

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการ เมเจอร์ซีเนเพล็กซ์ สาขาสุขุมวิท

MAJOR CINEPLEX SUKUMVIT



T031263



โดย

น.ส. วิชชดา ปริพิณจรรย์

36025225



T031263

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540 - 2541

เลขหมึก.....

เลขทะเบียน 31263

วัน, เดือน, ปี 22 ก.ย. 2541

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรม
ศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนีย์
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนีย์

อ. อรรถพร เพชรานนท์

อ. พวงเพชร รัตนรามา

อ. วุฒิชัย มณีอินทร์

ประธานกรรมการ

กรรมการและที่ปรึกษา

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ อรรถพร เพชรานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการ เมเจอร์ซีนีเพล็กซ์ สาขาสุขุมวิท

MAJOR CINEPLEX SUKHUMVIT

โดย

นางสาว วิชชุดา ปริพิณจรรย์

ปีการศึกษา

2540 - 2541

ในสภาวะสังคมปัจจุบัน มีผู้คนได้หันมาให้ความสนใจเป็นอย่างมากกับการบันเทิง ซึ่งอาจสังเกตได้จากการผลิตภาพยนตร์ออกมามากมายจากฮอลลีวูด หรือ การผลิตเพลงและศิลปินนักร้องจากค่ายเพลงต่างๆ ทุกมุมโลก เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด และสิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้ นั่นคือ ห้างสรรพสินค้า ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของการดำรงชีวิตของชาวเมือง ที่ให้บริการความบันเทิงในรูปแบบต่างๆ เช่น การมีร้านค้า ให้เลือกช้อปปิ้งหลากหลายประเภทและมีการตกแต่งที่ทันสมัย รวมถึงยังมีร้านอาหาร ตลอดจนโรงภาพยนตร์ เกมล์ เซ็นเตอร์ ลานไอซ์สเก็ตตั่ง และคอนเสิร์ตฮอลล์ แม้กระนั้น ห้างสรรพสินค้าที่มีอยู่ในประเทศไทย ก็มีข้อดี ข้อเสียต่างๆ ซึ่งเป็นผลให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเต็มที่

ฉะนั้น โครงการเมเจอร์ซีนีเพล็กซ์จึงก่อสร้างขึ้นด้วยการเน้นคอนเซ็ปท์ของการบริการ ที่เด่นชัดลงไปกว่าห้างสรรพสินค้า นั่นคือ การเป็นศูนย์โรงภาพยนตร์ที่สมบูรณ์แบบ กะทัดรัด ครอบคลุมไปด้วยร้านค้าต่างๆ มีการตกแต่งภายในที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และเน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นวัยรุ่นและกลุ่มคนที่รักการชมภาพยนตร์ การบันเทิงต่างๆ

ประกาศคุณูปการ

ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากขาดบุคคลหลายๆ ฝ่ายที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในด้านต่างๆ จึงเรียนมาเพื่อขอขอบพระคุณ ดังนี้

- ♥ คุณพ่อ คุณแม่ : ผู้ดูแลเอาใจใส่ เสียสละ ให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มที่ในทุกๆ ด้าน
- ♥ อากง อาม่า : ผู้คอยให้กำลังใจตลอดมา
- ♥ อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อรรถพร เพชรานนท์ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนมาตลอด 5 ปี
- ♥ คุณนำหน้อย : ผู้ให้ความช่วยเหลือหา รุ่ง ราม คำ ตลอดทุกงาน โดยเฉพาะคืนสุดท้าย ด้วยฝีมือสุดเนียบ
- ♥ คุณน้ำตีม น้ำแป๊ะ น้ำเจียบ น้ำกุล น้ำกุง : สำหรับการสนับสนุนต่างๆ
- ♥ คุณอนุสรณ์ คุณอาอุ๊ต คุณอาฟิ่ง : ผู้ให้ความช่วยเหลือยามยาก
- ♥ คุณพี่ๆ นักบริหาร พี่ส้อม : ผู้ไม่เคยแยแสในงานศิลปะ
พี่เต๋า : หญิงเหล็กแรมโบ้ ทำโมเดลเก่งมาก
- ♥ ห้องป้อมสุดเก่ง : เอื้อเพื่อคอมพิวเตอร์ และช่วยเหลืองานเบ็ดเตล็ดมากมาย
- ♥ พี่น้องรหัส 25 ทุกท่าน ได้แก่ พี่จำ พี่เฉย น้องตัว น้องไก่ น้องป้อม น้องนอย ตลอดจน พี่ ๆ ชุด Teen 8 Grade A ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาช่วยเหลืองาน Thesis “ Thanks a million... You all were brilliant “
- ♥ นัตตี้ เจียบ ลิทธิ ฝน เอกภาค บริยา และเพื่อน สน.5 ทุกคน สำหรับความเป็นเพื่อนที่แสนดีมากๆ
- ♥ บุคคลท่านอื่นๆ ทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลืออย่างมากมาย
- ♥ บริษัท สถาปนิกกรุงเทพ จำกัด ที่เอื้อเพื่อแปลนของโครงการ
- ♥ คุณ โอนทัย บริษัท PLUS-FIVE INTERIOR ที่เอื้อเพื่อข้อมูลด้านการออกแบบโครงการ
- ♥ คุณ กิติกร พุ่มสว่าง และ เมเจอร์ซีนีเพล็กซ์ ที่เอื้อเพื่อข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ
- ♥ พี่มด EGV บางแค ที่เอื้อเพื่อข้อมูลเครือ EGV และถ่ายรูป
- ♥ คุณ นดล แห่งนิตยสาร Lighting & Sound ที่เอื้อเพื่อข้อมูลทางด้านแสง สี เสียงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

วงการบันเทิงภาพยนตร์ที่เต็มไปด้วยความน่าสนใจไม่ได้หยุดอยู่กับที่ หากแต่มีการพัฒนาเทคนิควิธีต่างๆ มากมายอยู่ตลอดเวลา เช่น เทคนิคการผลิตภาพยนตร์, Special Effect ต่างๆ ประกอบกับการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีและวิทยาการสมัยใหม่ ทำให้ระบบการฉายภาพยนตร์ระบบเสียงต่างๆ ในโรงภาพยนตร์มีคุณภาพที่ยอดเยียม ตลอดจนถึงสื่อการโฆษณาที่น่าสนใจต่างๆ ทำให้ธุรกิจภาพยนตร์เป็นที่ยอมรับและได้รับการตอบสนองจากผู้คนอย่างล้นหลาม

จากการตระหนักถึงการเติบโตของธุรกิจภาพยนตร์นี้ ตระกูล “พูลวรลักษณ์” ซึ่งเป็นตระกูลเก่าแก่ที่อยู่ในวงการธุรกิจภาพยนตร์มากกว่า 40 ปี จนได้รับสมญานามว่า “ปูหนัง” มีแนวคิดที่จะสร้างมิติใหม่ในวงการธุรกิจภาพยนตร์เมืองไทย โดยการสร้างศูนย์เพื่อการชมภาพยนตร์โดยเฉพาะ ซึ่งมีโรงภาพยนตร์หลายโรง หลายขนาด และความหลากหลายลักษณะภาพยนตร์ให้ผู้ชมเลือกได้ ตลอดจนรายรอบไปด้วยร้านค้าต่างๆ ครบครัน

ทั้งนี้ จึงจัดตั้งบริษัท well - ceneplex ขึ้น เพื่อดำเนินโครงการเมเจอร์ซีนีเพล็กซ์ ซึ่งมีจุดประสงค์ให้เป็นแหล่งช้อปปิ้งทางอารมณ์แห่งแรกของประเทศไทย

Major Cineplex สาขาแรกได้ถือกำเนิดขึ้นบนทำเลทองย่านปิ่นเกล้า ได้รับการต้อนรับและประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี จนได้รับสมญานามว่า “เมืองหนังแห่งแรกในประเทศไทย” เนื่องจากชื่อเสียงของ Major Cineplex นั้นเป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วไปในตลาดธุรกิจภาพยนตร์ ทางโครงการจึงขยายโครงการ Major Cineplex ขึ้นอีก 2 สาขา คือ สาขาสุขุมวิท และสาขารัชโยธิน ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นดำเนินการก่อสร้างคาดว่าจะแล้วเสร็จอย่างสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2541 อย่างไรก็ตาม ศูนย์ Major Cineplex ใหม่ทั้ง 2 แห่งนี้ จะเป็นก้าวต่อไปของธุรกิจภาพยนตร์ด้วยขนาดโครงการที่ใหญ่กว่า มีความทันสมัยกว่าด้วยเทคโนโลยีต่างๆ และครบวงจรยิ่งกว่า ด้วยรูปแบบความบันเทิงที่หลากหลาย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

ประกาศคุณูปการ

คำนำ

บทที่ 1. บทนำ

1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2	จุดประสงค์ของโครงการ	2
1.3	เหตุผลในการเลือกโครงการ	3
1.4	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5	ขอบข่ายของโครงการ	3
1.6	ขอบเขตของโครงการ	4

บทที่ 2. การศึกษาโครงการ

2.1	รายละเอียดที่ตั้งของโครงการ	6
2.2	หน่วยงานและสายการบริหาร	8
2.3	อัตรากำลัง	9
2.4	โครงการเปรียบเทียบ	15

บทที่ 3. ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบ

3.1	โรงภาพยนตร์	25
3.2	ร้านค้า	49
3.3	ระบบการสัญจรภายในห้างสรรพสินค้า	60

บทที่ 4. สภาพแวดล้อมภายในและอุปกรณ์พิเศษ

4.1	ระบบแสงสว่างทั่วไป	67
4.2	ระบบเสียงในโรงภาพยนตร์	75
4.3	วัสดุตกแต่ง	82
4.4	ระบบปรับอากาศ	88
4.5	ระบบรักษาความปลอดภัย	105

บทที่ 5. การวิเคราะห์ข้อมูลสู่การออกแบบ

5.1	การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ให้บริการ	114
5.2	การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การวิเคราะห์การใช้เนื้อที่	122
5.4 ตารางความสัมพันธ์	123
5.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน	124
5.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่ต่อหน่วยงาน	125
5.7 การจัดระบบพื้นที่	126

บทที่ 6. สรุปผลงานการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ	127
6.2 ผลงานการออกแบบ	128

บรรณานุกรม

ภาคผนวก





บทที่ 1. บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในสภาวะสังคมปัจจุบันมีผู้คนที่หันมาให้ความสนใจกับการพักผ่อนหย่อนใจกับการบันเทิงเป็นอย่างมากเพื่อเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียดหลังจากการทำงานหรือการศึกษาต่าง ๆ และธุรกิจทางด้านภาพยนตร์เป็นสิ่งที่ไม่ได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการชมภาพยนตร์นอกจากจะทำให้ได้รับสาระความบันเทิงที่หลากหลายแล้ว ยังทำให้ผู้คนเพลิดเพลินไปกับงานอดิเรกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การสะสม Handbill , Poster หนังสือ, ของที่ระลึก และผลิตภัณฑ์ภาพยนตร์ แนวความคิดของหนังสือ และได้อรรถกัณฑ์ดารานักแสดงยอดเยี่ยมตามสื่อต่าง ๆ

นอกจากนั้น ในปัจจุบันอาชีพนักแสดงเป็นอาชีพที่อาจเรียกได้ว่าเป็นอาชีพที่มีเกียรติและมีชื่อเสียงโด่งดังมากที่สุดในสังคมอาชีพหนึ่ง ผู้คนทั่วไปจึงให้ความสนใจกับวงการบันเทิงมากกว่าสิ่งอื่น ๆ ฉะนั้น จึงเป็นการไม่ยากนักในการที่วงการบันเทิงภาพยนตร์จะสร้างความสนใจต่าง ๆ เพื่อดึงดูดผู้คนให้หันมาหลงใหลกับวงการมาอย่างนี้ อย่างไรก็ตาม วงการบันเทิงภาพยนตร์ที่เต็มไปด้วยความน่าสนใจนี้ไม่ได้หยุดอยู่กับที่ หากแต่มีการพัฒนาเทคนิควิธีต่าง ๆ มากมายอยู่ตลอดเวลา เช่น เทคนิคการผลิตภาพยนตร์, Special Effect ต่าง ๆ ประกอบกับการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีและวิทยาการสมัยใหม่ ทำให้ระบบการฉายภาพยนตร์ระบบเสียงต่าง ๆ ในโรงภาพยนตร์มีคุณภาพที่ยอดเยี่ยม ตลอดจนสื่อการโฆษณาที่น่าสนใจต่าง ๆ ทำให้ธุรกิจภาพยนตร์เป็นที่ยอมรับและได้รับการตอบสนองจากผู้คนอย่างล้นหลาม

จากการตระหนักถึงการเติบโตของธุรกิจภาพยนตร์นี้ ตระกูล “พูลวรลักษณ์” ซึ่งเป็นตระกูลเก่าแก่ที่อยู่ในวงการธุรกิจภาพยนตร์มากกว่า 40 ปี จนได้รับสมญานามว่า “ปู่หนัง” มีแนวความคิดที่จะสร้างมิติใหม่ในวงการธุรกิจภาพยนตร์เมืองไทย โดยการสร้างศูนย์เพื่อการชมภาพยนตร์โดยเฉพาะ ซึ่งมีโรงภาพยนตร์หลายโรง หลายขนาด และความหลากหลายของลักษณะภาพยนตร์ให้ผู้ชมเลือกได้ ตลอดจนรายรอบไปด้วยร้านค้าต่าง ๆ ครบครัน

ทั้งนี้ จึงจัดตั้งบริษัท well - ceneplex ขึ้น เพื่อดำเนินโครงการเมเจอร์ซีนีเพล็กซ์ ซึ่งมีจุดประสงค์ให้เป็นแหล่งช้อปปิ้งทางอารมณ์แห่งแรกของประเทศไทย

Major Ceneplex สาขาแรกได้ถือกำเนิดขึ้นบนทำเลทองย่านปิ่นเกล้า ได้รับการต้อนรับและประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี จนได้รับสมญานามว่า “เมือหนังแห่งแรกในประเทศไทย” เนื่องจากชื่อเสียงของ Major Ceneplex นั้นเป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วไปในตลาดธุรกิจภาพยนตร์ ทางโครงการจึงขยายโครงการ Major Ceneplex ขึ้นอีก 2 สาขา คือ สาขาสุขุมวิท และสาขารัชโยธิน ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นดำเนินการก่อสร้างคาดว่าจะแล้วเสร็จอย่างสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2541 อย่างไรก็ตาม ศูนย์ Major Ceneplex ใหม่ทั้ง 2 แห่งนี้ จะเป็นก้าวต่อไปของธุรกิจภาพยนตร์ด้วยขนาดโครงการที่ใหญ่กว่า มีความทันสมัยกว่าด้วยเทคโนโลยีต่างๆ และครบวงจรยิ่งกว่าด้วยรูปแบบความบันเทิงที่หลากหลาย

สำหรับเมเจอร์ซีเนเพล็กซ์สาขาสุขุมวิท

ทางโครงการได้วางแผนการออกแบบให้สอดคล้องเข้ากับความสำเร็จทางเทคโนโลยี และคำนึงถึงมาตรฐาน การให้ความบันเทิงเทียบเท่ากับต่างประเทศ โดยเน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นวัยรุ่น-วัยทำงาน และกลุ่มคนที่รักการชมภาพยนตร์ ดนตรีต่าง ๆ โดยในศูนย์จะมีโรงภาพยนตร์ 8 โรง ศูนย์เกมส์ที่เต็มไปด้วยเครื่องเล่นที่ทันสมัย ตลอดจนร้านขายสินค้าประเภทต่าง ๆ ที่มีชื่อเสียงโด่งดังจากต่างประเทศ ที่สามารถทำให้ผู้ชมภาพยนตร์สามารถเดินศูนย์แห่งนี้ได้ตลอดทั้งวันโดยไม่เบื่อ โดยเมื่อรู้สึกเมื่อยล้าและหิวก็มีร้านอาหารมากมายให้เลือกไม่ว่าจะเป็นจากภัตตาคารหรือร้านอาหารฟาสต์ฟู้ดต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ภายใต้ศูนย์แห่งนี้ นอกจากนี้ยังสนุกกับแสง สีตระการตาของเลเซอร์โชว์ภายใต้การควบคุมของระบบมัลติมีเดีย สเปนเชียลเอฟเฟ็ค และแสงคอมพิวเตอร์ รวมถึงระบบเสียงที่ทันสมัยที่สุด ซึ่งคาดได้ว่าเมเจอร์ซีเนเพล็กซ์สาขานี้จะประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี และเป็นศูนย์กลางความบันเทิงที่โดดเด่นที่สุดในย่านสุขุมวิท

1.2 จุดประสงค์ของโครงการ

โครงการ Major Cineplex สาขาสุขุมวิท ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายหลัก ดังนี้

1. เพื่อเป็นศูนย์กลางโรงภาพยนตร์ และเป็น Indoor Hi-tech Entertainment Complex รูปแบบใหม่ครบวงจร มีเอกลักษณ์โดดเด่นในย่านสุขุมวิท
2. เพื่อเป็นศูนย์โรงภาพยนตร์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ในหลาย ๆ ด้าน โดยมีทั้งโรงภาพยนตร์ ร้านค้า เกมส์เซ็นเตอร์ และอื่น ๆ อย่างครบครันอยู่ภายในศูนย์แห่งนี้ทำให้รู้สึกคุ้มค่าทั้งในเรื่องเวลาและความบันเทิง
3. เพื่อเป็นการส่งเสริมให้กลุ่มเป้าหมายที่เป็นวัยรุ่นและวัยทำงาน มีโลกส่วนตัวสำหรับการผ่อนคลายความตึงเครียดเป็นจุดสำหรับพบปะสังสรรค์และอยู่ท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่มีบรรยากาศยอดเยี่ยมตระการตา
4. เพื่อเป็นศูนย์ที่สามารถให้ความบันเทิงและเพลิดเพลิน ให้ความรู้สึกเปลี่ยนบรรยากาศไปจากโลกภายนอก ช่วยทำให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความตื่นตัวเร้าใจ และผ่อนคลายความตึงเครียด
5. เพื่อเป็นการขยายความเติบโตของกิจการเพื่อตอบสนองความต้องการทางความบันเทิงให้แก่กลุ่มเป้าหมายวัยรุ่น-วัยทำงานในพื้นที่ต่าง ๆ ให้ทั่วถึง
6. เพื่อพัฒนาและยกระดับมาตรฐานโรงภาพยนตร์ให้มีความสมบูรณ์แบบและทัดเทียมกับในประเทศ
7. เพื่อพัฒนาที่ดินในย่านสุขุมวิท - เอกมัย ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการบันเทิง
8. เพื่อเป็นการส่งเสริมความมั่นคงทางเศรษฐกิจ การสร้างงาน และรองรับธุรกิจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบันเทิงต่าง ๆ
9. เพื่อเป็นศูนย์ที่เป็นสื่อกลางในการให้ความรู้ และความบันเทิงต่าง ๆ ทางด้านภาพยนตร์
10. เพื่อเป็นศูนย์โรงภาพยนตร์ที่อำนวยความสะดวกสบายทำให้ผู้ชมสามารถติดตามโปรแกรมหนังต่าง ๆ ได้อย่างใกล้ชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เหตุผลในการเลือกโครงการ

1. เมเจอร์ซีเนเพล็กซ์ สาขาสุขุมวิท ตั้งอยู่บริเวณศูนย์กลางความเจริญในย่านสุขุมวิท ซึ่งมีคอนเซ็ปต์ของโครงการเหมาะสมอย่างยิ่งกับทำเลที่ตั้ง ที่ต้องการออกแบบตกแต่งที่หรูหรา นำสมัย เพื่อความเป็นแนวหน้าแห่งวงการ
2. เป็นโครงการที่มีขนาดกระทัดรัด ทำให้สามารถสร้างคอนเซ็ปต์การออกแบบที่มีเอกลักษณ์ สะดุดตาและเต็มไปด้วยคุณภาพได้ โดยไม่เปลืองงบประมาณเท่าใดนัก
3. ธุรกิจการบันเทิงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องทั้งในและต่างประเทศ จึงเหมาะสมที่จะศึกษาข้อมูลของศูนย์ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจนี้ เพื่อเตรียมพร้อมในการทำงานทางด้าน การออกแบบในอนาคต
4. การบันเทิงทางภาพยนตร์และการตกแต่งบรรยากาศต่าง ๆ ในโรงภาพยนตร์ให้น่าสนใจสามารถช่วยตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ และสามารถช่วยให้ผ่อนคลายความตึงเครียดได้ จึงสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเพื่อบรรลุการออกแบบตามเป้าหมาย

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับทักษะและความรู้ในการออกแบบโรงภาพยนตร์เพิ่มมากขึ้น
2. ได้ศึกษางานระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการตกแต่งจริง
3. ได้รับความกระจ่างและมีทัศนคติที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับธุรกิจภาพยนตร์
4. ได้เรียนรู้ถึงกระบวนการออกแบบอย่างละเอียด และกระบวนการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการตกแต่ง

1.5 ขอบข่ายโครงการ

โครงการเมเจอร์ซีเนเพล็กซ์สาขาสุขุมวิท ประกอบด้วยส่วนบริการต่าง ๆ คือ

1. โรงภาพยนตร์ เครื่อง VIRGIN 8 โรง (เป็นกิจการของศูนย์)
2. ร้านค้า (เป็นกิจการของผู้เช่า)
3. ร้านอาหาร (เป็นกิจการของผู้เช่า)
4. GAME CORNER (เป็นกิจการของศูนย์)
5. GAME CENTER (เป็นกิจการของผู้เช่า SEGAWORLD)

เมเจอร์ซีเนเพล็กซ์สาขาสุขุมวิท มีทั้งหมด 8 ชั้น ได้แก่

1. ชั้นใต้ดิน 1 จอดรถ มีเนื้อที่ภายในศูนย์ 2,700 ตารางเมตร
2. ชั้นใต้ดิน 2 จอดรถ มีเนื้อที่ภายในศูนย์ 2,700 ตารางเมตร
3. ชั้นที่ 1 มีเนื้อที่ภายนอกศูนย์ประมาณ 3,000 ตารางเมตร
..... มีเนื้อที่ภายในศูนย์ประมาณ 2,700 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชั้นที่ 2 มีเนื้อที่ภายในศูนย์ประมาณ 2,700 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย ร้านค้า PLAZA และ SERVICE ZONE
5. ชั้นที่ 3 มีเนื้อที่ภายในศูนย์ประมาณ 2,700 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย ร้านค้า PLAZA และ SERVICE ZONE
6. ชั้นที่ 4 มีเนื้อที่ภายในศูนย์ประมาณ 2,700 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย GAME CENTER (เป็นชั้นที่เป็น GAME CENTER ทั้งชั้น โดยไม่ใช่กิจการของศูนย์ ดำเนินการ โดย SEGA WORLD
7. ชั้นที่ 5 มีเนื้อที่ภายในศูนย์ประมาณ 2,700 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย VIRGIN CINEMA 1-5 และ SERVICE ZONE
8. ชั้นที่ 6 มีเนื้อที่ภายในศูนย์ประมาณ 2,700 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย VIRGIN CINEMA 6-8 , SERVICE ZONE และ OFFICE

1.6 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของการทำวิทยานิพนธ์ มีขอบเขตรอบคลุมในส่วน ชั้น 1, 2, 3, 5 และ 6 ซึ่งไม่ครอบคลุมถึงส่วนจอดรถ, สำนักงาน และชั้น 4 ซึ่งเป็นชั้นของ GAME CENTER โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ชั้น 1 รวมเนื้อที่ประมาณ 2,635 ตารางเมตร

- 1. PLAZA x INFORMATION
- x HALL
- x SERVICE ZONE

2. SHOP

3. GAME CORNER

ชั้น 2 รวมเนื้อที่ประมาณ 2,650 ตารางเมตร

- 1. PLAZA x TICKET COUNTER
- x HALL
- x SERVICE ZONE

2. SHOP

3. GAME CORNER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในสื่อสาธารณะ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2. การศึกษาโครงการ.

