาม(Expanded อีเอสอาร์) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Polystyrene) ระบบผนังดังกล่าวให้ยื่นเลยไปถึงระดับใต้คานคอดินที่อยู่ต่ำกว่าพื้นดิน 60 เซนติเมตร ถึง 1 เซนติเมตร เพื่อช่วยสกัดกั้นความร้อนจากผิวดินชั้นบน ซึ่ง มีการเปลี่ยนแปลงสูง ใให้กับระบบพื้น และผนังชั้นล่างที่มีการสัมผัสดิน

การเลือกระบบที่ลดปัญหาการควบแน่นของไอน้ำภายในผนังโครงสร้าง

ในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น จะพบว่าเมื่อมีการปรับอากาศภายในอาคารจะต่ำกว่าภายนอกมาก จุดควบแน่น (Condensation) ของหยดน้ำจะอยู่ในผนังส่วนที่เป็นฉนวนกันความร้อน ในกรณีที่ใช้ ผนังโพนซึ่งมีความสามารถในการต่อต้านความชื้นได้ดี การควบแน่นที่จะเกิดขึ้นในเนื้อโพนและจะ ไม่เป็นอันตรายกับโพน วัสดุที่ใช้ฉาบผิวภายนอกของระบบนี้เป็นไฟเบอร์กลาสที่สาบทับชั้นนอก ด้วยเนื้อสีผสม ผสมเม็ดทรายซึ่งหนา 1 มิลลิเมตร ทำให้ช่วยสกัดกั้นทั้งรังสี UV และกันน้ำได้อย่าง สมบูรณ์ ทั้งจะช่วยลดการยืค-หดตัวให้กับโครงสร้างได้

การหลีกเลี่ยงสะพานความร้อน

ระบบการกันความร้อนและความชื้นภายนอกที่ใช้ในอาคารถ้าจะแก้ปัญหาอย่างสมบูรณ์ จะต้องมีส่วนที่เป็นเสา-คาน ผนัง และ โครงสร้างหลักของอาคารที่ถูกห่อหุ้มด้วยโพนอีพีเอส ทั้งหมด ระบบนี้แตกต่างกับการใช้ฉนวนที่ติดตั้งภายใน ซึ่งจะกันความร้อนได้เฉพาะในช่องว่าง ระหว่างเสากับคานเท่านั้น

การประยุกต์ใช้โครงสร้างอาคารร่วมกับระบบกันแดดให้กับหน้าต่าง

ส่วนต่าง ๆ ที่เป็นโครงสร้างของอาคาร ควรออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นส่วนอุปกรณ์กันแดด (Shading Devices) ให้กับหน้าต่างและช่องแสงของอาคาร โดยเน้นการกันแดดในช่วงตั้งแต่ 8.00 น. ถึง 16.00 น. ให้กับหน้าต่างและผนังกระจกทุก ๆ ด้านของอาคารตลอดทั้งปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนึงถึงผู้ใช้งาน และการบำรุงรักษา

ข้อควรพิจารณาในการคำนึงถึงผู้ใช้งาน และการบำรุงรักษา ได้แก่

การเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ และการตกแต่งภายใน

เฟอร์นิเจอร์ทุกชิ้นภายในอาคารควรเป็นวัสดุที่มีมวลสารน้อย (Low Mass) โดยใช้แนวความคิดในการออกแบบที่เน้นรูปแบบเรียบง่าย ไม่รกรุงรัง โดยไม่ต้องมีสิ่งของประดับตกแต่งอื่น ๆ เพิ่มเติม เพราะวัสดุที่ไม่มีการสะสมความร้อน (Low Heat Capacity) และความชื้น จะช่วยลดพลังงานในช่วงเปิดเครื่องปรับอากาศใหม่ ๆ และไม่สิ้นเปลืองพลังงานในการปรับอากาศมากเกินไป

ตำแหน่งของส่วนระบายความร้อน (ในกรณีที่ใช้ระบบปรับอากาศ)

ควรกำหนดให้อยู่ไกลออกจากตัวอาคารให้มากที่สุด เพื่อลดเสียงรบกวนที่เกิดจากการทำงานของเครื่องทำให้สามารถเปิดหน้าต่าง ในกรณีที่ต้องการระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural Ventilation) ได้ในเวลาที่ต้องการ

การซ่อมบำรุง

ตำแหน่งสำหรับการเข้าไปดูแลรักษาและซ่อมบำรุงในส่วนต่าง ๆ ของงานระบบของอาคาร ควรกำหนดให้สามารถทำได้จากภายนอกอาคาร เพื่อความสะดวกและปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย

บทสรุป

อาคารประหยัดพลังงานในที่นี้ก็คือ อาคารที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อปรุงแต่งสภาวะภายในให้ใกล้เคียงกับสภาวะนำสบายให้มากที่สุดด้วยระบบธรรมชาติ โดยมีการเสริมแต่งเพิ่มเติมด้วยการปรับอากาศที่เป็นระบบเครื่องกลเฉพาะส่วนที่สภาวะภายในอยู่นอกเขตสบายเท่านั้น ในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานที่ถูกต้องพบว่าอุณหภูมิ ภายในอาคารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลากลางวันจะเย็นมากกว่าภายนอกอาคารมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยหลักที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

- การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมภายนอกให้เอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน โดยการใช้ปัจจัยธรรมชาติมาช่วยปรุงแต่ง ปัจจัยธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ ต้นไม้ ดิน พืชคลุมดิน วัสดุคลุมผิวดิน และน้ำ เป็นต้น
- การเลือกรูปแบบที่เหมาะสม โดยสามารถป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดี ในขณะที่นำความเย็นจากพื้นดินและสภาพแวดล้อมเข้ามาใช้ภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นรูปทรงที่มีพื้นที่ผิวที่จะรับความร้อนจากภายนอกน้อย (Compact Form) ผนวกกับการเลือกรูปแบบที่มีระบบการกันแดดที่ดี
- การเลือกใช้วัสดุที่ป้องกันความร้อนและความชื้นจากภายนอกได้ดีในกรณีที่เป็นอาคารปรับอากาศก็ต้องสามารถกักเก็บความเย็นไว้ภายในโดยมีการรั่วไหลออกสู่ภายนอกน้อยที่สุด สำหรับผนังที่บดบังแสงต้องเป็นผนังที่มีค่าการป้องกันความร้อนได้ดีมาก (มีค่าความเป็นฉนวนสูง) และมีมวลสารน้อยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมความร้อน
- ระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพ และคำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นหลัก ในที่นี้หมายถึงระบบทุกชนิดที่ใช้ภายในอาคาร ควรมีลักษณะที่ไม่ซับซ้อน (Simple) ง่ายต่อการใช้งาน และการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้