2.1 รายละเอียดของโครงการ

สภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการเมเจอร์ซีเนเพลกซ์สาขาสุขุมวิท ตั้งอยู่ในเขตคลองเตย บนถนนสุขุมวิทขาออก บริเวณปากซอยสุขุมวิท 61 มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ	เป็นอาคารพาณิชย์ภายในซอยสุขุมวิท 61
ทิศตะวันออก	ติดกับสหกรณ์กรุงเทพ ซึ่งอยู่ปากซอยสุขุมวิท 63 ซึ่งเป็นถนนซอยที่เชื่อมต่อกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่
ทิศตะวันตก	ติดซอยสุขุมวิท 61
ทิศใต้	ติดถนนสุขุมวิทขาออก ตรงข้ามท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ และสถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย)

ลักษณะกายภาพ

- การเข้าถึง

โครงการเมเจอร์ซีเนเพลกซ์ สาขาสุขุมวิท ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิทขาออก บริเวณปากซอยสุขุมวิท 61 ซึ่งเป็นถนนสายหลักที่เชื่อมโยงพื้นที่ทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก สามารถเชื่อมโยงต่อกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่ด้วยถนนซอยสุขุมวิท 55 (ทองหล่อ) และถนนซอยสุขุมวิท 63 (เอกมัย) และสามารถเชื่อมต่อกับถนนพระราม 4 ด้วยซอยสุขุมวิท 26 (อารีย์) และซอยสุขุมวิท 42 (กล้วยน้ำไท) ทั้งนี้ถนนสุขุมวิท, ถนนเพชรบุรีตัดใหม่และถนนพระราม 4 ยังเป็นทางขึ้นและลงของทางด้วยสายเฉลิมมหานคร (ทางด่วนชั้นที่ 1) อีกด้วย

การใช้ถนนสุขุมวิทขาออก เข้าสู่สถานที่ตั้งโครงการ เริ่มต้นจากบริเวณจุดลงทางด่วนชั้นที่ 1 ผ่านแยกซอยนานา, โอโศก เข้าสู่โครงการทางด้านทิศตะวันตก และการใช้ถนนสุขุมวิทขาเข้า จากบางนาผ่านแยกพระโขนง, เอกมัย เข้าสู่โครงการจากทางด้านทิศตะวันออก

การใช้ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ เข้าสู่โครงการ สามารถใช้เส้นทางลัดเข้าสู่ถนนสุขุมวิทบริเวณแยกซอยพร้อมพงษ์ (สุขุมวิท 39), ซอยทองหล่อ (สุขุมวิท 55) หรือซอยเอกมัยเหนือ (สุขุมวิท 63) โดยเข้าสู่โครงการจากทางด้านทิศเหนือ

การใช้ถนนพระราม 4 เข้าสู่โครงการ สามารถใช้เส้นทางลัดเข้าสู่ถนนสุขุมวิทบริเวณซอยอารีย์ (สุขุมวิท 26) ซอยกล้วยน้ำไท (สุขุมวิท 42) โดยเข้าสู่โครงการจากทางด้านทิศใต้

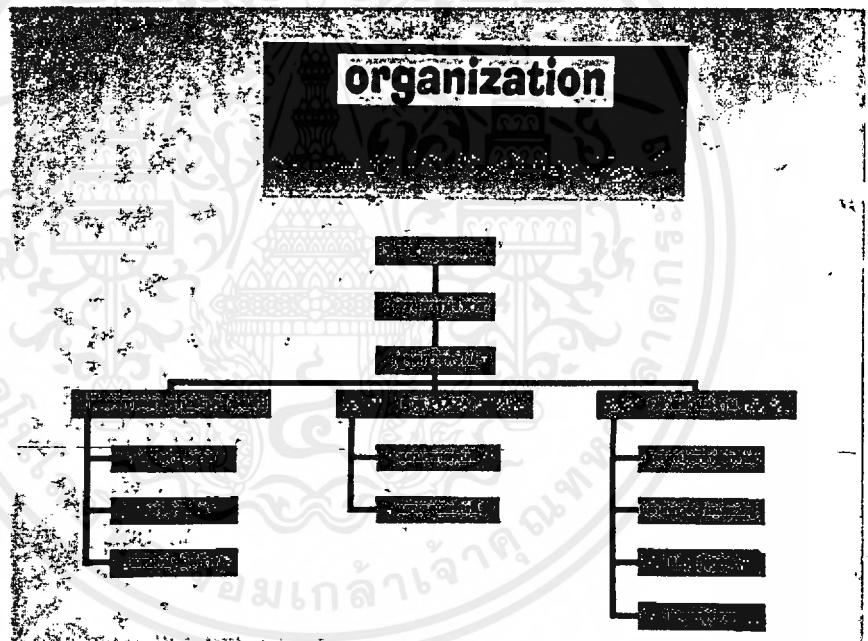
การเข้าถึงพื้นที่โครงการ สามารถเข้าได้จากถนนสายต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว สำหรับผู้ใช้โครงการที่มาโดยรถโดยสารประจำทาง (ขสมก.) มีรถโดยสารประจำทางหลายสาย ทั้งประเภทรถธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศถึง 12 สาย ได้แก่ สาย 2, 23, 25, 38, 40, 48, ปอ.1, ปอ.8, ปอ.11, ปอ.13, ปอ.126

ปัจจุบัน บริเวณถนนสุขุมวิท กำลังมีการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้ามหานคร ซึ่งมีเส้นทางเชื่อมต่อกับถนนราชดำริ, ถนนสีลม, ถนนพระรามที่ 1 อันเป็นเส้นทางที่เข้าสู่พื้นที่โครงการได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

สภาพแวดล้อมข้างเคียง

1. **สถาบันการศึกษา** (ทั้งระดับประถมจนถึงระดับอุดมศึกษา) เช่น
รร.ปทุมคงคา, รร.ศรีวิภรณ์, รร.วัดธาตุทอง, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เป็นต้น
2. **สถาบันราชการ** ได้แก่
ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ, สถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย), ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน
3. **กิจกรรมทางการค้าหลัก** ประกอบด้วย
โรงแรมเร็กซ์, โรงแรมอิมพาลา, สหกรณ์กรุงเทพสาขาเอกมัย, ร้านดารากันท์, ศูนย์การค้าดิเอ็มโพเลียม
4. **ไปรษณีย์โทรเลข** มีที่ทำการไปรษณีย์หลายแห่ง เช่น
ปณ.สันติสุข, ปณ.กล้วยน้ำไท, ปณ.พระโขนง, ปณ.คลองเตย
5. **การรักษาความปลอดภัย**
มีสถานีตำรวจนครบาล 2 แห่ง คือ สน.คลองเตย, สน.ทองหล่อ
6. **สถานพยาบาล**
สถานพยาบาลเอกชน ได้แก่ รพ.พร้อมมิตร, รพ.สมิติเวช, รพ.สุขุมวิท
7. **สถานทูต**
สถานทูตชิลี, สถานทูตยูโกสลาเวีย
8. **สวนสาธารณะ**
มีสวนสาธารณะตั้งอยู่ในเขต คือ สวนสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิท 22

2.2 หน่วยงานและสายการบริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 อัตรากำลัง

ฝ่ายโรงภาพยนตร์

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
ผู้จัดการฝ่ายโรงภาพยนตร์	1	กำหนดนโยบายของฝ่ายโรงภาพยนตร์ ควบคุมและดูแลการทำงานของแผนกต่าง ๆ ในฝ่าย
ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายโรงภาพยนตร์	1	ช่วยผู้จัดการฝ่ายโรงภาพยนตร์ ในการควบคุมและดูแลการทำงานของแผนกต่าง ๆ ในฝ่ายให้เป็นไปตามนโยบายที่กำหนดไว้
1. แผนกการตลาด		
ผู้จัดการแผนกการตลาด	1	กำหนดนโยบายทางด้านการตลาด ควบคุมและดูแลการทำงานของแผนก
ผู้ช่วยผู้จัดการ	1	ช่วยผู้จัดการแผนกในการควบคุมดูแลการทำงานของแผนก
1.1 หน่วยโฆษณาและประชาสัมพันธ์		
หัวหน้าหน่วย	1	วางแผนโฆษณาและประชาสัมพันธ์โรงภาพยนตร์และเครื่องเล่นให้สอดคล้องกับนโยบายของแผนก, ควบคุมการทำงานของพนักงานในแผนก
พนักงาน	4	ทำการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ตามแผนที่กำหนดไว้, ติดต่อและประสานงานกับบริษัทโฆษณา และสื่อบันเทิงต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์และหนังสือพิมพ์, ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ขององค์การ
1.2 หน่วยวางแผน		
หัวหน้าหน่วยงาน	1	วางแผนทางด้านการตลาด เช่น ด้านราคา การเลือกภาพยนตร์, เครื่องเล่น รวมทั้งควบคุมการทำงานของพนักงานในหน่วย
พนักงาน	5	จัดโปรแกรมหนัง, รวบรวมข้อมูลและสถิติ เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางในการตัดสินใจของหัวหน้าหน่วยและผู้จัดการแผนก, ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ของฝ่าย

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
2. แผนกจัดซื้อ		
ผู้จัดการแผนกจัดซื้อ	1	กำหนดนโยบายด้านการจัดซื้อ ควบคุมและดูแลการทำงาน ของแผนก
ผู้ช่วยผู้จัดการ	1	ช่วยผู้จัดการแผนกในการควบคุมและดูแลการทำงาน ของแผนก
2.1 หน่วยงานภายในประเทศ		
หัวหน้าหน่วย	1	วางแผนการจัดซื้อภาพยนตร์ไทย ควบคุมการทำงาน ของพนักงานในหน่วย
พนักงานจัดซื้อ	2	จัดซื้อภาพยนตร์ไทย, ติดต่อและประสานงานกับ บริษัทผลิตภาพยนตร์ไทย
พนักงานคุม Stock	1	ดูแลและจัดเก็บฟิล์มหนังไทย
2.2 หน่วยต่างประเทศ		
หัวหน้าหน่วย	1	วางแผนการจัดซื้อภาพยนตร์ต่างประเทศ ควบคุมการ ทำงานของพนักงานในหน่วย
พนักงานจัดซื้อ	4	จัดซื้อภาพยนตร์ต่างประเทศ, ติดต่อและประสานงานกับ บริษัทผลิตภาพยนตร์ต่างประเทศ
พนักงานคุม Stock	1	ดูแลและจัดเก็บฟิล์มหนังต่างประเทศ
3. แผนกปฏิบัติการ		
ผู้จัดการแผนกปฏิบัติการ	1	วางแผนและกำหนดนโยบายต่าง ๆ ของแผนก, ควบคุม การทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในแผนก
ผู้ช่วยผู้จัดการ	1	ช่วยผู้จัดการแผนกควบคุมการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในแผนก
3.1 หน่วยเทคนิค		
หัวหน้าหน่วย	1	ควบคุมและดูแลการทำงานของพนักงานในหน่วย
ช่างเทคนิคโรงภาพยนตร์	6	ดูแลและซ่อมแซมระบบแสงสีเสียงของโรงภาพยนตร์
ช่างเทคนิคเครื่องเล่น	2	ดูแลและซ่อมแซมระบบของเครื่องเล่น
3.2 หน่วยโรงภาพยนตร์		
หัวหน้าหน่วย	1	ควบคุมและดูแลการทำงานของพนักงานในหน่วย
พนักงานฉายหนัง	16	ฉายหนัง
พนักงานจำหน่ายตั๋ว	12	จำหน่ายตั๋วและเก็บเงินผู้ที่มาชมภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับคนในวงมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่สามารถนำ
ไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
พนักงานตรวจตั๋ว	4	ตรวจและเก็บตั๋วผู้ที่มาชมภาพยนตร์
พนักงานในโรงภาพยนตร์	44	นำทางไปที่นั่ง ชื้อที่นั่ง และเปิดประตูทางออก
พนักงานอื่น ๆ	11	ขายขนม ลูกอม เครื่องดื่ม และเปลี่ยนโปสเตอร์หนัง
3.3 หน่วยเครื่องเล่น		
หัวหน้าหน่วย	1	ควบคุมและดูแลการทำงานของพนักงานในหน่วย
พนักงานจำหน่ายบัตร	4	จำหน่ายบัตรและเก็บเงินผู้เล่น
พนักงานคุมเครื่องเล่น	4	ทำการเปิด-ปิดเครื่องเล่น แนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เล่น

ฝ่าย PLAZA

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
ผู้จัดการฝ่าย PLAZA	1	กำหนดนโยบาย ควบคุมและดูแลการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในฝ่าย
ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย PLAZA	1	ช่วยผู้จัดการฝ่ายควบคุมและดูแลการทำงานของพนักงานในฝ่าย
1. แผนกขายพื้นที่		
ผู้จัดการแผนกขายพื้นที่	1	วางแผนการขายพื้นที่ให้สอดคล้องกับนโยบายฝ่าย, ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยของพื้นที่เช่า, ควบคุมและดูแลการทำงานของพนักงาน
ผู้ช่วยผู้จัดการแผนก	1	ช่วยผู้จัดการในการควบคุมดูแลพื้นที่เช่า และควบคุมการทำงานของพนักงานในแผนก
พนักงานด้านร้านค้า	3	ขายพื้นที่ และติดต่อประสานงานกับผู้เช่าที่เป็นร้านค้า
พนักงานด้านร้านอาหาร	2	ขายพื้นที่ และติดต่อประสานงานกับผู้เช่าที่เป็นร้านอาหาร
พนักงานด้านศูนย์เกมส์และโบว์ลิ่ง	2	ขายพื้นที่ และติดต่อประสานงานกับผู้เช่าที่เป็นศูนย์เกมส์และโบว์ลิ่ง
2 แผนกดูแลพื้นที่		
ผู้จัดการแผนกดูแลพื้นที่	1	วางแผนการทำงานของแผนก ควบคุมการทำงานของแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
ผู้ช่วยผู้จัดการ พนักงาน	1	ช่วยผู้จัดการแผนกดูแลและควบคุมการทำงานของแผนก ติดต่อประสานงานต่าง ๆ

ฝ่ายสำนักงาน

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
ผู้จัดการฝ่ายสำนักงาน	1	กำหนดนโยบายของฝ่ายโรงพยาบาลศูนย์ ควบคุมและดูแล การทำงานของแผนกต่าง ๆ ในฝ่าย
ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายสำนักงาน	1	ช่วยผู้จัดการฝ่ายในการควบคุมและดูแลการทำงานของ แผนกต่าง ๆ ในฝ่าย
1. แผนกบุคคล		
ผู้จัดการแผนกบุคคล	1	กำหนดนโยบายของแผนกให้สอดคล้องกับนโยบายของ ฝ่าย ในด้านต่าง ๆ เช่น เงินเดือน กำลังคน การอบรม พนักงาน รวมทั้งควบคุมการทำงานพนักงานในแผนก
ผู้ช่วยผู้จัดการ	1	ช่วยผู้จัดการแผนกดูแลและควบคุมการทำงานของแผนก
1.1 หน่วยจัดหาและอบรมพนักงาน		
หัวหน้าหน่วย	1	สรรหาและคัดเลือกพนักงาน จัดโครงการอบรมพนักงาน ควบคุมการทำงาน <u>ของพนักงาน</u> ในหน่วย
พนักงาน	2	รับสมัครพนักงานใหม่, จัดเก็บประวัติพนักงาน และ ประสานงานกับพนักงานฝ่ายอื่น ๆ รวมทั้งอำนวยความสะดวก สะดวกในงานอบรม
1.2 หน่วยควบคุมและสวัสดิการ		
หัวหน้าหน่วยงาน	1	ดูแลเรื่องการรักษากฎระเบียบของพนักงาน สวัสดิการ เงินเดือนและอื่น ๆ ควบคุมการทำงาน <u>ของพนักงาน</u> ใน หน่วย
พนักงาน	2	ติดต่อกับพนักงานในฝ่ายต่าง ๆ ในเรื่องวันลา การ แต่งกาย การแจ้งกฎระเบียบ การรักษาพยาบาล การ จัดทำและเก็บ SLIP เงินเดือนและอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
2. แผนกประชาสัมพันธ์ ผู้จัดการแผนกประชาสัมพันธ์ ผู้ช่วยผู้จัดการแผนกประชาสัมพันธ์ พนักงาน	1 1 3	วางแผนการประชาสัมพันธ์ตัวห้างทั้งภายในและภายนอก ควบคุมการทำงานของพนักงานในแผนก ช่วยผู้จัดการควบคุมการทำงานของพนักงานในแผนก ทำการประชาสัมพันธ์ตัวห้าง, ติดต่อกับบริษัทโฆษณาและ สื่อมวลชนต่าง ๆ เช่น วิทยุ, โทรทัศน์, ติดต่อประสานงาน กับฝ่ายต่าง ๆ ของห้าง
3. แผนกธุรการ ผู้จัดการแผนกธุรการ ผู้ช่วยผู้จัดการ 3.1 หน่วยรักษาความปลอดภัย หัวหน้าหน่วย พนักงาน 3.2 หน่วยรักษาความสะอาด หัวหน้าหน่วย พนักงาน 3.3 หน่วยซ่อมบำรุง หัวหน้าหน่วย พนักงาน	1 1 1 1 1 4	วางแผนและกำหนดนโยบายต่าง ๆ ของแผนก, ควบคุม การทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ในแผนก ช่วยผู้จัดการในการควบคุมและดูแลการทำงานของ พนักงานในหน่วยต่าง ๆ วางแผนรักษาความปลอดภัยทั้งภายในห้างและบริเวณ ภายนอกของห้าง ควบคุมการทำงานของพนักงานในหน่วย ดูแลการทำงานของพนักงานรักษาความปลอดภัยที่จ้างมา, ติดต่อและประสานงานกับบริษัทรักษาความปลอดภัย วางแผนเรื่องการรักษาความสะอาดทั้งภายในห้างและ บริเวณภายนอกของห้าง, ควบคุมการทำงานของพนักงาน ในหน่วย ดูแลการทำงานของพนักงานรักษาความสะอาดที่จ้างมา, ติดต่อและประสานงานกับบริษัทรักษาความสะอาด ควบคุมและดูแลการทำงานของพนักงานในหน่วย ดูแลและซ่อมแซมระบบไฟฟ้า แอร์ ประปา โทรศัพท์
4. แผนกการเงินและบัญชี ผู้จัดการแผนกการเงินและบัญชี	1	ควบคุมบัญชีและงบประมาณการเงินทั้งหมดของห้าง และ ควบคุมการทำงานของแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวนคน	หน้าที่
ผู้ช่วยผู้จัดการ	1	ช่วยผู้จัดการแผนกในการควบคุมบัญชี, งบประมาณการเงิน และการทำงานของพนักงานในแผนก
4.1 หน่วยการเงิน		
หัวหน้าหน่วย	1	ควบคุมการทำงานของพนักงานในหน่วย
พนักงาน	2	เก็บเงินและจ่ายเงินของฝ่ายต่าง ๆ ในห้าง
4.2 หน่วยบัญชี		
หัวหน้าหน่วย	1	ควบคุมการทำงานของพนักงานในหน่วย
พนักงาน	4	จัดทำบัญชีรายรับ รายจ่ายของห้าง



2.4 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

- โครงการ MAJOR CINIPLEX PINKLAOW

ชื่อ	MAJOR CINIPLEX PINKLAOW
สถานที่ตั้ง	ตึก MAJOR CINIPLEX PINKLAOW ถ.บรมราชชนนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ
ลักษณะโครงการ	เป็นอาคาร 3 ชั้น มีจุดมุ่งหมายให้เป็นเมืองแห่งความบันเทิง โดยมีภาพยนตร์เป็นจุดขายหลัก มี 8 โรงภาพยนตร์ และมีความบันเทิงอื่น ๆ เป็นจุดส่งเสริมการขาย ดังนี้ ชั้นที่ 1 ประกอบด้วย

◎ PLAZA

- INFORMATION
- SERVICE
- HALL

◎ SIMULATOR CORNER

◎ ร้านค้าให้เช่า

- KFC
- MC.DONALD
- SWENSEN
- CHESTER GRILL
- PIZZA HUT
- GATAUX HOUSE
- DUNKIN DONUT
- PHOTO ON VOGUE
- BONGO RESTAURANT
- DIDOMON
- DIARY QUEEN ICE CREAM
- ICECREAM CORNER

ชั้นที่ 2 ประกอบด้วย

◎ PLAZA

- TICKET COUNTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SERVICE

- HALL

๑ ร้านค้าให้เช่า

- ดอกหญ้า

- D2

- STARPIC

- HALF HALF

- GIFT SHOP

- TEN & CO.

- PLUG & PLAY

- ANYTHING ELSE

- A/Z

- MANGPONG

- แคนตันสุกี้

- SIZZLER

- CAFE DE ROPE

ชั้น 3 ประกอบด้วย

๑ PLAZA

- CANDY BAR

- SERVICE

- HALL

๑ CINIMA 1 - 8

๑ ร้านค้าให้เช่า

- YOGURT FROZEN

- DONTA DONTA NOODLE

- PREVIEW CAFE

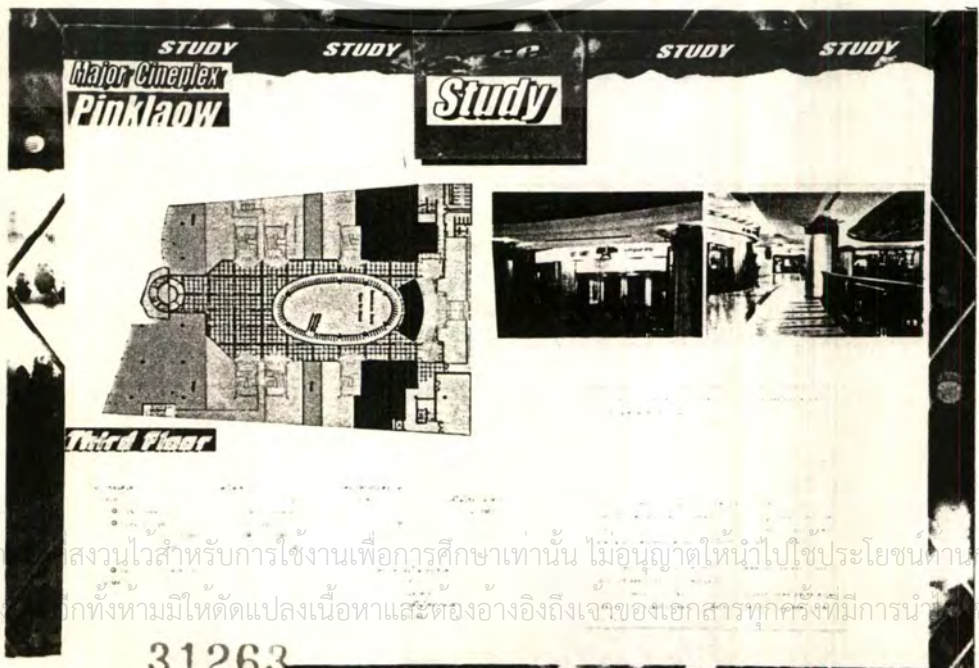
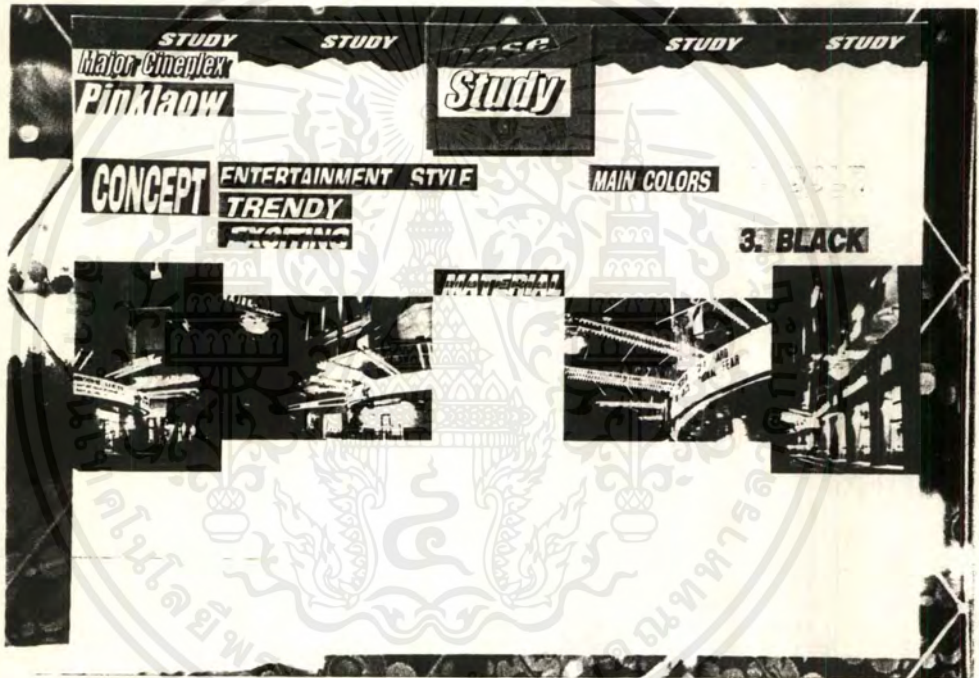
- JAM CITY GAMES

- Q - ZAR LASER GAMES

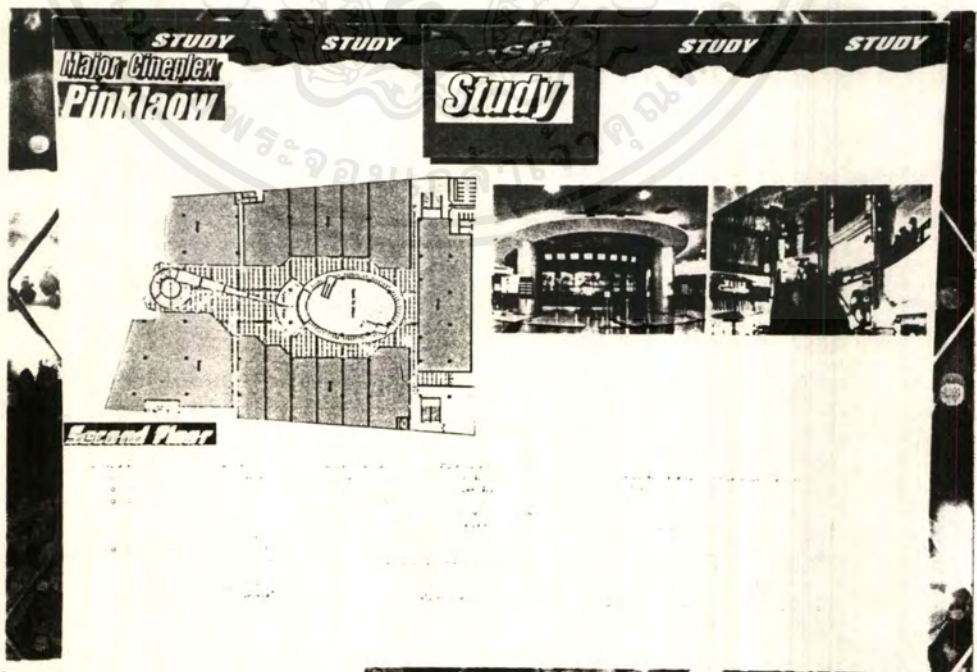
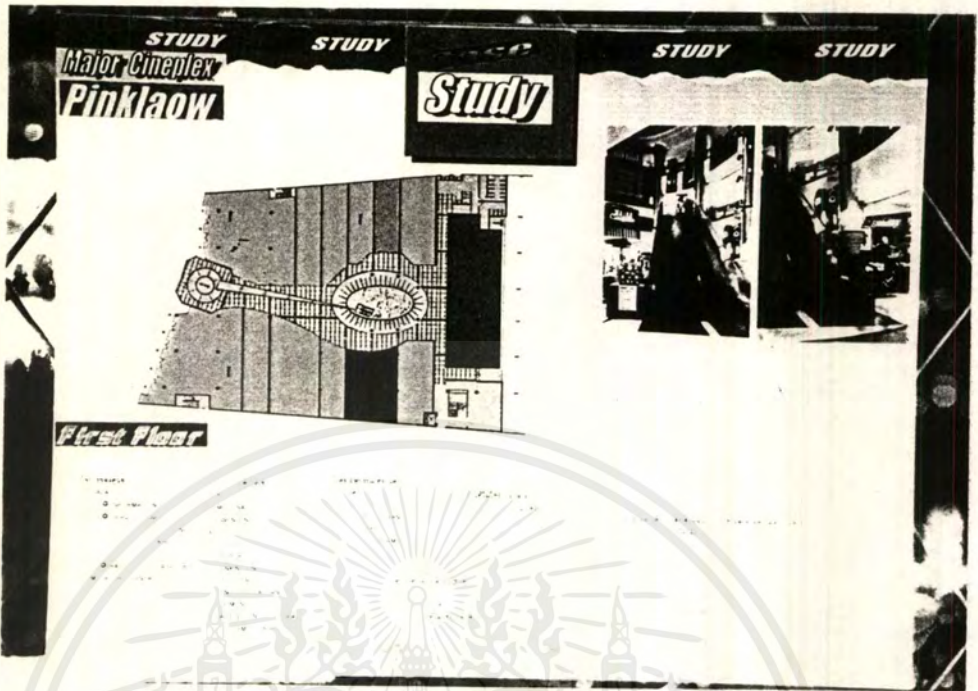
การวิเคราะห์โครงการ

โครงการ MAJOR CINEPLEX PINKLAOW มีจุดขายหลักคือตัวโรงภาพยนตร์ จำนวน 8 โรง จัดให้อยู่ที่ชั้น 3 มีการตกแต่งภายในใช้วัสดุ ACOUSTIC เช่น ฝ้าผ้าม่านต่าง ๆ และใช้สีลึน ลวดลายที่ทันสมัย แนว BUSY เพื่อให้ SERVE ได้กับทุกโรง ส่วนหน้าโรงภาพยนตร์ ก็จะถูกตกแต่งให้หรูหราเป็นพิเศษ เพื่อให้ดูสะอาดตา โดยใช้วัสดุต่างชนิดเช่น STAINLESS, พรม, PATTERN พื้น และอื่น ๆ

การตกแต่งในส่วน PLAZA และ HALL จะเน้นให้สะอาด โอโถง และหรูหรา เพื่อเป็นจุดเด่น ของศูนย์ โดยจัดให้มี TV.WALL, นาฬิกา ฯลฯ มีการเล่นลายพื้น เพดาน จัดแสงไฟให้น่าสนใจ เป็นสัดส่วน เพื่อ เป็นจุดส่งเสริมในการขาย ทำให้ผู้มาดูหนังไม่เบื่อที่จะรอคอยในการรอชมภาพยนตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ผู้จัดทำทั้งหมดมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



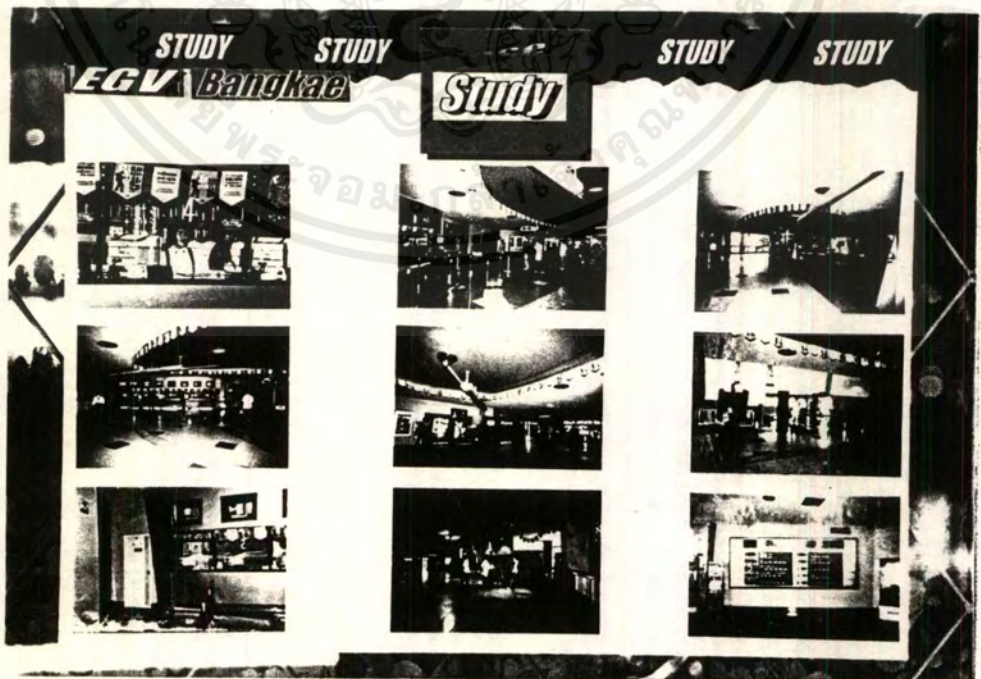
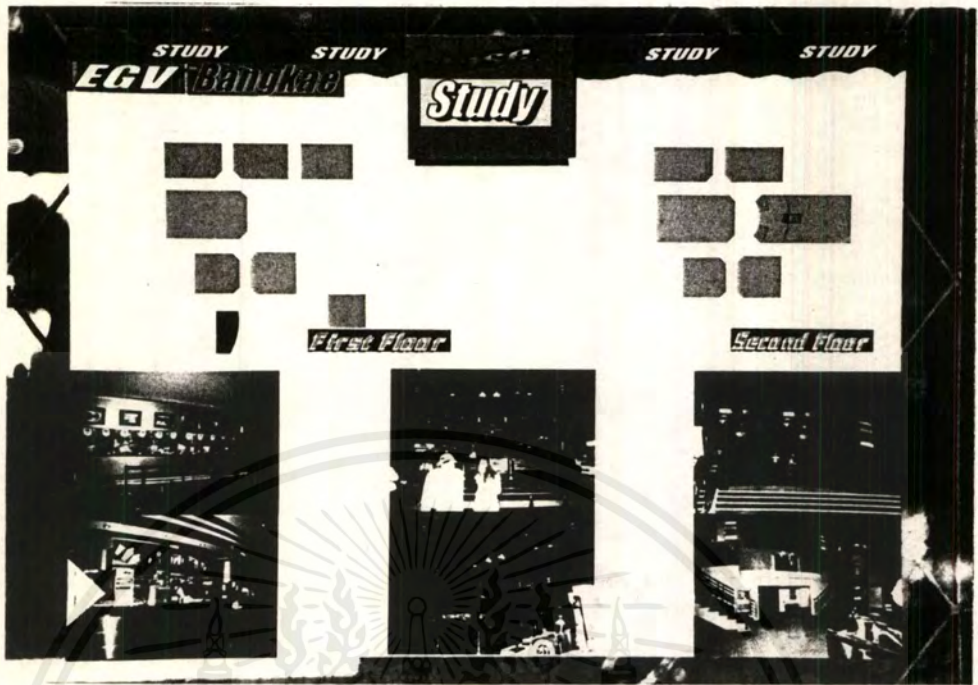
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **MAJOR CINEPLEX PINKLAOW** ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โครงการ EGV RUNGSIT 14

ชื่อ	EGV RUNGSIT 14 MULTIPLEX
สถานที่ตั้ง	ชั้น 3 ห้างสรรพสินค้า FUTURE PARK RUNGSIT ถ. วิทยาดิริงสิต คลอง 1 จ.ปทุมธานี
ลักษณะโครงการ	<p>เป็นโรงภาพยนตร์ในห้างสรรพสินค้าที่เน้นตอบสนองด้านประโยชน์ใช้สอยและบรรยากาศ มีการแบ่งพื้นที่เป็น 2 ชั้น โดยให้ชั้นล่างเป็นโรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่ และชั้นบนเป็นโรงภาพยนตร์ขนาดเล็ก รวมทั้งหมด 14 โรง โดยให้โรงภาพยนตร์ชั้นล่างฉายภาพยนตร์โปรแกรมใหม่ ๆ ที่คาดว่าจะมีผู้ชมจำนวนมากสนใจมากกว่า เพื่อที่ไม่ต้องย้ายคนจำนวนมากขึ้นข้างบน และจัดส่วน HALL เป็น WAITING AREA ให้มีขนาดพอเหมาะสำหรับรองรับกลุ่มคนที่จะหมุนเวียนเข้าไปดูภาพยนตร์</p> <p>ผู้ออกแบบได้แบ่งทิศทางการเดินเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ</p> <ul style="list-style-type: none">- ส่วนแรกเป็นส่วน PUBLIC ครอบคลุมถึงจุดคนมาซื้อบัตร ชื่อขนม ดู VDO.WALL ในส่วนนี้จะมีเสียงดัง- ส่วนที่ 2 คือพื้นที่เก็บบัตรชมภาพยนตร์ ส่วนนี้ความดังของเสียงจะลดลง- ส่วนที่ 3 เป็นส่วนลำเลียงคนที่ชมภาพยนตร์เสร็จแล้วให้เดินเข้าสู่ตัวห้างต่อไป <p>การตกแต่งของโครงการนี้ใช้วัสดุที่ช่วยส่งเสริม CONCEPT คือ UNIVERSE IN MOTION ทำให้ดูทันสมัยและมีการเคลื่อนไหว โดยใช้ โลหะ แกะนิต ผ้า กระเบื้องยาง และวัสดุที่หลากหลาย มีสีสันทันแรง PATTERN ที่เป็น GRAPHIC DESIGN และการควบคุมแสงให้ปริมาณแสงแต่ละพื้นที่ต่างกัน</p>

- โครงการ EGV BANGKAE

ชื่อ	EGV BANGKAE MULTIPLEX
สถานที่ตั้ง	ชั้น 3 ห้างสรรพสินค้า FUTURE PARK BANGKAE บางแค กรุงเทพฯ
ลักษณะโครงการ	เป็นโรงภาพยนตร์ในห้างสรรพสินค้า FUTURE PARK บางแค มีโรงภาพยนตร์ รวม ทั้งสิ้น 10 โรง มี 2 ชั้น แบ่งเป็นชั้นละ 5 โรง สำหรับชั้นล่างจัดให้เป็นส่วนขายบัตร ชมภาพยนตร์และ SNACK รวมทั้งข่าวสารความบันเทิงและใบปิด PROGRAM ภาพยนตร์ มีส่วน WAITTING AREA ที่กว้างพอสมควร และมี VDO.WALL ขนาดยักษ์ให้ผู้ที่ยกยชมภาพยนตร์ได้ดูตัวอย่างหนังเรื่องต่าง ๆ ส่วนชั้นบนเป็น HALL ที่ให้ผู้ชมภาพยนตร์สามารถยืนคอยได้ การออกแบบตกแต่งเน้นการ DESIGN FLOOR PATTERN โดยใช้รูปทรง เรขาคณิตกับวัสดุที่สะท้อนแสง เช่น กระเบื้องหินแกรนิต, STAINLESS, กระจก, เหล็ก สลับกับ ไม้และ พรมปูพื้น สำหรับสีสัน ไม้เห็นสีที่เป็น TONE ร้อนเท่าไรนัก แต่จะใช้การออกแบบแสงและเส้น นีออนสีต่าง ๆ ให้เข้ากับ MODERN STYLE มากกว่า



EGV BANGKAE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โครงการ EMPORIUM : UNITED ARTISTS

ชื่อ

UNITED ARTISTS THERETRES

สถานที่ตั้ง

ชั้น 7 ห้างสรรพสินค้า THE EMPORIUM

ซอยสุขุมวิท 24 ถ.สุขุมวิท คลองเตย กรุงเทพฯ

ลักษณะโครงการ

เป็นโรงภาพยนตร์ จำนวน 5 โรง ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้า THE EMPORIUM ซึ่งเน้นบรรยากาศของความหรูหราระดับ HI-CLASS แบบโรงแรม และความเป็นศูนย์บันเทิงโดยมีการปรับแนวการตกแต่งอิงธรรมชาติ และการดำรงชีวิตจริงที่เป็น STYLE คลาสสิกแบบตะวันตก ภายในโรงภาพยนตร์มีการตกแต่งที่ดูโอโง่ง ภูมิฐาน ด้วยโชนีดำและสีครีมใน STYLE CLASSIC ตามทางเดินมีติดไฟจุดสีเขียวเส้นเล็กกระจายทั่วไปตามชั้นบันได และขอบของที่นั่ง ส่วนที่นั่งจะมีขนาดกว้างกว่าปกติ ความลาดเอียงของชั้นก็มีความชันน้อยกว่าโรงภาพยนตร์ทั่วไป วัสดุ ACOUSTIC จะเป็นผ้าม่านและพรม

ด้านหน้าของโรงภาพยนตร์จะมีการตกแต่งซุ้มทางเข้าแบบ CLASSIC และติดตั้ง DIGITAL PLATE เหนือประตูทางเข้ามีการสร้างจุดเด่นที่เพดานและหัวเสา คือมีการยกเพดานสูงเป็นพิเศษในช่วง CANDY BAR COUNTER และทำเป็นโครงสร้างที่เป็น VAULT RIBS ที่ซับซ้อนและเสริมด้วยแสงไฟ ทำให้เกิดมิติความมืดและความสว่างสลับกัน ส่วนบริเวณหัวเสามีการตกแต่งเป็นกลีบดอกไม้แบบ CLASSIC และในส่วนเพดานที่ SET UP ขึ้นไปจะ PAINTTING ลายท้องฟ้า และต้นไม้ใบไม้ เพื่อให้ต่อเนื่องกับหัวเสาที่ DECORATE ไว้



บทที่ 3. ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 โรงภาพยนตร์

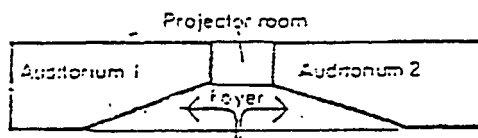
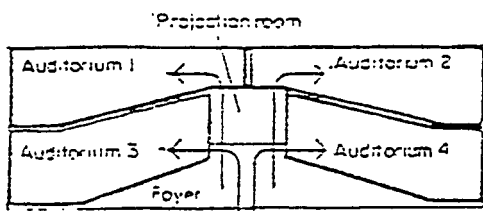
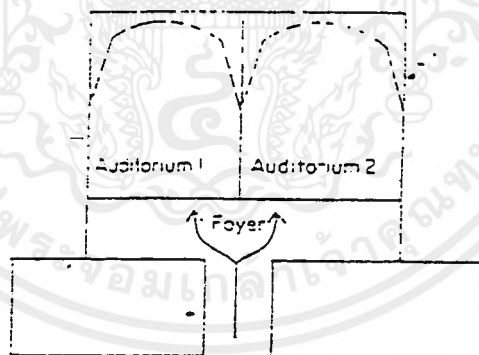
ที่นั่งชมภาพยนตร์

โรงภาพยนตร์โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 4 ส่วน คือ

1. โรงภาพยนตร์ซึ่งหันที่นั่งเข้าหาจอ ซึ่งภาพจะถูกถ่ายจากห้องฉายมา
2. บริเวณอเนกประสงค์ เพื่อทำเป็นทางเดินเข้าสู่ที่นั่ง ส่วนบริการที่สำคัญขึ้นอยู่กับแต่ละโครงการ
3. ส่วนการจัดการ ที่จำเป็นในการจัดการและการบำรุงรักษาโรงภาพยนตร์
4. ส่วนบริการ

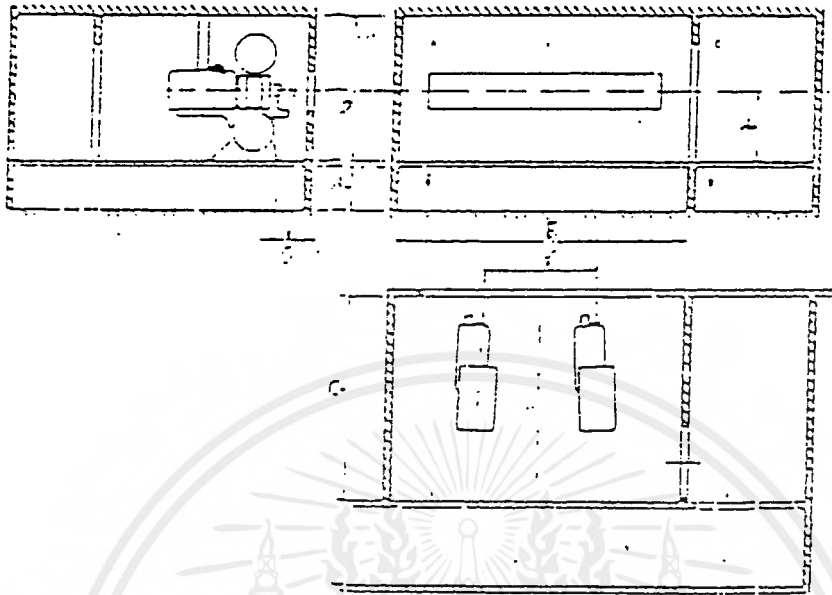
ส่วนที่สำคัญที่สุดก็คือ ส่วนโรงภาพยนตร์จะต้องมีสัดส่วนพอเหมาะ และมีทางเดินเข้า และทางเดินออกที่เหมาะสม

ความสัมพันธ์ระหว่างทางเดินและโรงภาพยนตร์ มีความสำคัญมากเมื่อโรงภาพยนตร์นั้น ค่อนข้างคับแคบ เมื่อต้องใช้ประโยชน์ในการอย่างอื่นร่วมด้วย การที่จะใช้โรงภาพยนตร์เพื่อประโยชน์อย่างเดียวดูจะเป็นการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ เวลาในการใช้โรงภาพยนตร์ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงสมควรมีการใช้ให้เกิดประโยชน์ในช่วงเวลาว่างการทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของห้องฉาย



ภาพ 1

- ห้องฉายภาพยนตร์
- ช่องสำหรับเดินสายไฟ
- ห้องม้วนฟิล์มกลับ
- ระยะความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- ความยาวของห้องฉาย 2 กล้องไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร
- ความกว้างของห้องฉายไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร
- ความสูงของศูนย์กลางเลนส์กล้อง
- ระยะของช่องใต้พื้นสำหรับเดินสายไฟและอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 75 ซม.
- ระยะระหว่างศูนย์กลางของเลนส์เท่ากับ 2.00 เมตร
- ระยะห่างของกล้องห่างจากผนังห้องฉายไม่น้อยกว่า 50 ซม.

การกำหนดห้องฉายตามภาพข้างบนนี้ (ภาพ 1) จำเป็นต้องอยู่ตรงศูนย์กลาง (AXIS) ของโรงภาพยนตร์ ตามภาพแสดงถึงการกำหนดส่วนกว้างยาวและขนาดที่น้อยที่สุด (MINIMUM) ของห้องฉายชนิด 2 กล้อง พร้อมห้องม้วนฟิล์มกลับ ทั้งนี้สมควรให้เผื่อขนาดของห้องไว้ หากจำเป็นต้องทำการขยายหรือจำเป็นต้องขยายให้ใหญ่ขึ้นตามความจำเป็นซึ่งอาจจะจำเป็นต้องเพิ่มเครื่องฉายขึ้นอีกเครื่องหนึ่ง โดยให้กล้องหนึ่งอยู่กลางเส้นศูนย์กลางของโรงภาพยนตร์นั้น หากจำเป็นต้องใช้เครื่องฉายถึง 3 เครื่อง ให้ห้องฉายมีความยาวไม่น้อยกว่า 7.0 เมตร

สำหรับระยะต่าง ๆ ของห้องฉายนั้น จำเป็นต้องศึกษาขนาดตามกฎหมายเรื่องพระราชบัญญัติเอกสารแต่ละห้องที่ประกอบไปด้วยสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะกล้องฉายถึงช่องฉาย (DISTANCE FROM THE WALL)

ลักษณะการทำงานภายในห้องฉายนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงการเดินทางซึ่งสามารถเดินได้รอบกล้องฉาย ระยะเลนส์ถึงผนัง หรือฐานของเครื่องฉายไม่ควรน้อยกว่า 50 ซม.

มุมของเลนส์กล้องฉายกับจอภาพยนตร์ (ANGLES OF RAKE OF THE PROJECTORS AND OF THE SCREEN)

ภาพ 2



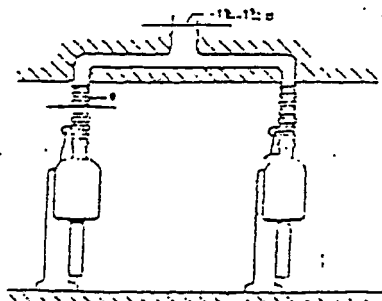
ภาพ 3



ภาพ 4



ภาพ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมของกล้องฉาย คือมุมที่เกิดจากเส้นแกนของเลนส์กับเส้นขนานกับพื้นต้องมีมุน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้หรือไม่มีเลย คือ เส้นแกนของเลนส์หรือเส้นขนานกับพื้น (เส้นนอน) เป็นเส้นเดียวกันหรือมุมเท่ากับศูนย์จะดีที่สุด (ภาพ 2) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากมุมของกล้องมากจะทำให้ภาพที่เกิดบนจอภาพยนตร์เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (ภาพ 3) คือ ส่วนบนของภาพจะน้อยและส่วนล่างของภาพจะมีความยาวมากกว่าเรียกว่า DEYSTONE EFEECT การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจแก้ไขโดยพยายามบังคับแสงที่ออกจากเลนส์ผ่านกระจกหน้าห้องฉายโดยการบังคับมุมแสงให้เหลือเป็นภาพสี่เหลี่ยมบนจอ โดยการทำหน้าที่กักบังแสงไว้แต่ทั้งนี้ย่อมจะต้องตัดภาพด้านข้างออกตั้งแต่บนจอถึงล่างสุดของจอ เป็นปัญหาว่าบางครั้งจำเป็นจะต้องตัดคำแปล (SUB TTILES) ออกไป

หรืออีกกรณีหนึ่งซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการให้จอเป็นรูปโค้งตรงส่วนกลาง ทั้งนี้สามารถทำได้หากเป็นจอโค้งอยู่แล้ว แต่ยังไม่ใช่เป็นการแก้ที่ถูกต้อง แต่ภาพที่เกิดบนจอก็จะเกิดภาพสี่เหลี่ยมได้เช่นกัน

หรืออีกประการหนึ่งสามารถทำได้โดยการเอียงจอภาพยนตร์ให้เอียงไปทางด้านหลังปัญหาก็จะไปที่คนดู คือ จะได้ระยะของสายตาถึงจอเป็นระยะไม่เท่ากัน มุมเอียงของจอกับเส้นตั้งฉากกับพื้นไม่ควรจะมากกว่า 1/3 (ภาพ 4)

กฎที่ 1 มุมของกล้องฉาย สำหรับจอภาพยนตร์ที่เป็นจอโค้ง หรือแบน ควรเมืองศาดังต่อไปนี้ สำหรับจอโค้ง (CURVED SCREENS)

มุม a ที่ดีที่สุด (IDEAL)	0 องศา
มุม a กดลง (DOWNWARD)	ไม่เกิน 8 องศา
มุม a เองขึ้น (UPWARD)	ไม่เกิน 3 องศา

สำหรับจอแบน

มุม a ที่ดีที่สุด (IDEAL)	0 องศา
มุม a กดลง (DOWNWARD)	ไม่เกิน 12 องศา
มุม a เองขึ้น (UPWARD)	ไม่เกิน 5 องศา

ช่องฉายสำหรับห้องฉายภาพยนตร์ (PROJECTION ROOM WINDOWS)

ช่องฉาย คือ ช่องให้แสงจากเลนส์ผ่านไปยังจอภาพยนตร์นั้น ควรมีความสูงของช่องฉายไม่น้อยกว่า 50 ซม. ยาวไปตลอดความยาวของห้องฉาย (ภาพ 1) หรือสามารถทำได้โดยการทำเป็นช่องเล็ก ๆ (slot) ทั้งนี้จำเป็นต้องกำหนดที่ตั้งของกล้องฉาย ชนิดของกล้องฉายระยะความสูงจากพื้นถึงเลนส์กล้องฉาย ซึ่งจะต้องทราบก่อนทำการเจาะ โดยการทราบลักษณะเครื่องฉายเสียก่อนแล้วจึงดำเนินการในกรณีที่กล้องฉายไม่ต้องมีมุมกดลง หรือมุมเอนขึ้น จุดศูนย์กลางของเครื่องฉายชนิดเป็นช่องเล็ก ๆ (slot) ศูนย์กลางของช่องจะอยู่เหนือจากระดับพื้นห้องเป็นระยะ 119 ซม. หรือ 47 นิ้ว หากจำเป็นให้กล้องมีมุมกดหรือมุมเอน ซึ่งจำเป็นต้องทำการเปรียบเทียบและทราบชื่อจำกัดกล้องเพิ่มขึ้น

การระบายความร้อนจากหลอดไฟ (ARC LAMPS)

การฉายภาพยนตร์ด้วยการใช้หลอดไฟชนิดอาร์คนั้น จำเป็นต้องทำการระบายความร้อน โดยวิธีระบายอากาศออกสู่ภายนอกโดยตรง หรือโดยการขับปล่องดูดความร้อน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ได้อย่างเหมาะสม เมื่อใช้ชนิด 2 อาร์ค สามารถรวมท่อระบายความร้อนเข้าด้วยกันได้ โดยให้มีระยะทางออกสู่ปล่องเท่ากัน และมีขนาดเท่ากัน

ท่อระบายความร้อนจะต้องมีขนาด

เมื่อใช้ไฟ	60 A - 1.7 m ³	/min = 60 ft 3/min
	75 A - 2.2 m ³	/min = 79 ft 3/min
	90 A - 3.2 m ³	/min = 115 ft 3/min
	100 A - 3.3 m ³	/min = 117 ft 3/min
	125 A - 4.4 m ³	/min = 158 ft 3/min
	125 A - 5.5 m ³	/min = 195 ft 3/min

การระบายความร้อนด้วยน้ำ

เมื่อใช้ไฟอาร์ค (arc lamps) ที่มีขนาดเกินกว่า 50 A จำเป็นที่จะต้องทำการระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งปัจจุบันกล้องฉายภาพยนตร์ที่ทันสมัยส่วนมากมักจะใช้ระบายความร้อนด้วยน้ำแทบทั้งสิ้น

ระบบป้องกันเสียงในห้องฉาย

ระบบการป้องกันเสียงในห้องฉายนั้นจำเป็นต้องมีการป้องกันเสียงที่เกิดขึ้นภายในห้องอย่างดี ทั้งนี้เพื่อมิให้เสียงที่เกิดขึ้นออกไปสู่บริเวณที่นั่งดูได้ เสียงที่เกิดขึ้นภายในห้องฉายสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เสียงที่เกิดขึ้นภายในห้องฉายแล้วออกไปสู่ภายนอกโดยทางอากาศ โดยทางผนังด้านหน้าซึ่งทำไว้บางและไม่สามารถเก็บเสียงได้หรือโดยทางช่องกระจก ช่องฉาย ซึ่งจำเป็นต้องทำให้ถูกวิธีและป้องกันไม่ให้เสียงลอดออกมาได้

2. เสียงที่เกิดขึ้นจากการทำงานของคนฉายภาพยนตร์ เช่น เสียงที่เกิดจากการเดิน ของตก หรือเกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนของเครื่อง พื้นห้องฉายควรมีความหนา และควรเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนากว่าพื้นปกติทั่วไป แล้วหุ้มด้วยวัสดุกันเสียง เช่น ยาง พรม เป็นต้น

ห้องอื่น ๆ

ห้องม้วนฟิล์มกลับ (REWINDING ROOM)

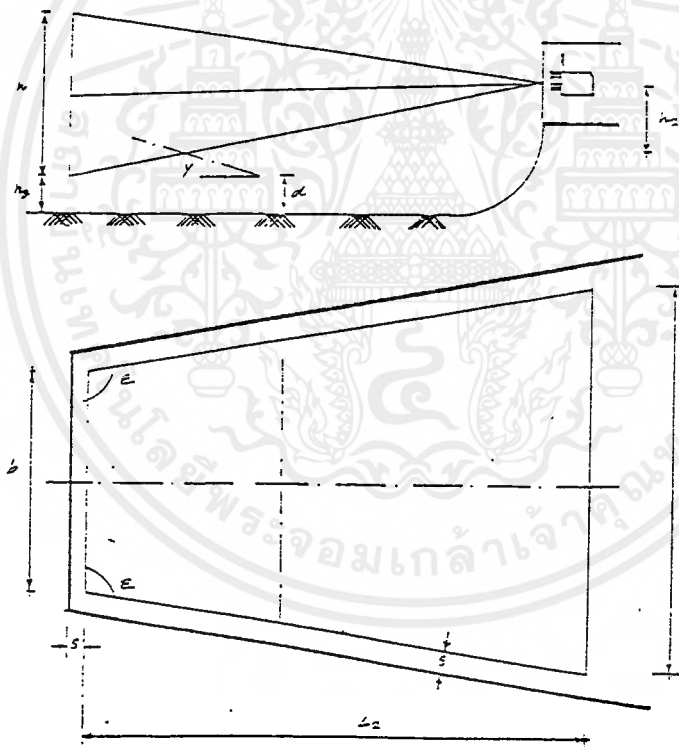
ในภาพที่ 1 จะเห็นว่าจำเป็นต้องมีห้องสำหรับม้วนฟิล์มกลับอีกห้องหนึ่ง ซึ่งจำเป็นจะต้องมีชั้นสำหรับเก็บฟิล์มไว้ให้เรียบร้อย ผนังติดต่อระหว่างห้องฉายกับม้วนฟิล์มกลับนี้ต้องมีช่องสำหรับฉายภาพยนตร์เห็นเรื่องฉายได้ตลอดเวลา ปกติสำหรับเท่าที่เป็นอยู่ในบ้านเรานิยมใช้เป็นห้องเดียวรวมกันไม่กันผนัง

ห้องแผงสวิตช์ (SWITCHING ROOM)

ห้องแผงสวิตช์ไฟต่าง ๆ นั้น จำเป็นต้องมีอยู่ติดกับห้องฉายภาพยนตร์ ห้องดังกล่าวจำเป็นต้องเตรียมไว้สำหรับสวิตช์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แผงสวิตช์ สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด
2. เครื่องหรี่ไฟ (DIMMING EQUIPMENT) สำหรับไฟแสงสว่างฉายภาพยนตร์ทั้งหมด
3. แผงสวิตช์แยกสำหรับเครื่องฉายภาพยนตร์โดยเฉพาะ
4. แผงสวิตช์ สำหรับเครื่องปรับอากาศ

และจำเป็นต้องมีส่วนสำรองในกรณีเกิดไฟฟ้าขัดข้อง เช่น ไฟฉายฉุกเฉิน หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หากจำเป็น ซึ่งจำเป็นต้องเตรียมไว้ในที่ต่างหากอีกส่วนหนึ่ง



ภาพ 6

h = ความสูงของจอภาพ

b = ความกว้างของจอภาพยนตร์

y = มุมของคนที่อยู่มากที่สุด

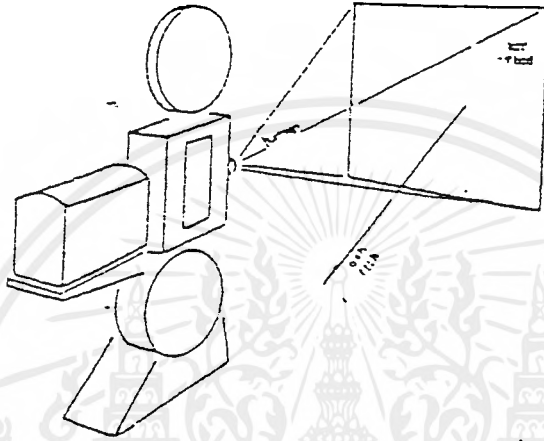
L = ระยะตั้งแต่จอภาพยนตร์ถึงแถวที่นั่งคนดูหลังสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสว่าง (THE ILLUMINATION) มีค่าเป็น LUX (LX) คือ ความสว่างที่บนจอภาพยนตร์
ต่อตารางเมตร

1. LUX เท่ากับความสว่างบนผิวจอภาพยนตร์ในหนึ่งตารางเมตร โดยมีความเข้มของแสง (FLUX)
เท่ากับ 1 LUMEN

- สัมประสิทธิ์สะท้อนแสงของจอภาพยนตร์ คือ ค่าการสะท้อนแสงของจอภาพยนตร์ส่วนหนึ่ง และ
ส่วนหนึ่งถูกวัสดุทำจอภาพยนตร์นั้นดูดซึม (ABSORB) ไว้



(ภาพ 7)

หลายประเทศมีกฎหมายกำหนดความเข้มของแสงบนจอภาพยนตร์ไว้ สำหรับประเทศเนเธอร์แลนด์
ได้กำหนดไว้ว่า

ความสว่างปกติต้อง	เท่ากับ	140 asb
	น้อยสุด	100 asb
	มากที่สุด	160 asb

การที่จะได้ภาพยนตร์บนจอได้สว่างดีทั่วกันนั้น กำลังของไฟที่ตกลงบนผิวจอจำเป็นต้องการ
สม่ำเสมอซึ่งขึ้นอยู่กับกำลังของไฟอาร์คและสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้นจอด้วย การใช้จอภาพยนตร์ที่ใหญ่มาก
เกินไป จำเป็นต้องใช้ไฟอาร์คแรงมากซึ่งบางครั้งไม่เป็นการประหยัด และทำให้สิ้นเปลืองมาก ยิ่งระยะห่างระหว่างจอ
ภาพยนตร์ถึงกล้องฉายห่างมากเท่าใด ก็จำเป็นต้องเพิ่มกำลังไฟอาร์คมากขึ้น และขนาดของจอภาพยนตร์ก็เป็น
ส่วนหนึ่งที่ต้องพิจารณาด้วย

กฎข้อที่ 4

สำหรับฟิล์มภาพยนตร์ 70 มม.

CINEMASCOPE, VISTAVISION,

b₇₀ มากสุด 20 เมตร (65 1/2 ฟุต)

และ TECHNICRAMA FILM

สำหรับภาพยนตร์ขนาด 35 มม.

CINEMA SCOPE

b_{cs} มากสุด 15 เมตร (50 ฟุต)

สำหรับฟิล์มธรรมดา และฟิล์ม WIDE SCREEN b_{ws} มากสุด 12 เมตร (40 ฟุต)

จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของจอภาพยนตร์จะมีดังต่อไปนี้

ฟิล์ม 70 มม. 1/2.2

ฟิล์ม CINEMA SCOPE 1/2.34

ฟิล์ม WIDE SCREEN 1/1.66 หรือ 1/1.75 หรือ 1/1.85 ขึ้นอยู่กับความประสงค์ของ
ผู้เป็นเจ้าของโรงภาพยนตร์

ฟิล์มธรรมดา 1/1.37

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของภาพกับระยะของแถวที่นั่งคนดูแถวแรก

เพื่อให้ผู้ชมภาพยนตร์ได้เห็นภาพที่เหมาะสม ความสูงของจอด้านล่างของจอภาพยนตร์ไม่ควร
อยู่ห่างจากพื้นมากนัก ทั้งนี้ประมาณ 1.00 เมตร หรือ 3 ฟุตครึ่ง

กฎข้อที่ 5

$h_a = 1.50$ เมตร หรือ 5 ฟุต สำหรับฟิล์มที่ไม่มีคำบรรยาย

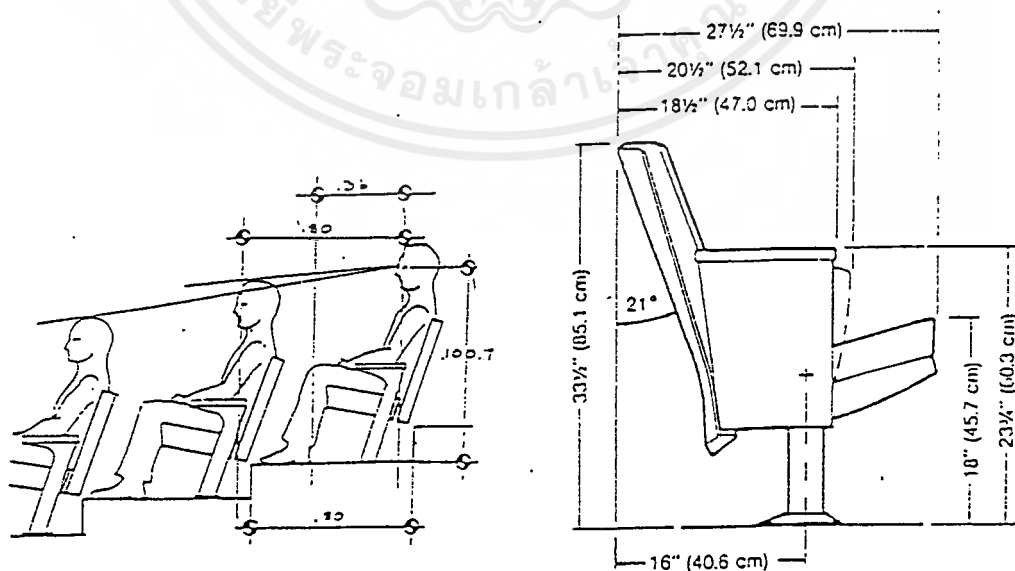
$h_a = 1.80$ เมตร หรือ 6 ฟุต สำหรับฟิล์มที่มีคำบรรยาย

เพื่อให้ได้แถวที่นั่งคนดูมากขึ้นสามารถทำได้โดยการยกพื้นตรงแถวใกล้จอภาพยนตร์ให้สูงขึ้นจาก
ระดับทั่วไป ซึ่งลักษณะการทำเช่นนี้ไม่นิยม และไม่แนะนำให้ทำ เนื่องจากทำให้การนั่งดูต้องพึงพิงพิงตลอดเวลา ศีรษะ
จะต้องติดพิงพิงเสมอทำให้การดูเมื่อยล้า มุมมองที่ตื้นนั้นควรจะมีไม่มากกว่า 25 องศา

กฎข้อที่ 6

$Y_{\text{มาก}} = 25$ องศา

————— ความสูงของตาคนดูขณะนั่งห่างจากพื้นโดยเฉลี่ยประมาณ 1.20 เมตร หรือ 4 ฟุต



กฎข้อที่ 7

$d = 1.20$ เมตร หรือ 4 ฟุต

ระยะห่างจากจอภาพยนตร์ถึงที่นั่งคนดูแถวแรกหน้าจอเสมอสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$f = 1/2 h + (ha - d)$$

$$\tan 25$$

แทนค่าต่าง ๆ จากสูตร 5 และ 7 จะได้

กฎข้อที่ 8

ฟิล์ม ที่ไม่มีคำบรรยาย (SUB - TITLES)

$$f = 1/2 h + (180-120) = 1.07 h + 130 \text{ ซม. (4 4 ")}$$

$$\tan 25 = 9.1$$

ระยะทางเดินหลังด้านติดกับห้องฉาย ควรที่จะมีระยะสูงพอให้ผู้ชมเดินไปมาโดยศีรษะไม่บังลำแสงจากกล้องฉาย ซึ่งควรจะเผื่อความสูงไว้ไม่น้อยกว่า 2 เมตร ทั้งนี้ป้องกันได้ทั้งผู้ชมที่นั่งและยืนหรือเดินไปมา

กฎข้อที่ 9

$hz =$ ไม่น้อยกว่า 2.25 เมตร (7.1/2 ฟุต)

หลังจอภาพยนตร์จำเป็นต้องมีเนื้อที่ห่างจากผนังด้านหลังของโรงภาพยนตร์ ทั้งนี้เพื่อใช้สำหรับ

โครงสร้างของจอและวางเครื่องขยายเสียง

กฎข้อที่ 10

$u =$ ไม่น้อยกว่า 1 เมตร (3 1/2 ฟุต)

ที่นั่งคนดู (SEATING AREA) - - - -

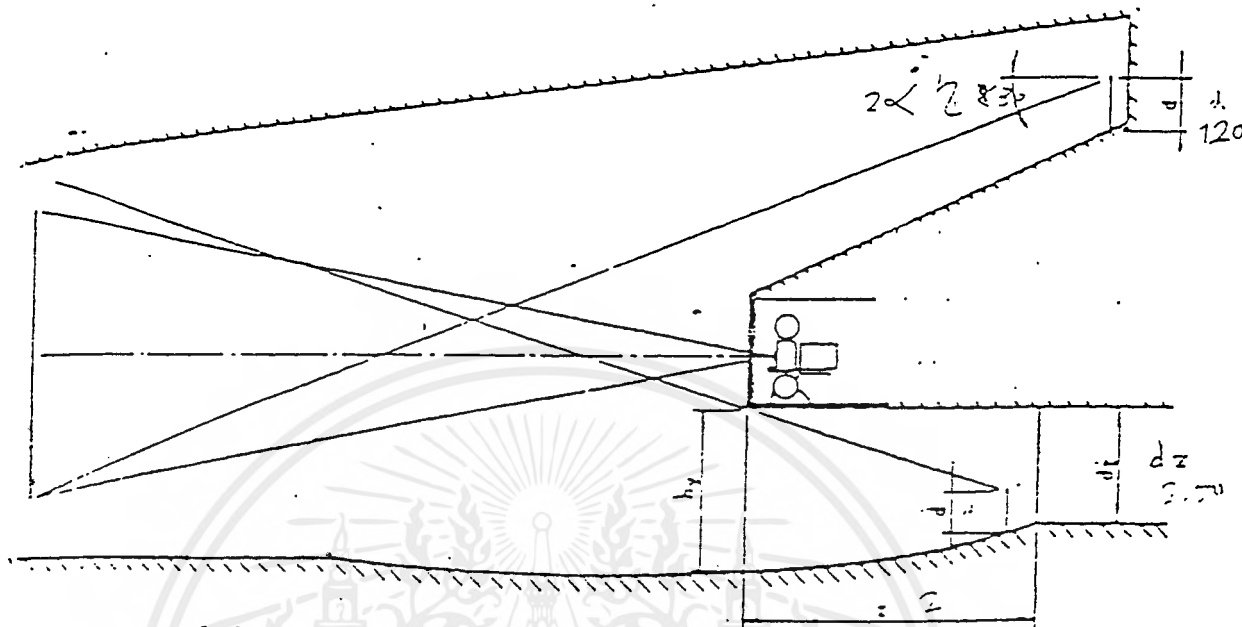
ที่นั่งคนดูต้องพิจารณาจากผนังด้านข้างของโรงภาพยนตร์ทั้งสองข้างทำมุมกับจอภาพยนตร์ไม่น้อยกว่า 100 องศา (ภาพที่ 6)

กฎข้อที่ 11

$E =$ ไม่มากกว่า 100 องศา

ความกว้างของทางเดิน

ในการพิจารณาส่วนที่ดีของผู้ดูนั้น จะเห็นได้ว่า ที่นั่งที่อยู่ตรงกึ่งกลางของโรงจะเป็นบริเวณที่ดีที่สุดและไม่ควรทำเป็นทางเดิน ระยะห่างจากที่นั่งคนดูถึงผนัง หรือความกว้างของทางเดินนั้นย่อมขึ้นอยู่กับกฎหรือพระราชบัญญัติควบคุมอาคารของแต่ละประเทศ ซึ่งของประเทศไทยกำหนดไว้ให้มีทางเดินรอบระหว่างผนังและเก้าอี้คนดูมีระยะ 2.00 เมตร และทางเดินนั้นก็ให้มีเท่ากับ 2.00 เมตร เท่านั้น



(ภาพที่ 8)

d = ระยะตั้งแต่พื้นระดับตาคคนหนึ่งดู (EYE LEVEL) 120 ซม. หรือ 4 ฟุต

d_z = ความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดานโถงทางเข้า

z = มุมกตสายตาคคนดูถึงส่วนล่างสุดของจอภาพยนตร์

L = ส่วนที่ยื่นของพื้นที่นั่งชั้นลอย (BALCONY) หรือห้องฉายเหนือที่นั่งชั้นล่าง

h_y = ความสูงของปลายชั้นลอยเหนือพื้นที่นั่งชั้นล่าง

การออกแบบโรงภาพยนตร์โดยทั่วไป มักจะมีชั้นลอย (BALCONY) ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ที่ตั้งของห้องฉายสามารถอยู่ที่ชั้นลอย เพื่อให้มุมกล้องฉายตั้งฉากกับกึ่งกลางของจอเพื่อภาพ (DEFORMED) โดยการใช้ห้องฉายอยู่ตรงปลายสุดของชั้นลอยซึ่งสามารถทำให้ลดระยะระหว่างกล้องถึงจอภาพยนตร์ได้ ทั้งนี้ยอมทำให้ใช้ไฟอาร์คน้อยลง และสามารถใช้เลนส์กล้องฉายที่มีจุดโฟกัสสั้น (SHORT FOCAL LENGTH)

2. สามารถแบ่งคนดูออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ชั้นบนและชั้นล่าง สามารถทำให้ผู้ดูได้มากขึ้น

3. ที่นั่งบนชั้นลอยจะเป็นที่ ๆ ดี และมีราคาแพงกว่าชั้นล่าง แต่ผู้ดูต้องเดินขึ้นสูง

จากเหตุผลของการออกแบบโรงภาพยนตร์ที่มีชั้นลอยนี้ จำเป็นต้องนึกถึงปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้ที่อยู่แถวสุดท้ายของชั้นล่าง (ใต้ชั้นลอย) ต้องสามารถเห็นภาพฉายจอภาพยนตร์ขึ้นไปอีก 1 เมตร

2. ผู้ดูอยู่บนชั้นลอย (BALCONY) แถวสุดท้ายจะต้องมองเห็นภาพตรงล่างสุดของจอได้โดยมุมกวดลงของสายตาที่ทำกับพื้นระนาบนั้นจะต้องไม่เกิน 30 องศา และที่ดีควรเป็นประมาณ 20 องศา หรืออย่างน้อยยิ่งดี

กฎข้อที่ 12

z ที่ดีที่สุด ไม่น้อยกว่า 20 องศา หรือไม่ควรมากกว่า 30 องศา

3. เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกอึดอัด ความสูงจากพื้นถึงฝ่าเพดานชั้นห้องฉายควรมีความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

กฎข้อที่ 13

dz (ที่ดีที่สุด) น้อยสุด 2.50 เมตร หรือ 8/12 ฟุต

4. เพื่อผลในเรื่องการสะท้อนของเสียง (ACOUSTIC) ความยาวของพื้นที่นั่งคนดูซึ่งอยู่ด้านล่างของห้องฉายหรือชั้นลอยจะต้องไม่ยาวมากเกินไป โดยจะต้องไม่ลึกกว่า 2 เท่าครึ่ง ของความสูงที่ปลายชั้นลอยหรือพื้นที่ห้องฉายถึงพื้นชั้นล่าง

กฎข้อที่ 14

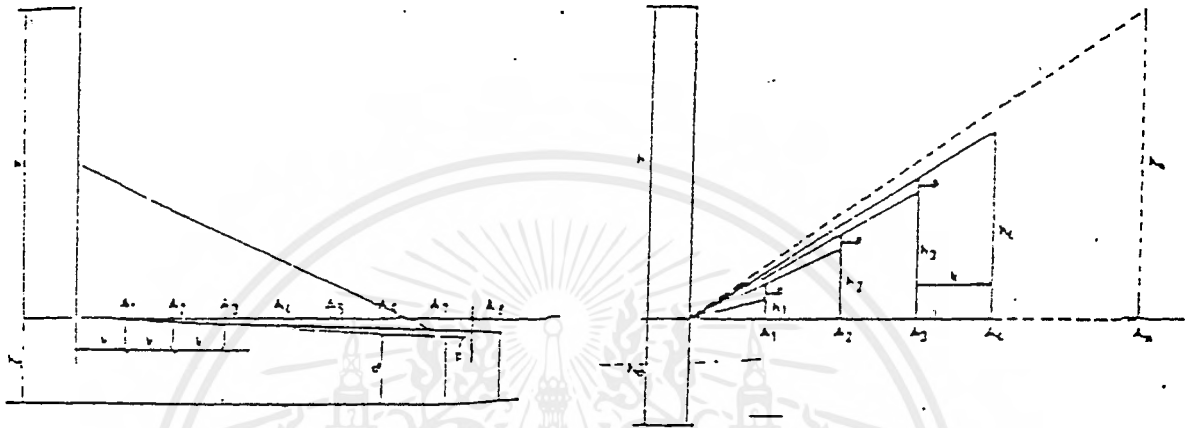
z มากสุด = $2 \frac{1}{2}$ ฟุต h_y

เส้นสายตาคนหลังให้ผ่านศีรษะของผู้ชมคนหน้าไปยังส่วนภาพล่างสุดของจอให้ได้ จะเห็นได้ว่าความเอียงลาดของพื้นที่ยิ่งมากเท่าใด การดูภาพบนจอภาพยนตร์จะยิ่งดี เกิดความสะอึกส่ายมากยิ่งขึ้นเท่านั้น จะเห็นได้ว่าความเอียงลาดของพื้นโรงภาพยนตร์นั้นจะน้อยกว่าความเอียงลาดของพื้นโรงละคร ซึ่งจำเป็นต้องเห็นส่วนหน้าสุดของเวทีการแสดงด้วย

ระยะแตกต่าง ของระยะระดับสายตาโดยเฉลี่ยแต่ละแถวจะประมาณ 8 ซม. หรือ 3 นิ้ว

กฎข้อที่ 15

p น้อยสุด = 8 ซม. ถึง 10 ซม.



ภาพ 9 - 10

- A1-----An = จำนวนแถวที่หนึ่ง
- h = ความสูงของจอบภาพยนตร์
- h1-----hn = ความสูงของระดับตาถึงล่างสุดของภาพบนจอ
- k = ระยะห่างของแถวที่หนึ่ง
- p = ระยะแตกต่างของสายตาระหว่างแถวต่อแถว
- ha = ความสูงจากพื้นถึงล่างสุดของจอบภาพยนตร์

การหาความเอียงลาดของพื้น (DETERMINATION OF THE FLOOR SLOPE)

จากภาพที่ 10 และภาพที่ 11 ลากเส้นจากส่วนล่างของจอบภาพยนตร์ขนานกับพื้น (HORIZONTAL LINE) จากภาพที่ 10 สำหรับการคำนวณ สมมุติให้ระยะห่างของแถวที่หนึ่งแถวแรกห่างจากจอบเท่ากับ K แต่จากกฎข้อที่ 10 กำหนดได้ว่าระยะห่างที่แท้จริงจากแถวแรกถึงจอบภาพยนตร์เท่ากับ F (จากกฎข้อที่ 8) แถวที่หนึ่งคนดูแถวแรกจะมีความสัมพันธ์กับแถว f/k-แถวที่ 2 และแถวที่ n เท่ากับ f/k + 1-----f/k+(n+1) สำหรับการคำนวณ

กฎข้อที่ 16

$$h_n = n(h_1 - qnp)$$

เมื่อ $q_n = 1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1$

$$n-1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าของ qn ซึ่งนำมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนแถวต่าง ๆ หาได้จากตารางที่มีไว้ จากกฎข้อที่ 7 ระดับสายตามีระยะความสูง 120 ซม. ซึ่งระดับสายตานี้จะอยู่ได้ h_n จากกฎข้อที่ 19

กฎข้อที่ 17

$$H_n = hn - 120 \\ = n(h_1 - qnp) - 120$$

ในเมื่อ H_n เป็นระดับเส้นนอนที่ลากขนานกับพื้นจากล่างสุดของจอภาพยนตร์เมื่อ H_n มีค่าลบ แสดงว่าพื้นอยู่ต่ำกว่า

ตัวอย่าง จากภาพ 11

$$hn = 150 \text{ ซม. (จากกฎที่ 5)}$$

$$d = 120 \text{ ซม. (จากกฎที่ 7)}$$

$$f = 650 \text{ ซม. (จากกฎที่ 8)}$$

$$k = 90 \text{ ซม. (จากกฎที่ 16)}$$

$$p = 10 \text{ ซม. (จากกฎที่ 18)}$$

$$\text{แถวแรก} = f/k = 650/90 = 7.22$$

แถวที่หนึ่งคนดูแถวแรก ($H=1.22$) ระดับตาคนดูกำหนดให้สูง 120 ซม. (จากกฎที่ 7) ลบออกจากความสูงจากพื้นถึงล่างสุดของจอ 150 ซม. จะได้ระดับตาคนดูแถวแรกอยู่ห่างจากเส้นลากจากล่างสุดของจอขนานกับพื้น 30 ซม. ได้เส้นขนาน

กฎข้อที่ 18

$$h_n = n(h_1 + qnp)$$

$$-30 = 1.22 (h_1 + 2.484 - 10) \text{ หรือ } h_1 = -27.6 \text{ ซม.}$$

$$H_{1.22} = h_2 = -30 \text{ ซม.} - 120 \text{ ซม.} = -150 \text{ ซม.}$$

ระดับความเอียงลาดของพื้นของแต่ละแถวที่หนึ่งสามารถคำนวณได้จากกฎ

จอภาพยนตร์และโครงจอภาพยนตร์ (SCREEN AND SCREEN FRAME)

ปัจจุบันเครื่องฉายภาพยนตร์จำเป็นต้องมีจุดกำเนิดแสงสว่างอย่างมาก ดังนั้นเครื่องฉายภาพยนตร์จึงจำเป็นต้องมีหลอดไฟที่มีกำลังสูง หรือจอภาพยนตร์ต้องมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงอย่างสูง และแสงตกที่จอได้สม่ำเสมอ

ความโค้งของจอ (CURVATURE OF THE SCREEN)

จอภาพยนตร์ชนิดสะท้อนแสง (DIRECTIONAL SCREENS) ต้องมีลักษณะโค้งเพื่อสะท้อนแสงไปยังผู้ดู (ภาพ 12) หากจอภาพยนตร์ไม่มีความโค้งเลย หรืออยู่ในลักษณะตรงแบนแสงจะสะท้อนไปยังผนังโรงภาพยนตร์หมด

จอภาพยนตร์ชนิดไม่สะท้อนแสง (MATT-WHITE NON DIRECTIONAL SCREENS) จอภาพยนตร์ชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องมีลักษณะโค้งเช่นเดียวกับลักษณะแรก เพราะแสงที่ตกบนจอภาพยนตร์นั้น จะกระจายแผ่ไปทั่วเต็มจอไปหมด ทำให้ได้แสงสม่ำเสมอ



ภาพ 11-12

กฎข้อที่ 19

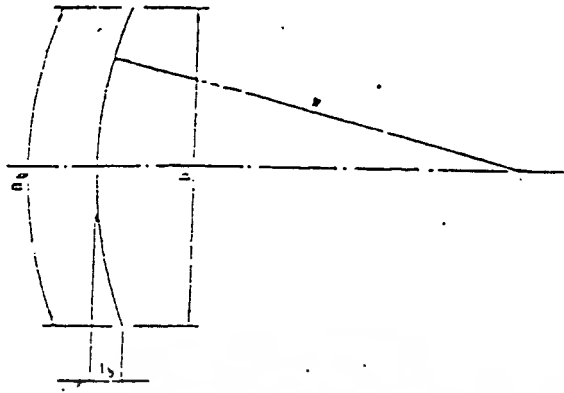
จอภาพยนตร์ชนิดสะท้อนแสง (DIRECTIONAL SCREENS) ต้องมีความโค้ง

จอภาพยนตร์ชนิดไม่สะท้อนแสง (MATT-WHITE SCREEN) ไม่จำเป็นต้องมีความโค้ง

ขอบของจอจะต้องมีความกว้างด้านละ 15 ซม. (1/2 ฟุต) ทั้ง 4 ด้าน

การคำนวณความโค้งของจอภาพยนตร์ชนิด 35 มิลลิเมตร (CALCULATION OF THE CURVATURE WHEN ONLY 30 MM. FILMS WILL BE SHOWN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 13

tb คือความโค้งของจอ
 Bb ความยาวของความโค้งของจอ
 ขนาดของจอสามารถคำนวณหาได้ดังต่อไปนี้ เมื่อเท่ากับ
 ความสูงของจอ
 ความกว้างของจอ = $Bb + 30$ (1 ฟุต)
 ความสูงของจอ = $n + 30$ (1 ฟุต)
 ความกว้างของขอบ (FRAME) = $Bb + 60$ (2 ฟุต)
 ความสูงของขอบ (FRAME) = $n + 60$ (2 ฟุต)

ตัวอย่าง

กำหนดให้	ความกว้างของภาพ	10.50 เมตร
	ความสูงของภาพ	4.50 เมตร
ระยะห่างของจอและกล้องฉาย		25.00 เมตร
จากตาราง		10.58 เมตร
		0.59 เมตร
	ความกว้างของจอทั้งหมด	10.88 เมตร
	ความสูง	4.86 เมตร
	ความกว้างของขอบจอ FRAME	11.18 เมตร
	ความสูง	5.10 เมตร

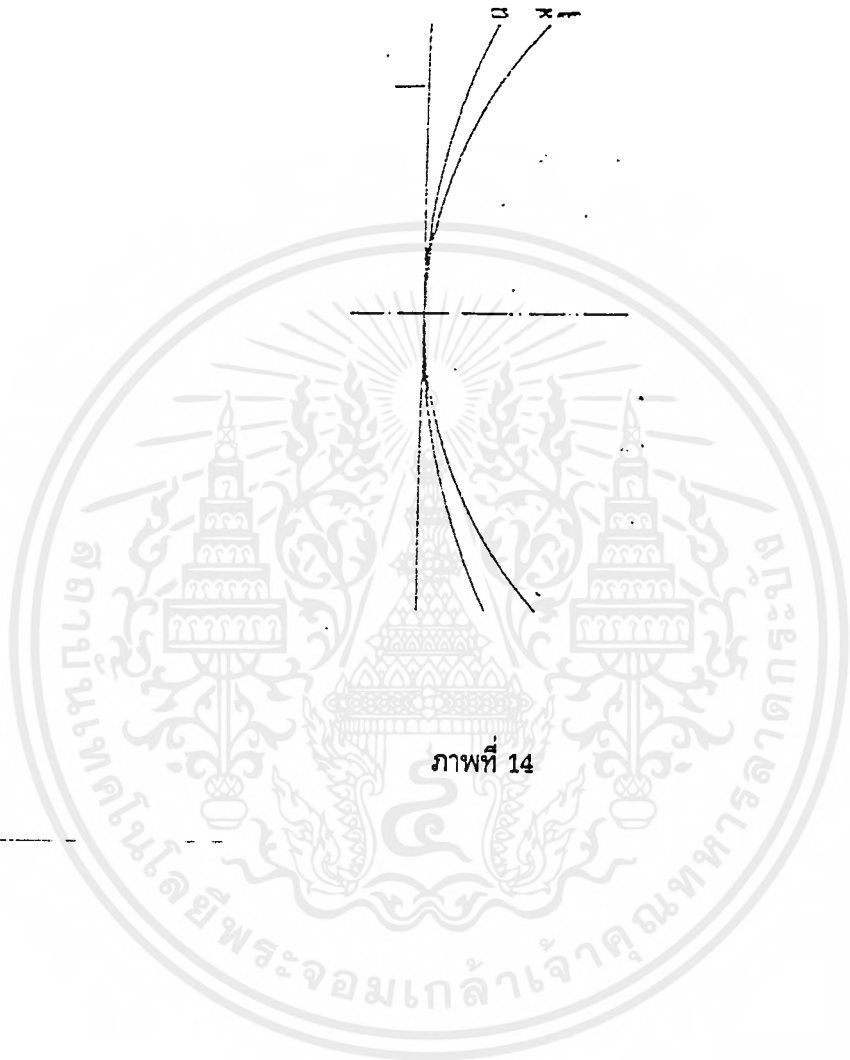
การกำหนดหาความโค้งของจอเมื่อภาพยนตร์ขนาด 35 มม. และ 70 มม. ใช้ร่วมกัน

(CALCULATION OF THE CURVATURE WHEN BOTH 35 MM. FILMS WILL BE SHOWN)

สำหรับภาพยนตร์ขนาด 70 มม. จอภาพยนตร์จะต้องมีความโค้งมากกว่าภาพยนตร์ 35 มม. และ

จะต้องมีลักษณะเป็น PARABOLA SHAPED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

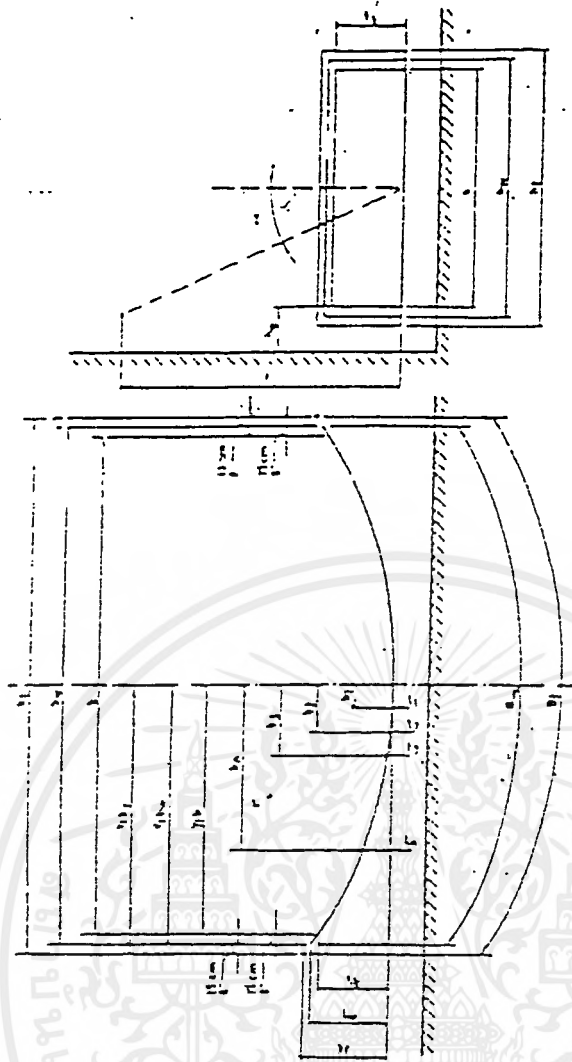


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VALUES OF Q_n FOR THE DIFFERENT ROWS

(0)	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
5	2.083	2.104	2.122	2.142	2.164	2.184	2.202	2.222	2.240	2.259
6	2.283	2.296	2.312	2.331	2.349	2.366	2.382	2.402	2.420	2.438
7	2.450	2.459	2.482	2.500	2.514	2.529	2.542	2.555	2.569	2.582
8	2.593	2.608	2.620	2.633	2.646	2.659	2.670	2.681	2.694	2.707
9	2.718	2.730	2.741	2.752	2.763	2.774	2.786	2.797	2.808	2.819
10	2.829	2.840	2.850	2.860	2.870	2.879	2.889	2.899	2.909	2.919
11	2.929	2.939	2.949	2.958	2.967	2.976	2.985	2.994	3.002	3.011
12	3.020	3.029	3.038	3.046	3.054	3.062	3.070	3.079	3.088	3.096
13	3.103	3.111	3.119	3.127	3.135	3.142	3.150	3.158	3.166	3.173
14	3.180	3.183	3.196	3.203	3.210	3.217	3.223	3.231	3.238	3.245
15	3.252	3.259	3.266	3.272	3.279	3.285	3.291	3.297	3.303	3.310
16	3.318	3.323	3.329	3.335	3.341	3.348	3.355	3.362	2.369	3.375
17	3.381	3.388	3.394	3.400	3.406	3.411	3.417	3.423	3.429	3.435
18	3.440	3.446	3.452	3.458	3.453	3.459	3.474	3.479	3.484	3.489
19	3.495	3.500	3.505	3.511	3.516	3.522	3.527	3.533	3.538	3.543
20	3.548	3.553	3.558	3.562	3.567	3.572	3.577	3.583	3.588	3.593
21	3.598	3.632	3.606	3.811	3.615	3.620	3.625	3.630	3.635	3.640
22	3.645	3.650	3.654	3.659	3.663	3.668	3.672	3.677	3.681	3.688
23	3.691	3.695	3.700	3.704	3.709	3.713	3.717	3.721	3.726	3.730
24	3.734	3.739	3.743	3.748	3.751	3.755	3.759	3.763	3.768	3.772
25	3.776	3.780	3.784	3.789	3.793	3.797	3.801	3.805	3.809	3.812
26	3.816	3.820	3.824	3.828	3.832	3.835	3.839	3.843	3.847	3.851
27	3.854	3.855	3.861	3.865	3.869	3.873	3.877	3.881	3.884	3.888
28	3.891	3.895	3.899	3.902	3.906	3.910	3.913	3.917	3.920	3.924
29	3.927	3.931	3.934	3.938	3.941	3.944	3.947	3.951	3.955	3.958
30	3.962	3.965	3.969	3.972	3.975	3.978	3.981	3.984	3.988	3.991
31	3.995	3.998	4.001	4.004	4.008	4.011	4.014	4.018	4.021	4.024
32	4.027	4.030	4.033	4.036	4.039	4.042	4.045	4.048	4.052	4.055
33	4.058	4.061	4.064	4.067	4.070	4.073	4.076	4.079	4.083	4.086
34	4.089	4.092	4.095	4.098	4.100	4.103	4.106	4.109	4.112	4.115
35	4.118	4.121	4.124	4.126	4.129	4.132	4.135	4.138	4.141	4.144
36	4.147	4.150	4.152	4.155	4.158	4.160	4.163	4.165	4.169	4.172
37	4.175	4.178	4.180	4.183	4.185	4.189	4.191	4.194	4.197	4.200
38	4.202	4.205	4.208	4.210	4.213	4.215	4.218	4.221	4.223	4.226
39	4.228	4.231	4.233	4.236	4.239	4.241	4.244	4.247	4.249	4.252
40	4.254	4.257	4.259	4.261	4.264	4.266	4.269	4.271	4.274	4.276
41	4.279	4.281	4.284	4.286	4.289	4.291	4.293	4.295	4.299	4.301
42	4.303	4.305	4.308	4.311	4.313	4.316	4.318	4.321	4.323	4.325
43	4.327	4.329	4.331	4.333	4.336	4.338	4.340	4.342	4.345	4.347
44	4.350	4.352	4.354	4.357	4.359	4.361	4.364	4.366	4.368	4.370
45	4.373	4.375	4.378	4.380	4.382	4.384	4.386	4.388	4.390	4.393
46	4.395	4.398	4.400	4.402	4.404	4.406	4.408	4.410	4.413	4.415
47	4.417	4.419	4.421	4.423	4.426	4.428	4.430	4.432	4.434	4.436
48	4.438	4.440	4.442	4.444	4.446	4.449	4.451	4.453	4.455	4.457
49	4.459	4.461	4.463	4.465	4.467	4.469	4.471	4.473	4.475	4.477
50	4.479	4.481	4.483	4.485	4.487	4.489	4.491	4.493	4.495	4.497

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- tb= ความลึกของภาพ
- ta=ความลึกของจอทั้งหมด
- tf=ความลึกของโครง
- h=ความสูงของภาพ
- hw=ความสูงของจอ
- hf=ความสูงของโครง
- b=ความกว้างของภาพ
- bw=ความกว้างของจอ
- bf=ความกว้างของโครง
- Bw=ความกว้างของจอ
- Bf=ความกว้างของโครง
- ha=ความสูงของภาพเหนือนั้น
- f= ระยะทางของจอกับที่นึ่งแถวแรก
- t/tn คือระยะห่างจากจอที่จุด b1--bn

ภาพที่ 15

ในการคำนวณหาระยะต่าง ๆ ตามภาพ สามารถทำการคำนวณจากเพียง 1/2 ของจอซึ่งจะได้ผลลัพธ์อีกด้านหนึ่งเท่ากัน

หากมุมกดลงหรือมุมเงยของกล้องฉายภาพยนตร์มากกว่า 3 องศา จอภาพจะต้องเอียงรับมุมของกล้องฉาย

กฎข้อที่ 20	ระยะ	$tb \text{-----}]$	สามารถคำนวณหาได้จาก
		$tb = 0.125 b$	เมื่อ 0 องศา
		$tb = 0.1 b$	สำหรับ a เงยขึ้น 1 องศา.....3 องศา
			สำหรับ a กดลง 1 องศา.....8 องศา
	เมื่อ		ความกว้างของภาพ
			มุมของกล้องฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมุมของกล้องฉายมากกว่า 3 องศาถึง 8 องศา ระยะความลึกของจอภาพจะต้องทำการคำนวณ และพิจารณาเป็นแต่ละลักษณะ ซึ่งจะต้องทำการปรึกษากับผู้ผลิตกล้องฉายหนังชนิดนั้น ๆ

กฎข้อที่ 21

$$r = (1/2 b)^2 / tb$$

ในการคำนวณหาความโค้งของจอภาพยนตร์ระยะ tb ณ จุดต่าง ๆ สามารถคำนวณได้

จาก

กฎข้อที่ 22

$$tn = bn^2 / r \text{ (เมื่อ } bn = \text{ค่าของ } 1/2 \text{ ณ จุดเลือก)}$$

ความลึก tw และ tf ณ จุดปลายสุดของจอภาพสามารถคำนวณได้จาก

กฎข้อที่ 23

$$tw = (1/2bw)^2 \text{ เมื่อ } 1/2 bw = 1/2b + 15 \text{ ซม. (1/2 ฟุต)}$$

กฎข้อที่ 24

$$tf = (1/2bt)^2 \text{ เมื่อ } 1/2 bt = 1/2b + 30 \text{ ซม. (1 ฟุต)}$$

ความกว้าง และ ของจอภาพและของขอบโครงจอภาพสามารถคำนวณได้จาก

กฎข้อที่ 25

$$Bw = bw + 8tw/3bw$$

$$Bf = bf + 3tf/3bf$$

ความสูงของ Hw และ Hf สามารถคำนวณได้จาก

กฎข้อที่ 26

$$Hw = b + 30 \text{ ซม. (1ฟุต)}$$

$$(n = \text{ความสูงของภาพ} = b/2.20)$$

กฎข้อที่ 27

$$Hf = b + 60 \text{ ซม. (2 ฟุต)}$$

ระบบเสียง ACOUSTICAL DESIGN OF ROOM

การวางแผนสำหรับห้องให้ได้สภาพเสียงดี เริ่มต้นด้วยการวางตัวอาคารแล้วดำเนินการต่อไปเป็นระยะ ผู้ออกแบบ จะต้องระมัดระวังข้อผิดพลาดในการออกแบบตามระยะที่ประมาณไว้ดังนี้

1. เลือกแหล่งที่ตั้งในบริเวณที่ไม่มีเสียงรบกวน และเหมาะกับจุดประสงค์อื่น ๆ ด้วย
2. สำรวจเสียงรบกวนจากภายนอก เพื่อประกอบการพิจารณาว่า จะต้องการการป้องกันเสียง (Sound Insulation) อย่างไร เพียงไร ในอาคาร
3. การจัดลำดับห้องในอาคาร
4. การเลือกการก่อสร้างให้เหมาะกับการป้องกันเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การควบคุมเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคารรวมถึงการควบคุมเสียง Solidsom, Air-Born
6. การออกแบบรูปร่างและขนาดของห้อง ซึ่งจะต้องให้แน่ใจว่ามีประโยชน์มากที่สุดในการแพร่เสียงไปสู่ผู้ฟัง นั้นหมายถึงคุณภาพอันสมบูรณ์ของเสียง
7. การเลือกและการแบ่งส่วนของวัสดุดูดเสียง แพร่เสียง และการก่อสร้างซึ่งเตรียมไว้พอเหมาะสำหรับการเกิด (Growth) และการจางหายไป (Decay) ของเสียง
8. การควบคุมการติดตั้ง Acoustical plaster หรือวัสดุประเภทดูดเสียงอื่น ๆ
9. การจัดวางเครื่องขยายเสียง ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ
10. การทดลองผลของการติดตั้งเครื่องขยายเสียง วัสดุดูดเสียง คุณสมบัติในการดูดเสียงว่าได้ผลเป็นอย่างไร
11. มอบคำแนะนำให้กับผู้ใช้อาคารในเรื่อง
 - ก. การทำความสะอาด และตกแต่ง วัสดุดูดเสียง
 - ข. เครื่องตกแต่งอาคารชิ้นใดที่จะต้องรักษาไว้เพื่อการเก็บเสียงที่ดี
 - ค. ควรระมัดระวังอย่างไรในเรื่องระดับความชื้นภายในห้อง
 - ง. การดูแลรักษาในเรื่องระบบเครื่องขยายเสียง

UIREMENTS FOR GOOD ACOUSTICS.

1. เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นไม่ว่าจากภายในหรือภายนอก อาคารนั้นก็ตาม จะต้องถูกลดลงให้อยู่ในระดับเดียวกัน นั้นหมายถึง ไม่ให้เกิดการขัดแย้งกันในการฟัง
2. ลักษณะและขนาดของห้องต้องออกแบบเพื่อ
 - ก. ให้การแพร่เสียงอย่างถูกต้องสมควร
 - ข. เพิ่มความดังของเสียงเพื่อให้ถึงผู้ฟังที่อยู่ด้านหลัง
 - ค. การช่วยในบางกรณี เพื่อให้ได้อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเสียงที่เดินทางไปโดยตรงกับเสียงสะท้อน อาจช่วยโดยใช้ Absorbive Materials หรือเครื่องขยายเสียง
3. การสิ้นสะท้อนของเสียง (Reverbaration time) ความถี่ของคลื่นเสียง (Sound Frequency) จะต้องนำมาพิจารณาประกอบกับปริมาตรและแบบของห้อง การเกิดและจางหายไปของเสียง
4. จะต้องเพิ่มความดังของเสียงไปยังทุกส่วนของห้องอย่างเพียงพอ ถ้าเป็นห้องขนาดเล็ก อาจพิจารณาใช้การสะท้อนของเสียงจากผนัง ถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่ อาจต้องใช้เครื่องขยายเสียงช่วย

วัสดุดูดเสียง (SOUND ABSORPTION MATERIALS)

วัสดุที่ใช้ก่อสร้างดูดเสียง หมายถึง เสียงสะท้อนกลับดังก้นน้อยกว่าเสียงเดิม วัสดุดูดเสียงที่ผลิตออกมาพิเศษโดยเฉพาะมีมากมาย หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 การใช้วัสดุเหล่านี้ดูดเสียงที่ไม่ต้องการภายในอาคารได้ผลดีมาก ผู้ออกแบบจึงควรเลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุเหล่านั้นให้สนองประโยชน์เป็นใหญ่

การเลือกใช้วัสดุดูดเสียง ควรพิจารณาคุณสมบัติต่อไปนี้ คือ

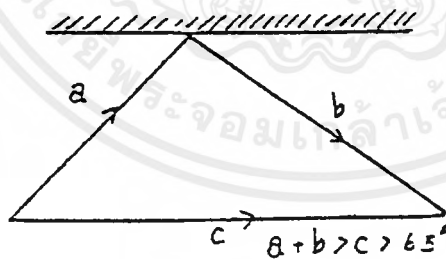
1. ทนไฟ ไม่ติดไฟง่าย
2. สะท้อนแสง
3. ดูดน้ำและความชื้น
4. ความแข็งแรงและคงทน (เช่น บ้องกันแมลงทำความเสียหายได้หรือไม่)
5. ความสวยงาม เช่น สี TEXTRE

เราแบ่งชนิดของวัสดุดูดเสียงเป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ ดังนี้

1. PREFABRICATED UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงสำเร็จรูป รวมทั้ง Acoustic files มักจะทำเป็นแผ่น ๆ แล้วเจาะรูพรุน
2. ACOUSTICAL PLASTER AND SPRAYED - ON MATERIALS มักเป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน และพวกพลาสติก หรือวัสดุที่มีใยผสมกัน ใช้พ่นออกด้วยกระบอกดัด
3. ACOUSTICAL BLANKETS เป็นพวก BLANKETS ส่วนใหญ่ทำด้วย Mineral หรือ wood, wool, glass fibere หรือ Hair felt.

อธิบายปรากฏการณ์ของเสียงที่เกิดขึ้นตามลักษณะรูปร่างของห้อง

1. ECHOES ถ้าหากว่า เสียงที่เดินทางมายังผู้ฟังโดยตรงกับเสียงที่เดินทางมายังผู้ฟังโดยอาศัยการสะท้อน จากจุดกำเนิดเสียงเดียวกัน มีระยะทางต่างกัน 65 และมีช่วงเวลาต่างกัน 0.06 วินาทีพอดี การมาถึงที่หลังของเสียงที่อาศัยการสะท้อน จะทำให้เกิดเสียงแยกออกไปอย่างชัดเจนเรียกว่า ECHOES แต่ถ้าหากว่าระยะทางของการเดินทางของเสียงมีน้อยกว่า 65 แต่มากกว่า 50 เสียงที่มาถึงที่หลังจะทำให้เกิดเสียงสั่นพัว (BLUR)



2. SOUND FOCI เกิดจากเสียงที่กระทบผนังที่มีผิวโค้ง แล้วสะท้อนไปรวมกันยังจุด ๆ หนึ่ง ณ จุดนี้ เสียงจะดังมากเป็นพิเศษ แต่ส่วนอื่นกลับค่อยลงหรือไม่มีเสียงเลย และถ้าหากว่า จุดที่เกิดเสียงอยู่ตรงกลางรัศมีความโค้งพอดี ตรงนั้นจะเกิดเสียงดังเป็น 2 เท่าในกรณีนี้ ทั้งจุดกำเนิดเสียงและจุดที่รวมเสียงเราเรียกว่า Coujugate Foci

3. WHISPERING GALLERIES คือ ปรากฏการณ์ของเสียงที่สามารถไต่ (GREET) ไปตามเอกสผนังโค้งได้ ปรากฏการณ์เช่นนี้ เห็นได้ชัดเจนเช่นที่ ST/PUAL'S CATHEDRAL ในลอนดอนเสียงกระซิบสามารถไม่ว่ากรณิดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ยินไปถึง 200 ตามผิวโค้ง และที่ Orchestra Shell ของ Hollywood Bowl ซึ่งมีลักษณะเป็นครึ่ง วงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มีราง (Groove) เป็นรูปสามเหลี่ยมที่ตัว Shell คนสองคนยืนตรงข้ามกันสามารถกระซิบได้ยินถึงกันได้

ปรากฏการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นในโครงสร้างที่เป็นรูวงกลมหรือรูปไข่ (Elliptical Structure) ที่มีผิวโค้งต่อเนื่องมาจากการเกิด Sound foci ซึ่งรวมเสียงไว้เป็นจุด ๆ ไม่กระจายออกไปตามส่วนอื่น ๆ ทำให้ส่วนเหล่านี้ได้ยินไม่ชัดเจน เรียกจุดเหล่านี้ว่า Dead spots

4. ROOM FLUTTER เกิดจากผนังที่ขนานกัน ห้องรูปที่ผนังตรงกันข้ามขนานกันอยู่คู่หนึ่ง เป็นผนังเรียบและใช้วัสดุสะท้อนเสียง ส่วนผนังตรงข้ามอีกคู่หนึ่งใช้วัสดุดูดเสียงที่จะเกิดเสียงสะท้อนไปมาระหว่างผนังที่สะท้อนเสียง ถ้าผนังนี้ห่างกันเกิน 50 ขึ้นไป การสั่น (FLUTTER) จะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ (Low Frequency) แล้วค่อย ๆ จางหายไป แต่ถ้าผนังห่างกัน 5- 10 เสียงจะหายไปอย่างรวดเร็ว Room Flutter มักจะเกิดขึ้นในห้องที่ไม่ปูพรมและเพดานกับพื้นใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้ดี

เราอาจจะหลีกเลี่ยงปรากฏการณ์อย่างนี้ได้ โดยทำให้ผนังหรือเพดานกับพื้นไม่ขนานกัน หรือแก้โดยการเจาะเป็นรูปประตูหน้าต่าง แขนงรูป ติดวัสดุดูดเสียง หรือใช้ผนังลาดชัน

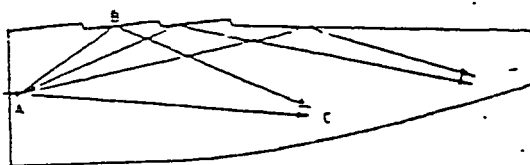
Acoustic คือ การป้องกันเสียงสะท้อน ซึ่งนับว่ามีความจำเป็นเป็นอันมาก สำหรับอาคารประเภทหอประชุม หรือโรงมหรสพต่าง ๆ ในการออกแบบการป้องกันเสียงสะท้อนนี้ ต้องใช้วิทยาการทางด้านเทคนิคประกอบจึงต้องใช้สถาปนิกและวิศวกรที่มีความชำนาญทางด้านนี้พิจารณาอย่างถี่ถ้วน และถ้าหากว่าอาคารที่สร้างขึ้นแล้วเผชิญต่อปัญหานี้ เนื่องจากผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงมาก่อน ก็เป็นการยากที่จะดัดแปลงแก้ไขใหม่

วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในอาคาร บางอย่างมีคุณสมบัติเก็บเสียงได้ดี เช่น พรมเซลโลเท็กซ์ เฟอร์นิเจอร์ ชนิดที่บุด้วยหนัง ผ้าม่านหนา ๆ ฯลฯ ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นเครื่องกันเสียงก็เป็นฉนวนผนังต่าง ๆ เช่น กำแพงอิฐ คอนกรีตบล็อก ฝาไม้ กระดาษ ฯลฯ

วัสดุที่ใช้สกัดกันทางเดินของเสียงที่ติดนั้น มีอัตราส่วนเป็นปฏิภาคกับน้ำหนักของวัสดุนั้น²

รูปร่างของโรงภาพยนตร์

ความสามารถในการรับเสียงของมนุษย์ธรรมดาทั่วไปจะสามารถรับเสียงได้ชัดเจน เมื่อเสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงมาถึงหูมนุษย์ภายใน 0.05 วินาที ดังนั้นเพื่อที่จะให้ผู้ฟังได้ยินเสียงที่ชัดเจน พร้อมกันทั้งโรงภาพยนตร์ จึงจำเป็นจะต้องใช้เสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงไปถึงผู้ฟังด้านหลังด้วย โดยการพิจารณาถึงการเดินทางของเสียงตรง (DIRECT SOUND) และเสียงสะท้อน (INDIRECT SOUND) ซึ่งจำเป็นจะต้องพิจารณาถึงการใช้ลักษณะของฝ้าเพดานตามภาพที่ 2 เพื่อให้ระยะ $AB + BC - AC = 17$ เมตร (เพื่อให้ความแตกต่างในระยะเวลาของการเดินทางของเสียงไม่เกิน 0.05 วินาที เมื่อการเดินทางของเสียงในอากาศประมาณ 340 เมตรต่อวินาที)



ภาพที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่าการทำฝ้าเพดานจำเป็นต้องใช้วัสดุสะท้อนเสียงเพื่อให้เสียงตรง และเสียงสะท้อนมีความแตกต่างกันไม่เกิน 0.05 วินาที ซึ่งหากเกินกว่าที่กำหนดไว้จะทำให้เกิดเสียงก้อง (ECHOES) ซึ่งเกิดจากการทำฝ้าเพดานที่สูงเกินไป หรือการทำฝ้าเพดานหรือผนังเป็นรูปโค้ง (CONCAVE) ซึ่งในบางครั้งการหลีกเลี่ยงเสียงที่ไม่ต้องการเหล่านี้อาจทำได้โดยการใช้วัสดุดูดซับเสียงที่ผนัง

การพิจารณาเรื่องลักษณะรูปร่างของโครงการโรงภาพยนตร์นั้นมีข้อเสนอแนะกว้าง ๆ คือ

- กฎที่ 1 สัดส่วนความกว้าง ยาว สูง พิจารณาในเรื่องของเสียงควรหลีกเลี่ยงลักษณะของสัดส่วนของโรงภาพยนตร์ที่มีความกว้างน้อย ความยาวมาก และความสูงน้อย
- กฎที่ 2 ควรมีความยาวไม่เกิน 35 เมตร หรือ 115 ฟุต ความยาวของที่นั่งคนดูที่นั่งชั้นบนอย่างมากไม่ควรเกิน $2 \frac{1}{2}$ เท่าของความสูงที่ปลายชั้นลอย หรือพื้นที่องฉายถึงพื้นชั้นล่าง
- กฎที่ 3 พื้นที่คนดูต่อหนึ่งคนให้มีพื้นที่ระหว่าง 3-5 ตร.ม.
- กฎที่ 4 หลีกเลี่ยงการทำผนังด้านข้างขนานกัน หรือผนังเพดานเป็นรูปโค้ง (CONCAVE)
- กฎที่ 5 พยายามทำให้เสียงสามารถสะท้อนไปถึงด้านหลังโรงภาพยนตร์

ซึ่งพื้นที่ของ มินิ เธียร์เตอร์ ในโครงการจะหาจาก การเปรียบเทียบข้อมูลในพื้นที่ใกล้เคียง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับระยะมาตรฐานใน DATA (พื้นที่ที่ได้จากบทวิเคราะห์พื้นที่)

3.2 ร้านค้า

ร้านค้าย่อย (RETAIL SHOPS)

ร้านค้าย่อยหรืออาจเรียกว่า อาเขตสรรพสินค้า การที่ศูนย์การค้าต่าง ๆ ที่มีขนาดใหญ่พอจะมีร้านค้าย่อย เพื่อที่จะทำให้เกิดความหลากหลายของสินค้า

การกำหนดองค์ประกอบของส่วนการค้า

องค์ประกอบภายในร้านค้าย่อย สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเก็บสินค้าและส่วนขายสินค้า ซึ่งแล้วแต่ผู้ประกอบการรายย่อยจะจัดวางหรือตกแต่งโดยทั่วไปจะตกแต่งส่วนหน้าร้านเป็นส่วนจัดวางและแสดงสินค้า

เนื้อที่ร้านค้าในแต่ละส่วนย่อย ได้พิจารณาจากศูนย์การค้าต่าง ๆ พบว่า มีเนื้อที่โดยประมาณ 32 - 70 ตร.ม. ดังนั้นในการเช่าร้านค้า จึงจัดเป็นพื้นที่ย่อย ประมาณ 32 ตร.ม./ยูนิต ซึ่งสามารถเช่าหลายห้องติดต่อกันกรณีที่ต้องการพื้นที่มากขึ้น สำหรับส่วนประกอบของส่วนการค้านั้นมีหลายส่วน เช่น

ลักษณะของร้านค้าให้เช่า

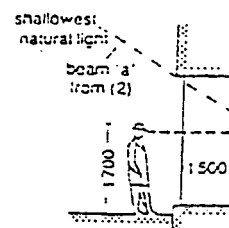
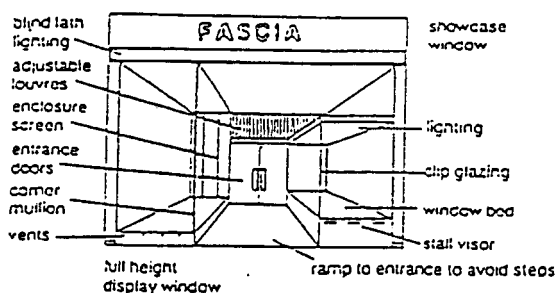
ร้านค้ามักให้ความสำคัญที่สุดที่การจัดหน้าร้าน ส่วนแสดงสินค้านำหน้าร้านต้องมีลักษณะ ดังนี้

- เป็นจุดสนใจและดึงดูดความสนใจ
- เป็นเอกลักษณ์ของร้าน
- แบ่งระหว่างร้านค้าและลูกค้า

การจัดแบ่งมีข้อจำกัดต่าง ๆ ดังนี้

- 1 จำนวนและตำแหน่งของทางเข้า
2. ความสัมพันธ์กับองค์ประกอบภายใน
3. ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่แสดงสินค้าและพื้นที่ภายใน
4. ความงามตามสมัยนิยม

โดยทั่วไปส่วนแสดงสินค้านำหน้าร้านควรมีความสูงระหว่าง 2.65 - 2.85 เมตร และมีความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร ตู้แสดงสินค้า ควรที่จะติดต่อกับร้านค้าโดยตรง การแสดงสินค้าต้องใช้เวลาน้อยและง่าย ภาพแสดงการจัดหน้าร้านและทางเข้า



การจัดทางเดินสำหรับ ศูนย์การค้า (pepestrain mall)

เป็นทางเดินสำหรับผู้ซื้อสินค้าภายในส่วนศูนย์การค้า การเปิดร้านค้าทั้งสองฟากทางเดินอาจทำให้มีจำนวนร้านค้ามากขึ้น และมีรายได้มากขึ้น ทว่าการเปิดเพียงฟากเดียว และเปิดสู่ที่โล่งอีกฟากหนึ่งจะช่วยให้ศูนย์การค้ามีความงามมากขึ้น

การออกแบบทางเดิน ต้องเริ่มที่การจัดวางตำแหน่งของจุดเริ่มต้นว่าผู้ซื้อ มีพฤติกรรมเช่นใด การเข้าสู่ศูนย์การค้าจะเข้าในทางใด จุดใดบนทางสาธารณะที่มีความหนาแน่นของประชาชนสูง จำเป็นต้องมีการกำหนดเส้นทางเดินภายใน ว่าเริ่มต้นที่ใดและวนเป็นเส้นทางอย่างไร มีการจบของเส้นทางเป็นอย่างไร

ทางเดินภายในความกว้างต้องมากพอ ที่จะไม่ให้รู้สึกอึดอัด ต้องมีความเร็วและเชิญชวนให้เดินมากที่สุด อาจมีการตกแต่งทางกายภาพ เช่น ต้นไม้ ประติมากรรม แสง สี เสียง เป็นต้น การระบายคนในกรณีที่เร่งด่วน เช่น กรณีเพลิงไหม้ ต้องได้รับความสะดวกที่สุด

ข้อพิจารณาในการจัดศูนย์การค้า มีดังนี้

1. การวางขนาดของทางเดิน ต้องมีลักษณะที่เข้าใจได้ง่ายและไม่วกวน เช่น จัดวางเป็นรูปอักษร เป็นต้น ตามมาตรฐานสากลประมาณความกว้างไว้ว่าต้องไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร ควรมีการตัดช่วงที่ไม่เกิน 30 เมตร ความกว้างและความสูงมีสัดส่วนที่สัมพันธ์กัน ขนาดความกว้างและความสูงของศูนย์การค้าคิดจากจำนวนคนที่ผ่านสถิติสูงสุด คือ 50 คน/ความกว้าง 1 เมตร/1 นาที ความสูงตั้งแต่ 3.20 - 6.00 เมตรสูงที่สุด 10 เมตร การเปลี่ยนความสูงของศูนย์การค้าเป็นการเบรคที่นำเมื่อได้ หากจำเป็นต้องมีไม่ควรเกิน 10% ของพื้นที่ทั้งหมด
2. จุดสนใจ อาจเป็นลานกิจกรรมต่าง ๆ หรือสวนพักผ่อนร่มเย็นเป็นไป
3. การสัญจรในแนวตั้ง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ
 - การใช้เครื่องจักรกล สำหรับในกรณีที่ต้องการเร่งด่วน
 - ต้องใช้บันได สามารถเสริมบรรยากาศได้เป็นอย่างดี
4. ส่วนประกอบของศูนย์การค้า ต้องคำนึงตั้งแต่ทางเข้า จนถึงส่วนประกอบย่อย เช่น ม้านั่งที่ดื่ม น้ำ โทรศัพท์สาธารณะ ฯลฯ ความขัดแย้งในบางกรณีจะเป็นจุดสนใจที่ดีสร้างจุดขายแก่โครงการได้ การสร้างพื้นที่ใช้สอยกึ่งกลางสาธารณะ เช่น ลานอเนกประสงค์ จะช่วยให้บรรยากาศโดยรวมดีขึ้น
5. พื้นที่สำหรับสาธารณะประโยชน์ การสร้างอาคารที่เชิญชวนให้ประชาชนมีความสนใจในโครงการนั้น ๆ ต้องมีส่วนอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน เพื่อเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อโครงการ

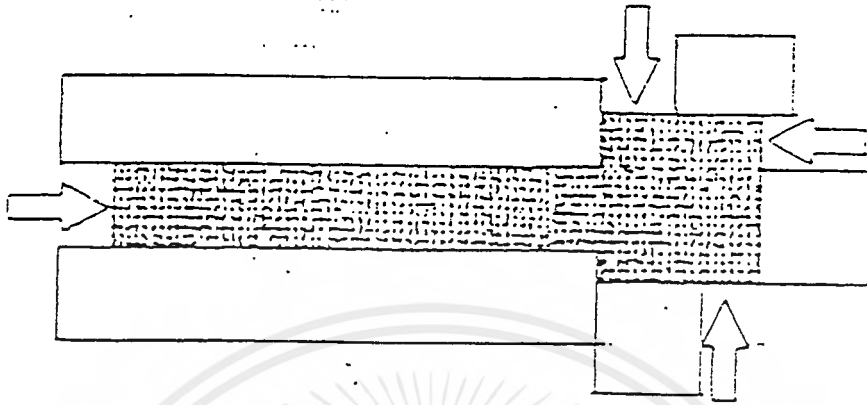
ลักษณะที่ตั้งโครงการที่ตั้งอยู่ที่หัวมุมถนนที่เป็นจุดวิกฤติเช่นนี้ โดยสามัญสำนึกเห็นควรที่จะเปิดโล่งเป็นส่วนสาธารณะย่อย โดยสามารถได้ประโยชน์ดังนี้

- เสริมสร้างบรรยากาศที่ดีแก่บริเวณ 4 แยก ให้ความร่มรื่นแก่บริเวณ
- เป็นจุดนัดพบของผู้ใช้โครงการ
- เป็นจุดเชื่อมระหว่างสวนสาธารณะและพื้นที่โครงการ
- เป็นจุดเด่นของโครงการ

ลักษณะของพื้นที่เปิดโล่งนี้ ไม่มีข้อจำกัดว่าจะมีลักษณะเช่นใดเป็นการเฉพาะ

3. การศึกษารูปแบบมาตรฐานของศูนย์การค้า

1.



เป็นแบบที่ง่ายสำหรับศูนย์การค้าขนาดเล็ก มีร้านค้าที่ขนานกัน เข้าสู่อาคารที่ปลายทั้งสองข้าง ความสัมพันธ์ระหว่างภายในและภายนอกโครงการถูกตัดขาด ออกจากกัน ควรมีร้านค้าที่มีกิจกรรมสูงบริเวณทางเข้า เช่น ร้านอาหาร เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า

2.

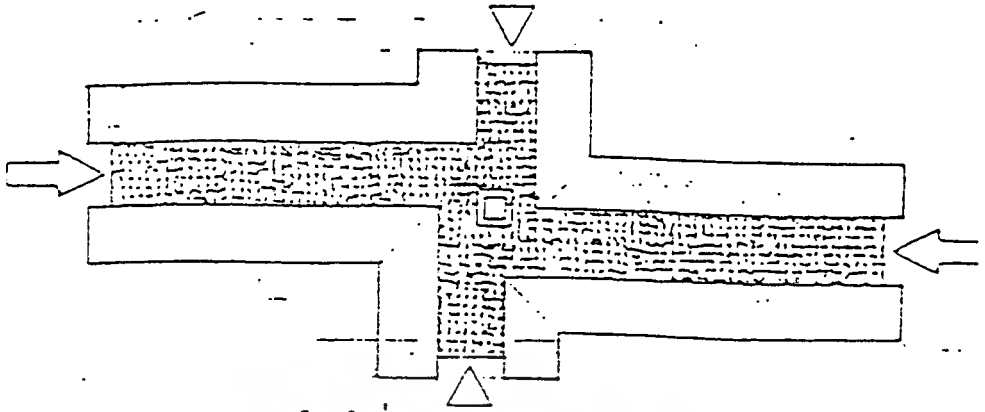


ทางเดินรูป L ที่เกิดจากอาคารรูป Z ทำให้เกิดทางเข้าหลัก 2 ทาง อาจเพิ่มทางเดินให้ยาวขึ้น

โดยการเพิ่มอาคารและเส้นทางเดินออกไป

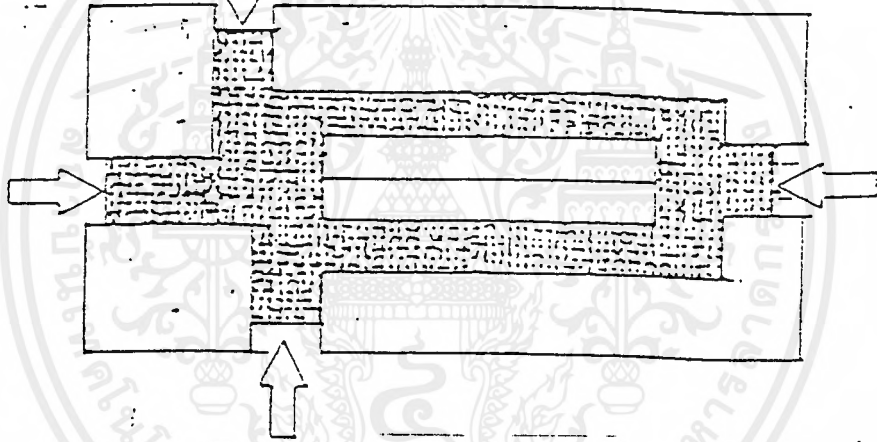
เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวันเฝ้าสำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.



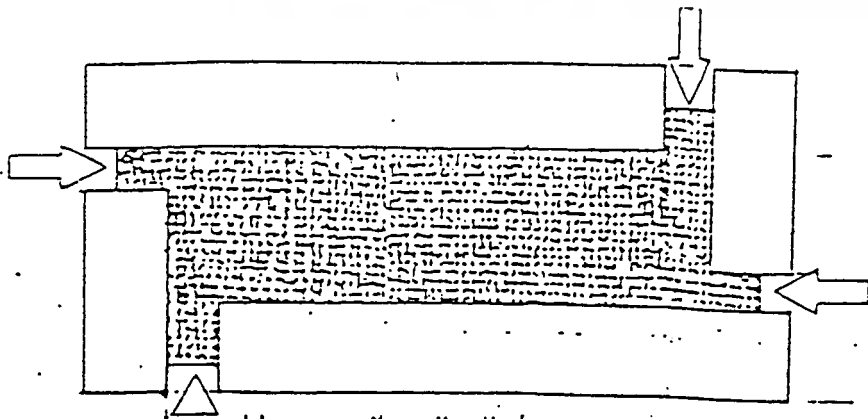
แบบปกตินิยม คือ ร้านค้าต่าง ๆ มาพบกันเป็น 4 แยก โดยตัดขาดจากความสัมพันธ์กับภายนอก พื้นที่แต่เป็นการสร้างจุดสนใจที่มีประสิทธิภาพ ทว่าทุกทางจะเป็นทางเข้าหลัก หรือจุดที่เป็นการเปลี่ยนระดับ

4.



ทางเดินขนาน เหมาะสำหรับศูนย์การค้าขนาดใหญ่เท่านั้น ความสำคัญอยู่ที่มุมต่าง ๆ ว่าจะสามารถ FLOW ของผู้ใช้สอยไปรอบ ๆ ได้หรือไม่ ส่วนร้านค้ากลางพื้นที่การบริการจะไม่ดีนัก

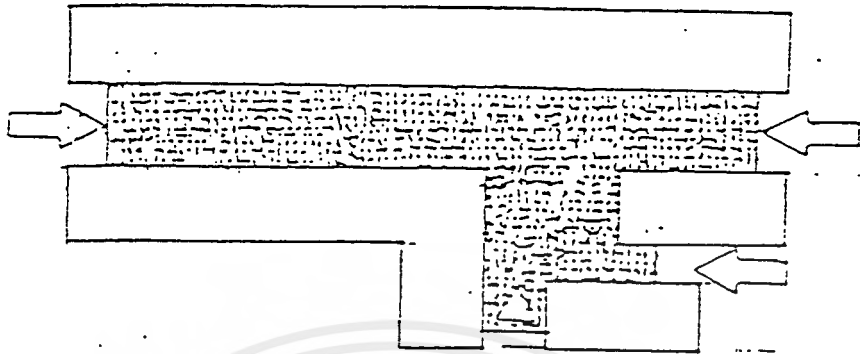
5.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมจุดที่น่าสนใจเข้ากับร้านค้าที่เรียงกันเป็นแถวตรง ร้านค้าที่ปลายข้างหนึ่งมักไม่ประสบความสำเร็จ ปกติจะใช้กับชั้นพื้นดินของศูนย์การค้าใหญ่ ๆ

6.



ทางเดินรูป T มีจุดเด่น 3 จุด ร้านค้าต่อเนื่องกับแนวยาวทำให้เกิดความน่าเบื่อ อย่งไรก็ตามรูปแบบมาตรฐานจะไม่ใช้คำตอบของการออกแบบ การผสมผสานกันของแบบ มาตรฐานจะเป็นแบบที่เหมาะสม พฤติกรรมการใช้สอยที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การคาดการณ์ที่แม่นยำ รวมถึงที่ตั้งโครงการ เหล่านี้เป็นตัวแปรที่จะทำให้ศูนย์การค้าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวทั้งสิ้น

การจัดร้านค้าย่อยภายในศูนย์การค้า

การจัดร้านค้าย่อยภายในศูนย์การค้า มีสิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบหลายอย่างด้วยกัน เพื่อให้ร้านค้าที่อยู่ภายในศูนย์การค้านั้นมีทำเลในการค้าขายที่ดี สะดวกในการเข้าถึงและมองเห็นได้ง่าย

การจัดร้านค้าภายในศูนย์การค้ามี 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. จัดร้านล้อมรอบพื้นที่เอนกประสงค์ COURT หรือ PLAZA
2. จัดร้านเป็นแถว 2 ข้างทางเดินภายใน

การจัดแต่ละแบบมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน คือ

1. จัดร้านล้อมพื้นที่เอนกประสงค์ COURT หรือ PLAZA

ข้อดี

1. ร้านค้าแต่ละร้านสามารถมองเห็นได้จากบริเวณพื้นที่เอนกประสงค์
2. มีความเท่าเทียมกันในคุณค่าของพื้นที่การขาย
3. มีบริเวณให้คนได้พักผ่อนร่างกายและสายตา
4. ดูโอโง่ง ไม่มีชอกมumusกลับมาแล้ว
5. สามารถใช้พื้นที่เอนกประสงค์จัดนิทรรศการหรือการแสดงเพื่อดึงดูดลูกค้าได้
6. มีจุดนัดพบที่มองเห็นได้ง่าย

ข้อเสีย

1. มีพื้นที่ขายภายในโครงการน้อยลง
2. ลื่นเปลืองระบบอำนวยความสะดวก (ปรับอากาศ, แสงสว่าง) ในบริเวณพื้นที่เอนกประสงค์มาก
3. ลื่นเปลืองค่าก่อสร้างบริเวณพื้นที่เอนกประสงค์ โดยมีโอกาสที่จะได้ผลตอบแทนกลับมาน้อยไม่คุ้มค่า
2. การจัดร้านเป็นแถว 2 ข้างของทางเดินภายใน

ข้อดี

1. มีพื้นที่ขายมาก
2. ลื่นเปลืองระบบอำนวยความสะดวกต่อพื้นสาธารณะน้อย ลดค่าใช้จ่ายของโครงการ
3. ลื่นเปลืองค่าก่อสร้างพื้นที่ใช้ร่วมน้อย

ข้อเสีย

1. มีชอกชวยเยอะ อาจทำให้รู้สึกกลับสนเวลาเดิน
2. ไม่มีพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมร่วมเพื่อดึงดูดลูกค้า
3. มีพื้นที่อับสายตาตามาก
4. ความแตกต่างของคุณค่าพื้นที่ขาย ระหว่างร้านที่ใกล้ทางเข้าออกและร้านที่อยู่ลึกเข้าไป

แนวความคิดในการออกแบบสำหรับร้านค้าย่อยภายในศูนย์การค้า

1. ควรจัดแบบผสมระหว่าง การจัดร้านล้อมรอบพื้นที่เอนกประสงค์และแบบจัดร้าน 2 ข้างทางเดินภายใน โดยพิจารณาความเหมาะสมของการวางตำแหน่งร้านแต่ละประเภทว่าควรอยู่ที่ใด
2. บริเวณใดที่เป็นจุดอับ ควรหากิจกรรมดึงดูดให้คนเข้าไปใช้ในบริเวณนั้น เช่น จัดการแสดงหรือการจัดวางร้านที่เป็นที่ยอมรับและมีลูกค้าที่เชื่อถือมาก ไว้บริเวณนั้น เพื่อให้คนเข้าไปใช้พื้นที่บริเวณนั้นมากที่สุด
3. จัดให้มีที่พักสายตาเป็นระยะ เพื่อให้คนที่มาใช้บริการไม่รู้สึกอึดอัดมากเกินไป

การจัด DISPLAY หน้าร้าน แบบต่าง ๆ

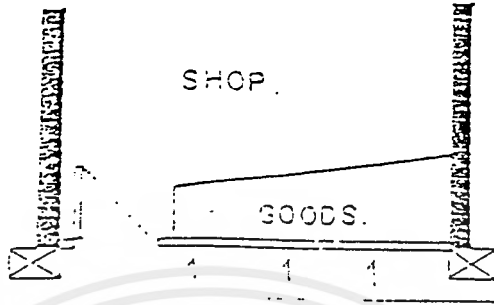
วัตถุประสงค์ของ DISPLAY

1. เพื่อต้องการเปลี่ยนหน้าตาต่างของร้านค้าให้เป็นที่รู้สึกลูกค้าให้ปรากฏแก่สายตาลูกค้า
2. ตู้โชว์สินค้ายังสามารถเป็นเครื่องแสดงถึง สถานภาพและค่านิยมของร้านค้านั้น ๆ ก่อให้เกิดภาพพจน์ที่ดีแก่ร้านค้านั้น ๆ ด้วย

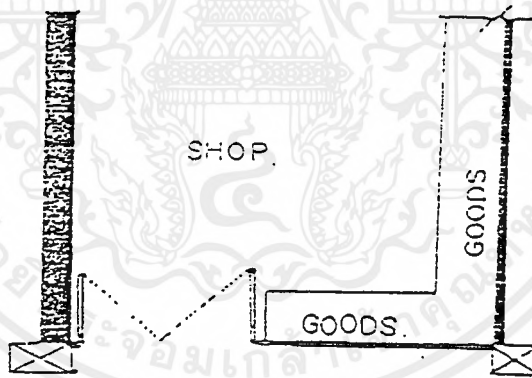
การจัดตู้โชว์หน้าร้านอาจแบ่งออกเป็นแบบใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

ก. ตู้โชว์แบบแมนราบ (SINGLE DISPLAY)

คือ ตู้โชว์เดี่ยวตามหน้าร้านต่าง ๆ ถือว่าเป็นลักษณะที่มีการยุ่งยากน้อยที่สุด เป็นตู้โชว์ที่อยู่เบื้องหลังกระจกที่แมนราบ ซึ่งเป็นผนังด้านหน้าของร้าน การจัดศิลปะภายในตู้แบบนี้ มักจัดให้มีมุมมองมาจากด้านหน้าเพียงด้านเดียว จึงนับว่าเป็นการจัดที่ยุ่งยากน้อยที่สุด

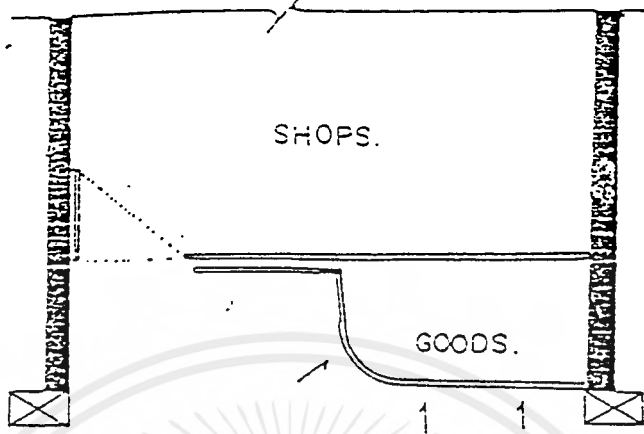


ตู้โชว์หน้าร้านแบบแบนราบ

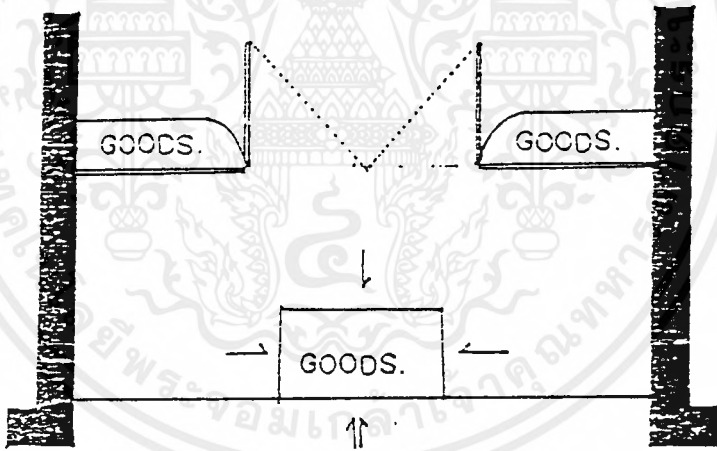


ตู้โชว์หน้าร้านแบบมุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตู้โชว์หน้าร้านแบบมุม ซึ่งเกิดจากการถอยประตูทางเข้าให้ลึกกว่าระดับหน้าร้าน



ตู้โชว์แบบเกาะ

ข. ตู้โชว์แบบมุม (CORNER DISPLAY)

เป็นตู้โชว์ที่อยู่ตรงมุมของร้าน โดยอาศัยผนังด้านหน้าและด้านข้างของร้าน ซึ่งประชิดกันอยู่เป็นตู้โชว์ อาจไว้ที่มุมหนึ่งและหลายตู้ก็ได้ หรืออาจเกิดจากการถอยประตูทางเข้าให้ตกลงไปกว่าระดับหน้าร้าน ตู้โชว์แบบมุมนี้ดูน่าสนใจกว่าแบบแรก เพราะมีมุมมองจากทางสองด้านด้วยกัน แต่ตู้โชว์แบบนี้จะมีได้เฉพาะร้านที่อยู่หัวมุม หรือร้านที่มีเนื้อที่หน้าร้านกว้างขวางมาก ๆ เท่านั้น

การจัดตู้โชว์แบบนี้อาศัยตัวอักษรเข้าช่วย เป็นชื่อตัวบริษัทหรือตัวผลิตภัณฑ์ใช้แสงสีเข้าช่วย

เรียกร้องความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ตู้โชว์แบบเกาะ (ISLAND DISPLAY)

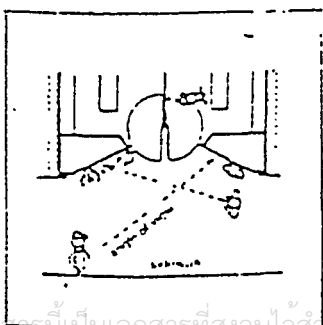
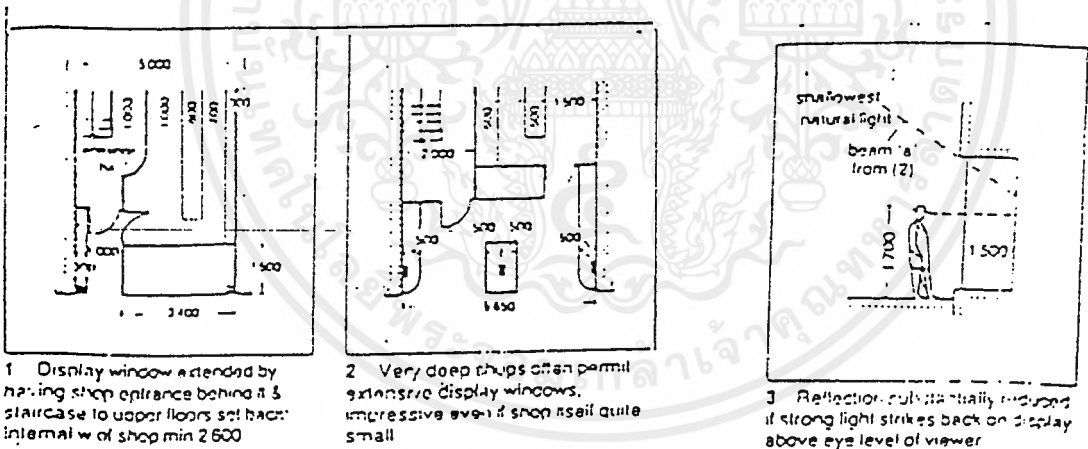
คือ การนำสินค้าใส่ตู้และจัดรวมกันเป็นเกาะเป็นกลุ่ม เช่น ตู้โชว์สินค้า 4 - 5 ตู้นำมาอยู่เป็นกลุ่ม ตู้โชว์แบบนี้เป็นตู้โชว์ที่แยกตัวออกเป็นอิสระ เกิดจากการร่นแนวผนังด้านหน้าร้านเข้าไปจนเกิดที่ว่าง และทำตู้โชว์แบบเกาะไว้ในบริเวณนี้ การทำตู้โชว์แบบนี้ต้องการเนื้อที่ในการใช้สอยมาก และยังเป็นแบบที่จัดให้ดูสวยได้ยากแบบหนึ่ง เพราะสามารถมองได้จากทุก ๆ ด้าน แต่ก็ยังเป็นแบบที่น่าสนใจ

ตู้โชว์

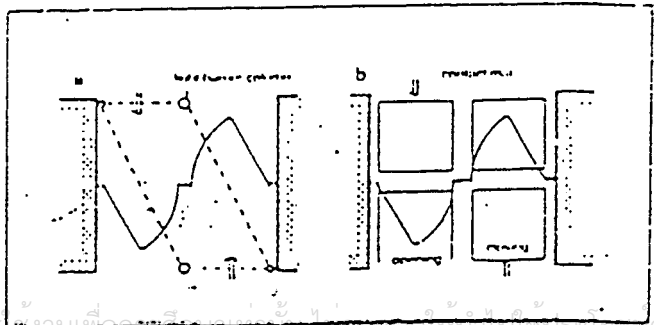
ตู้โชว์ ควรจะเปิดติดต่อกันได้โดยตรง ซึ่งด้านหลังอาจจะเป็นผนังทึบหรือกระจกเงาที่เป็นเช่นนั้น เพราะจำเป็นต้องเข้าไปแต่งตู้โชว์ ซึ่งควรจะใช้เวลาน้อยและง่าย ขนาดของตู้โชว์ทำได้แตกต่างกัน ซึ่งแล้วแต่ลักษณะของสินค้าและนโยบายการค้า เช่น ถ้าเป็นเฟอร์นิเจอร์ ตู้โชว์อาจจะลึก 28 - 31 เซนติเมตร และสูงมากที่สุด ถ้าเป็นเครื่องเพชร ความลึกที่ต้องการอาจเป็นเพียง 30 เซนติเมตร

การจัดแสงมีความจำเป็นเพื่อที่จะให้สินค้าเด่นขึ้น

ประตูทางเข้าและป้ายร้าน ประตูทางเข้าเป็นได้ทั้งบานเปิด บานพับ บานเลื่อน หรือบานเปิดแบบอัตโนมัติ บางครั้งอาจจะใช้บานม้วน เพื่อที่จะไม่ต้องถูกกีดขวางจากรัศมีการเปิดป้ายร้านที่ทำขึ้นเพื่อเป็นสัญลักษณ์ของร้าน และเป็นการตกแต่งโครงสร้าง



6 By situating entire window at X having doors in same line, door of (S) developed to its logical conclusion



7 Automatic installation for opening & closing doors (1-leaf door with 7-way passage, entrance & exit covered): a photo-cell & light barrier, b contact mat

เทคนิคในการทำ ISLAND DISPLAY ที่จะต้องคำนึงถึง คือ

1. ทำอย่างไรจึงจะอยู่ในสายตา และดึงดูดสายตาลูกค้าได้ อาจนำหุ่นมาช่วยในการจัดสินค้าตู้โชว์ จะต้องมีการเรียกร้องความสนใจ

2. สินค้าเหล่านั้นควรจะวาง ณ ที่ใด จะวางกึ่งกลางหรือมุมใดมุมหนึ่งดี

ความสมดุล (BALANCE) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. FORMAL BALANCE สิ่งที่ตั้งอยู่ต้องสมดุลกันทั้งสองข้าง

2. INFORMAL BALANCE การจัดที่สามารถเอนไปทางใดทางหนึ่งได้ เอียงข้างขวาหรือซ้ายก็ได้

หากสินค้าเป็นสินค้าใหญ่ ๆ เช่น เครื่องเฟอร์นิเจอร์ เครื่องซักผ้า สินค้าประเภทนี้มักนิยมจัดให้อยู่ในกึ่งกลาง ส่วนสินค้าเล็ก ๆ มักจัดให้อยู่ในทางหนึ่งอาจอยู่ในตู้โชว์เล็ก ๆ

3. เราจะทำอย่างไรกับด้านหลังของ WINDOW DISPLAY ได้บ้างจะเปิดหรือจะปิดดี อาจหากระดาษปิดผาผางมาปิด หรือจะเปิดเพื่อให้สามารถเห็นในร้านได้ ซึ่งจะเปิดหรือจะปิดก็แล้วแต่เจ้าของร้าน

4. ถ้าหากเป็นตู้โชว์อันใหญ่ ๆ เราจะมีวิธีการที่จะจัดแตกต่างกันออกไป

5. ราคาหรือชื่อแผ่นภาพต่าง ๆ เราจะมีวิธีการวางจัดแสดงสิ่งเหล่านี้ได้อย่างไร คนส่วนใหญ่ชอบที่จะเห็นราคาติดอยู่กับตัวสินค้า

6. การจัดแสดงสินค้าภายในร้าน (INTERIOR DISPLAY) มีวัตถุประสงค์เพื่อว่า

1. ต้องการระบายการเดินเข้าออกในร้านได้ดีที่สุด (CIRCULATION) ทางเดินต้องมีระบบทางเดินที่ดี ความสะดวกของลูกค้าเป็นใหญ่

2. เราต้องการบอกลูกค้าว่า ควรจะไปทางไหน บอกที่ตั้งสินค้าให้กับลูกค้า

3. เป็นการจัดสรรแบ่งเนื้อที่ให้เกิดประโยชน์ใช้สอย ในการจัดแสดงสินค้าให้มากที่สุด

3.3 ระบบการสัญจรภายในห้างสรรพสินค้า

การหมุนเวียนภายในเป็นส่วนสำคัญของการวางแผน และเกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการและสินค้า ซึ่งจะมีทั้งเส้นทางสัญจรเข้าในแนวราบและแนวตั้ง

ระบบทางสัญจรในแนวราบ

คือ ทางเดินที่ต้องสัมพันธ์ในทุกละเอียดรวมทั้งทางสัญจรในแนวตั้งด้วย คือ ทางขึ้นลงด้วยลิฟท์บันไดเลื่อนและบันไดต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ที่จะทำให้ลูกค้าสามารถเดินเลือกซื้อสินค้าได้หลายจุด มีเส้นทางหลักที่ใหญ่ที่สุดที่จะต้องผ่านให้ได้แผนกมากที่สุดเท่าที่จะจัดให้ จากเส้นทางหลักที่จะแตกเข้าสู่เส้นทางสัญจรที่มีขนาดเล็กลงแจกจ่ายไปยังร้านต่าง ๆ ภายในแผนกนั้น ๆ อย่างทั่วถึง ซึ่งขนาดของเส้นทางนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของห้างและอื่น ๆ เช่น ขนาดของวัสดุที่ใช้ในการปูพื้นห้าง เป็นต้น

ระบบทางสัญจรในแนวตั้ง

คือ ทางติดต่อแต่ละชั้นสามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. บันได
2. ลิฟท์
3. บันไดเลื่อน

ซึ่งห้าง ๆ ขนาดใหญ่ควรมีระบบทางสัญจรดังกล่าวครบและควรจัดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีเหตุผล โดยปกติแล้วห้าง ๆ ที่มีเนื้อที่มากพอมักเจาะช่องบันไดไว้ใหญ่มาก เพื่อให้ลูกค้าที่ขึ้นลงไปชั้นบนจะสามารถมองเห็นแผนกสินค้าต่าง ๆ ในชั้นถัดลงมาในมุมสูง ดังนั้นช่องบันไดจึงควรอยู่ในส่วนกลางของเนื้อที่ทั้งหมดเพื่อความสว่างและยังสามารถเห็นแผนกต่าง ๆ ได้ชัดเจนอีกด้วย

ที่ตั้งของทางเข้าและการให้บริการทางเข้า

การจัดสร้างทางเข้าเกี่ยวกับการสัญจรภายนอก ควรเป็นทางเข้าพิเศษที่สะดวกและสัมพันธ์กับถนน, บ้ายจอดรถ ทางต้องแยกให้ห่างจากบรรดาห้องโชว์สินค้าให้มากที่สุด

การขนส่งสินค้าต้องคำนึงถึงทางเข้า (การบริการส่ง) ไปยังห้องรับสินค้า บางร้านอาจนำจากคลังสินค้าไปยังบริเวณที่ขายเลย สินค้าอาจนำไปบรรจุหรือซื้อออกไปโดยลูกค้า สินค้าที่ไม่ต้องการก็จะต้องมีการเก็บจากร้านส่งไปยังที่เก็บสินค้า

ทางเข้าของพนักงานต้องแยกจากทางเข้าและออกของลูกค้ารวมทั้งเข้าห้องพักและห้องน้ำของพนักงานด้วย

ลิฟท์

การแบ่งประเภทของลิฟท์

การแบ่งประเภทของลิฟท์อาจแบ่งได้หลายแบบตามแต่วัตถุประสงค์ของผู้จัดแบ่ง คือ

1. การแบ่งประเภทของสินค้าตามการใช้งาน
2. การแบ่งประเภทลิฟท์ตามชนิดของเครื่องยนต์และมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การแบ่งประเภทลิฟท์ตามการใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ลิฟท์โดยสาร (PASSENGER LIFTS) สำหรับขนส่งผู้โดยสารในอาคารต่าง ๆ เป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดตั้งแต่ 6 คน จนถึง 30 คน (450 - 2,000 กก.) มีความเร็วตั้งแต่อย่างน้อยกว่า 1 ม./วินาที จนถึง 5 ม./วินาที
- ลิฟท์เอนกประสงค์ (MULTI PURPOSE LIFTS) ใช้ขนส่งผู้โดยสารและสิ่งของรูปร่างสี่เหลี่ยมค่อนข้างมีความลึกมากกว่าความกว้าง ขนาดและความเร็วเหมือนลิฟท์โดยสาร
- ลิฟท์ขนของชนิดพิเศษ (FREIGHT LIFTS) ใช้ขนของ เช่น ขยะ เอกสาร อาหาร เตียง คนใช้รถยนต์ ความเร็วไม่สูงนัก (ต่ำกว่า 2 ม./วินาที)

2. การแบ่งประเภทของลิฟท์ตามการทำงานของระบบเครื่องยนต์และมอเตอร์ควบคุม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- **ELECTRIC ELEVATOR** เป็นลิฟท์ที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนและเป็นระบบเฉพาะที่เรียกว่า TRACTION โดยมีก้านที่ เรียกว่าล้อขับเคลื่อนซึ่งมีรอกให้เชือกพาดผ่าน ร่องนี้จะบีบรัดเส้นเชือกให้เกิดแรงทำให้ลิฟท์เคลื่อนที่ได้ ลิฟท์แบบนี้ยังแบ่งย่อยออกเป็น 3 แบบ คือ
- GEARLESS TRACTION, VARIABLE VOLTAGE CONTROL
- GEARED TRACTION, VARIABLE VOLTAGE CONTROL
- GEARED TRACTION, A-C REHOSTLATE CONTROL
- **ELECTRIC HYDRAUTIC ELEVATOR**

นอกจากนี้การเลือกประเภทลิฟท์ให้เหมาะสมกับขนาดของอาคารนั้น อาจคิดจากความหนาแน่นของผู้ลิฟท์ ซึ่งความหนาแน่นที่เหมาะสมของอาคารแต่ละประเภทนั้นจะไม่เท่ากันสำหรับห้าง ๆ ถือเป็นอาคารการค้า คิดจำนวนคนในอาคารเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของอาคาร โดยคิดพื้นที่ใช้สอยของแต่ละคนเป็น 15 ม. สำหรับอาคารที่มีหลายเจ้าของ 12 ม. สำหรับอาคารเจ้าของคนเดียว

ความหนาแน่นของผู้ใช้ลิฟท์

จะได้ค่าสูงสุด 15% ของคนทั้งหมดในอาคารจะต้องได้รับการทั้งหมดในเวลา 5 นาที ตั้งแต่ 7.5 นาที ถึง 2.5 นาที หรือก่อนทำการ ซึ่งจะเป็นขาขึ้นทั้งหมด สำหรับขาลงไม่เกิน 4%

ตำแหน่งและขนาดของ LOBBY LIFT

ช่องลิฟท์และโถงลิฟท์เป็นพื้นที่ส่วนสำคัญที่สถาปนิกต้องคำนึงถึงด้วยโถงลิฟท์เป็นจุดที่มีความสำคัญเนื่องจากใช้เป็นจุดในการกระจายคนจากส่วนโถงลิฟท์เอาไปยังส่วนอื่น ๆ และเป็นส่วนที่อยู่ซ้อนกันขึ้นไปเป็นชั้น ๆ ส่วนโถงลิฟท์ที่อยู่ล่างสุดจะต้องตั้งอยู่ในที่ที่ติดต่อกับทางเข้าใหญ่ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกสบายร่างกายที่สุด ส่วนบริเวณที่ติดต่อกันกับโถงลิฟท์นั้นควรจัดให้มีบริเวณสำหรับ จัดวางโทรศัพท์สาธารณะ BUILDING DIRECTORY ELEVATOR STARTER SERVICE ELEVATOR INDICATOR และแผงควบคุม

ขนาดของพื้นที่ที่ลอบบี้ลิฟท์ ควรสามารถรองรับจำนวนคน จำนวนคนสูงสุดที่จะมารวมกันเพื่อใช้ลิฟท์ได้อย่างสะดวกสบาย และไม่ทำให้เกิดการติดขัดของการเข้าออกจากลิฟท์ โดยคิดจำนวนคนที่มาใช้ในช่วง RUSH HOUR (ในช่วงเวลา 15-20 นาทีสูงสุด) กำหนดขนาดของลอบบี้ลิฟท์ที่ต้องการในแต่ละชั้น

โดยการประมาณว่าการใช้พื้นที่/คน มีค่าประมาณ 4 ตารางฟุต สำหรับคนที่จะมาขึ้นคอยชั้นลิฟท์ที่จะมาถึง และนอกจากนี้จะเดินเชื่อมระหว่างลอบบี้ใหญ่กับลอบบี้ลิฟท์นั้น จะใช้การคำนวณ จากการประมาณพื้นที่/คน เป็น 4 ตารางฟุตเท่านั้น โดยขนาดพื้นที่นี้คิดรวมเอาพื้นที่การสัญจรของคน และการเข้าสู่บริเวณอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของลิฟท์ด้วย

บันไดเลื่อน (ESCALATOR)

ข้อดีของการเลือกใช้ระบบบันไดเลื่อน

- สามารถขนย้ายคนได้จำนวนมาก
- มีความปลอดภัยมากกว่าระบบลิฟท์
- ไม่ต้องเสียเวลารอเหมือนลิฟท์

ข้อเสียหรือข้อจำกัดของการเลือกใช้ระบบบันไดเลื่อน

- ถ้าจำนวนชั้นมาก ๆ ก็ไม่สะดวกและเร็วเท่าลิฟท์ ดังนั้น จึงมีข้อจำกัดว่าไม่ควรใช้กับอาคารที่สูงเกิน 5 ชั้น

การจัดวางตำแหน่งของบันไดเลื่อน (LOCATION ARRANGEMENT)

การจัดวางตำแหน่งของบันไดเลื่อน ควรจัดให้อยู่ในทิศทางที่เป็นแกนสัญจรหลักของอาคารสำหรับการจัดวางตัวบันไดเลื่อน สามารถแยกพิจารณาได้ 2 ลักษณะ ดังนี้ คือ

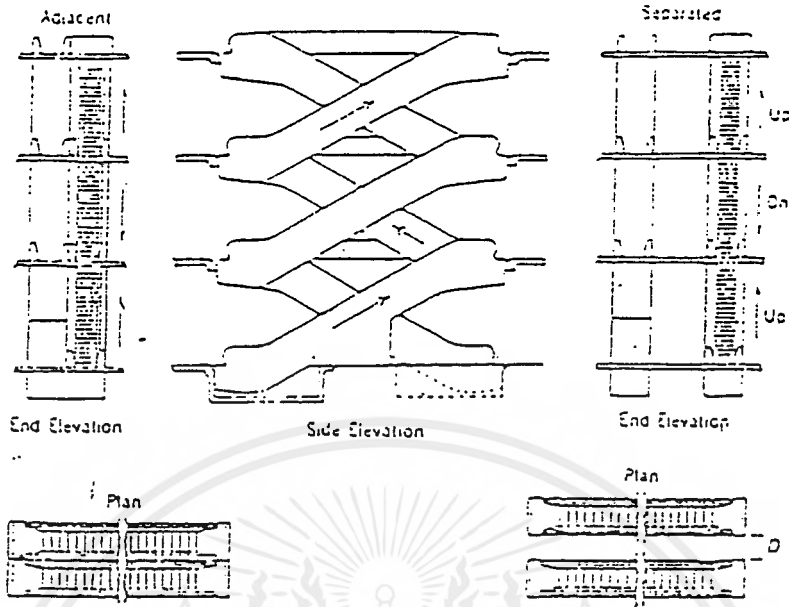
1. แบบสัญจรต่อเนื่อง
2. แบบสัญจรไม่ต่อเนื่อง

1. การจัดวางตัวบันไดเลื่อนแบบสัญจรต่อเนื่อง

ข้อดีของการจัดวางในลักษณะนี้ ก็คือคนที่ขึ้นหรือลงบันไดเลื่อนต่อเนื่องกันไปยังชั้นอื่น ๆ ไม่จำเป็นต้องเดินอ้อม การจัดวางในลักษณะนี้ บันไดเลื่อนในทิศทางขึ้นหรือลงจะถูกจัดให้อยู่ใกล้กับบันไดเลื่อนตัวที่มีทิศทางเดียวกัน ที่จะขึ้น-ลง ไปยังชั้นต่อไป ลักษณะการจัดวางแบบสัญจรต่อเนื่องสามารถจัดได้ 2 แบบ คือ

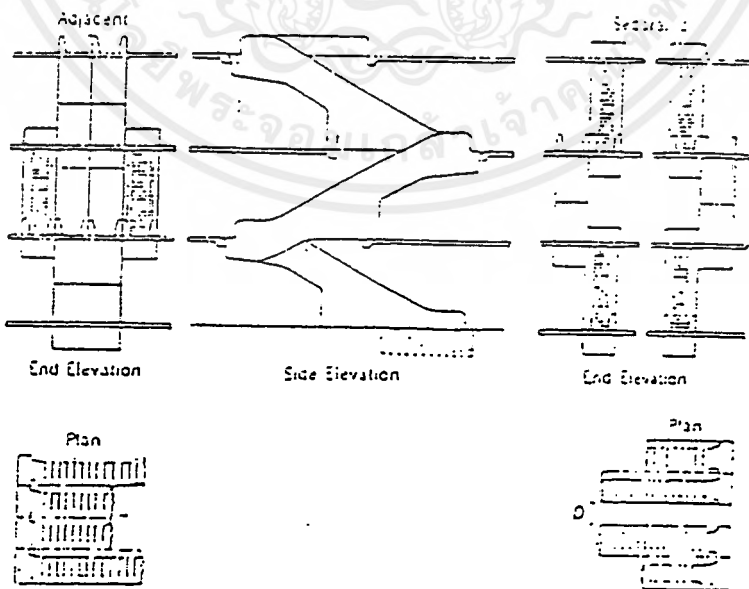
1. การจัดแบบไขว้กัน (CRISSCROS)

เป็นวิธีที่ใช้กันทั่วไป เพราะราคาต้นทุนต่ำกว่า ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดของโครงสร้างตัวบันไดเลื่อนมีน้อย และเสียพื้นที่สำหรับตัวบันไดเลื่อนและบริเวณรอบ ๆ ในแต่ละชั้นอาคารน้อยกว่าแบบอื่นดูรูปที่ 1



2. การจัดแบบขนานกัน (PARALLEL)

เป็นการจัดวางบันไดเลื่อน 2 ตัวที่มีทิศทางเดียวกันขนานกันไป แต่ข้อเสียของการจัดวางแบบนี้ก็คือ สะดวกน้อยกว่าแบบที่ 1 และ มีราคาแพงกว่า รูปที่ 2



การเลือกใช้ขนาด ความเร็ว และความสามารถในการขนย้ายคนของบันไดเลื่อน

บันไดเลื่อนส่วนใหญ่การติดตั้งจะทำมุม 30° กับแนวระดับการพิจารณาเลือกความเร็วขนาด ความกว้างของบันไดและความสามารถในการขนย้ายคนของบันไดเลื่อน สามารถพิจารณาได้จากตาราง ดังนี้
ตาราง แสดงขนาดและความเร็วของบันไดเลื่อน

WIDTH	SPEED (1 PM)	PASSENGER/hr.	
		MAXIMUM	NORMAL
24 "	90	5,000	3,750
	120	6,666	5,025
40 "	90	8,000	6,000
	120	10,665	8,025

การจัดระบบทางสัญจรแบบ PEDESTRIAN MALL

PEDESTRIAN MALL เป็นทางเดินสำหรับผู้เดินซื้อสินค้าภายในศูนย์การค้า มักจะมีร้านค้าอยู่ 2 พากทางเดิน ทางเดินนี้จะไม่ถูกรบกวน มองไม่เห็นความสับสน ยานพาหนะบนถนนใด ๆ ทั้งสิ้น มีแต่ผู้เดินทางเท้าเท่านั้น อาจจะมีหลังคาคลุม หรือ ไม่มี PED.MALL จะเริ่มต้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง จุดเริ่มและสิ้นสุดอาจจะเป็นที่จอดรถ DEPARTMENTSTORE ท่ารถประจำทาง ป้ายรถประจำทาง PLAZA, OPEN SPACE หรือ ย่านการค้าอื่น ๆ PED.MALL จะช่วยเชื่อมโยง ทุก ๆ ร้านค้าให้เกี่ยวเนื่องกัน และมันจะเป็น EXTENTION (ตัวต่อ) ที่ทำให้ย่านการค้าขยายตัวต่อไปอีก

การทำ PEDESTRIAN MALL เป็นจะต้องตั้งต้นด้วยการ LOCUTE ตำแหน่งของจุดเริ่มต้น ซึ่งจะต้องพิจารณาผู้เดินซื้อสินค้าว่าเขาลงรถประจำทางที่ไหน จอดรถที่ไหน การเคลื่อนไหวบนทางเท้าของย่านการค้า นั้นหนาแน่นที่ใด เพื่อที่จะดึงดูดคนจำนวนมากให้เข้ามาซื้อสินค้าใน PED.MALL นั้นและยังต้องคำนึงว่า เมื่อนำเข้ามาแล้วจะพาเขาไปส่วนใดบ้างและจะให้ทางเดินนั้นสิ้นสุดอย่างไร ที่จุดสิ้นสุดควรจะต้องเป็นที่ ๆ มีคุณสมบัติเหนือจุดเริ่มต้น เช่น ที่จอดรถ, ป้ายรถประจำทาง

การที่จะดึงดูดคนเข้ามาเดินซื้อสินค้าใน PED.MALL นั้น ตัว PED.MALL ต้องสร้างความสนใจ ด้วย ควรมีความกว้างพอ มีความสะดวกสบาย สร้างความตื่นเต้น รบเร้า ความสนใจด้วยสินค้า ด้วยสีสรรด้วย VOLUME และ SPACE ให้อิสระแก่ผู้เดินเลือกที่จะหยุดพัก ถ้า MALL นั้นยาว SPACE ที่ยาวและแคบ อาจสร้างความน่าเบื่อ การทำ OPEN SPACE ชัดแจ้งหะอาจจะช่วยลดความคับแคบอัดอัดลงลักษณะเช่นเดียวกับ สิ่งที่บ่งบอกถึงความตึงเครียด ม่านิ่ง ต้นไม้ SCULPTURE น้ำ แสง สี เสียง อาจนำมาใช้ได้ สภาพภูมิอากาศ เช่น ฝนตก แดดกร้าวอย่างเมืองเราการทำหลังคลุม MALL นับได้ว่าเป็นวิธีการที่น่าจะนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายคนออกจาก PED.MALL ควรทำได้อย่างรวดเร็วในกรณีไฟไหม้เพราะมีลักษณะเช่นเดียวกับ CORRIDOR ของตึก การทำช่องทางออกต้องมีมากพอเพียงและต้องแสดงว่า ทางออกนั้นจะออกไปถึงส่วนใดของภายนอก

ข้อพิจารณาในการทำ PEDESTRAIN MALL

1. การวางและขนาดของทางเดิน

ทางเดินที่ได้ผลดีมักจะมีรูปร่างง่าย ๆ เช่น รูปตัว I, T หรือ L ทางเดินที่มีลักษณะขนานกัน หรือเกาะกันเป็นกลุ่มมักจะได้ผลน้อย ส่วนความยาวของ MALL นั้น จากการวิเคราะห์ที่อเมริกาพบว่าขนาดประมาณ 180 เมตร และอย่างมากไม่เกิน 240 เมตร ซึ่งควรจะมีการตัดช่วงเป็นระยะ ๆ ประมาณ 30 เมตร ขนาดความกว้างและความสูงของ MALL ควรมีความสัมพันธ์กัน เพราะมีผลทางกายภาพ ต่อการมองของลูกค้าในอเมริกาขนาดความกว้างประมาณ 9-15 เมตร ในอังกฤษ ขนาด 7.5 - 10.5 เมตร แต่ในขณะที่ศูนย์การค้าบางแห่งในมอนทรีลใช้เพียง 6 และ 4 เมตร อย่างได้ผล

ขนาดความกว้างของ MALL มักจะได้มาจากจำนวนคนที่ผ่าน จำนวนคนที่ผ่านมากที่สุดที่เดินผ่านได้คือ 90 คน/ความกว้าง 1 เมตร/นาที ความสูงของ MALL ตั้งแต่ 3.6 - 6 เมตร จนถึง 10 เมตร การเปลี่ยนความสูงของ MALL เป็นการเบรค MALL อย่างหนึ่ง อย่างไรก็ดี เนื้อที่ของ MALL และคอร์ทควรจะใช้เพียง 10% ของเนื้อที่ใช้งานอื่น ๆ รวมกัน

2. จุดสนใจ (FOCAL POINTS)

จุดสนใจควรมีขนาดประมาณ 18 เมตร อาจจะเป็นคอร์ทหรือเป็นจุดที่มีกิจกรรม เช่น การแสดงนิทรรศการ แฟชั่นโชว์ แสดงดนตรี เป็นต้น

3. การสัญจรในแนวตั้ง

แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การสัญจรโดยใช้เครื่องยนต์กลไก และการใช้บันไดธรรมดา การสัญจรโดยใช้เครื่อง ได้แก่ การใช้ลิฟท์และบันไดเลื่อน หรือสายพานเลื่อนการใช้ลิฟท์ถูกจำกัดจำนวนคนแต่การขับเคลื่อนประหยัดกว่าและยังประหยัดเนื้อที่กว่าบันไดเลื่อน

อย่างไรก็ดี ในชั้นการใช้งานอาจใช้ประกอบกันตามแต่กรณีเช่น ศูนย์การค้าที่มีระดับชั้นน้อยอาจใช้บันไดธรรมดา บริเวณที่ต้องระบายคนอย่างรวดเร็วก็ใช้บันไดเลื่อน หรือ ถ้าต้องผ่านชั้น อื่น ๆ ก่อนจะถึงชั้นขายของก็ควรจะใช้ลิฟท์

4. ส่วนประกอบของ MALL

อาจต้องคำนึงถึงตั้งแต่ ทางเข้า (ENTRANCE) จนถึงส่วนประกอบเล็กน้อย เช่น ม้านั่ง กระจก ตันไม้ ที่ดีมีน้ำ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากได้แก่ จุดเบรก MALL ซึ่งเราสามารถสร้างบรรยากาศให้ตื่นเต้นชวนแก่การสนใจ หรือการใช้ลานเอนกประสงค์หรือการสร้างบรรยากาศให้ร่มรื่นชวนพักผ่อน เช่น ส่วนที่มีที่นั่งพักผ่อน ลานอาหาร นอกจากส่วนประกอบใหญ่ ๆ แล้ว ยังต้องคำนึงถึงส่วนประกอบย่อย เช่น ปฏิมากรรม ที่สร้างความรู้สึกที่แข็งแกร่ง บริเวณโทรศัพท์สาธารณะหรือบอร์ดแสดงผังที่ตั้งร้านต่าง ๆ แผงลอยขายของชั่วคราว ตลอดจน GEAPGIES และ SIGNS ต่าง ๆ ด้วย





บทที่ 4. สภาพแวดล้อมภายในและอุปกรณ์พิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ระบบแสงสว่างทั่วไป

1. แสง

การให้แสงภายในศูนย์การค้าควรคำนึงถึง

1. ให้ทัศนวิสัยที่ดี
2. ให้บรรยากาศที่ดี
3. จุดกำเนิดของแสงเด่นน้อยกว่าสินค้าและส่วนโชว์อื่น ๆ หลักสำคัญคือการให้แสงเน้นตัวสินค้า

การให้แสงภายในศูนย์การค้า เป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาหลายด้าน เช่น การให้แสงที่พอเหมาะกะกับสายตาในทัศนวิสัยที่กำลังสบาย บวกกับความน่าสนใจของแสงจ้าที่ส่องลงบนสินค้าไม่ก่อให้เกิดเงาที่ตัดกันจนเข้มเกินไป

2. บรรยากาศ

1. ทำให้เกิดความประทับใจเมื่อพบครั้งแรก
2. สร้างบรรยากาศให้น่าเชื่อถือ
3. ช่วยให้ผู้ลูกค้าสะดวกในการติราคา

ในการให้แสงแต่ละแผนกมีข้อแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสินค้า

แสงที่เลือกใช้ควรถูกควบคุมให้อยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ ซึ่งแสงวิทยาศาสตร์สามารถควบคุมได้เหมาะสมกว่าแสงธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นทัศนะของการให้แสงสว่างภายในศูนย์การค้าคือ “คุณภาพของการกระจายออกเพื่อให้เกิดความนุ่มนวล ซึ่งสำคัญกว่าปริมาณแสงที่ได้” ทัศนะของการให้แสงแบบนี้ จึงไม่ควรให้แสงโดยตรงและติดอยู่กับบริเวณจำหน่ายสินค้า ทัศนะวิสัยที่ดีขึ้นอยู่กับความเข้มที่ตัดกัน (ความสว่างที่ตัดกันของสินค้า) มากกว่า เพราะถ้าบริเวณจำหน่ายมีแสงสว่างเท่ากันหมด จะทำให้วัตถุสินค้า หรือแม้แต่ DISPLAY จมหายไม่มีการเน้นสินค้า ซึ่งยังเกี่ยวข้องกับ สี และ TEXTURE ของสินค้าและ DISPLAY อีกด้วย

3. ข้อดี - ข้อเสีย ของแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

ข้อดี แสงธรรมชาติ

1. แสงธรรมชาติเป็นของที่ได้ตามธรรมชาติ อายุการใช้งานไม่มีกำหนด
2. ให้ผลในทางการมอง เพราะแสงธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ ไม่น่าเบื่อ
3. ทำให้วัตถุต่าง ๆ มีความงามตามธรรมชาติ ไม่เปลี่ยนสีวัตถุ

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถควบคุมได้ เพราะต้นแสงเปลี่ยนทิศทางและความเข้มของการส่องสว่างอยู่ตลอดเวลา
2. แสงธรรมชาติควบคุมแสงได้ยาก หากกำลังความร้อนสูง ทำให้เกิดความรำคาญให้แก่ผู้อยู่อาศัย

3. แสงธรรมชาติควบคุมสีของแสงไม่ได้
4. เราไม่สามารถจะใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้ทั้งวัน ในเวลากลางคืนต้องหาพลังงานอื่นมาชดเชย

ข้อดี แสงประดิษฐ์

1. ใช้ได้นานตลอด 24 ชั่วโมง สามารถควบคุมระดับแสงได้ตามความต้องการ
2. การจัดแปลนภายในอาคารที่ใช้แสงประดิษฐ์ สามารถทำให้คงที่ได้
3. สามารถเลือกบรรยากาศได้ โดยการเปลี่ยนแปลงความเข้มของสีและการให้แสงได้ตามความต้องการ

ข้อเสีย

1. เสียค่าใช้จ่ายมาก
2. การให้แสงกำหนดขนาดของแสงผิด ก็ทำให้หมดความเหมาะสมและสิ้นเปลือง
3. สีของแหล่งกำเนิดแสง อาจทำให้สิ่งที่อยู่ภายในห้องดูผิดความเป็นจริงไปได้ สีของวัตถุที่ถูกแสงของหลอดไฟอย่างหนึ่งจะต่างกับอีกอย่างหนึ่งแม้ว่าสีของแสงจากหลอดไฟทั้งสองชนิดนั้นจะใกล้เคียงกันมากก็ตาม
4. เกิดความร้อน เนื่องจากความร้อนที่แผ่กระจาย ออกมาจากหลอดไฟฟ้า
5. หากมีความผิดพลาดในการติดตั้งย่อมเกิดอันตรายได้ง่าย

1. THE TOTAL FIELD OF VISION

2. IMMEDIATE FIELD OF VISION เนื้อที่ที่มองเห็นสามารถมองเห็นเป็นมุม 30 - 60 องศาจุดที่สามารถบอกรายละเอียดถึงความผันแปร

3. THE CONCENTRATED GAZE กินเนื้อที่ 1 นิ้ว

มนุษย์ สามารถเคลื่อนจุดสายตาสายตาส่งต่ำได้ง่ายกว่าเคลื่อนสายตาสายตาส่งสูง ดังนั้นจุดสนใจใน

ศูนย์การคำจึงทำให้สูงกว่าระดับสายตาสายตาเพียง 12 - 15 องศา และนี่เป็นเหตุผลว่าแหล่งกำเนิดแสงที่ทำมุมมากกว่า 45 องศากับแนวเดิม จะถูกปิดบังไปรอบวงสายตาสายตาตามธรรมชาติ ดังนั้นจุดสนใจจึงไม่ควรอยู่สูงโดยทำมุมกับระดับสายตามากกว่า 15 องศา

4. พฤติกรรมของลูกค้ำที่เกิดจากการใช้แสง

เกิดความประทับใจเมื่อลูกค้ำมองเห็นมุมกว้าง ตาม TOTAL FIELD OF VISION ซึ่งเป็นมุมกว้าง เช่น พื้น ผนัง และเพดาน อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งควรเน้นให้กับสินค้าดูเด่น จุดเด่นที่สว่างกว่าปกติจึงไม่กินเนื้อที่เกินกว่ามุมของ IMMEDIATE FIELD OF VISION แสงที่สาดลงบนสินค้าควรเป็นแสงที่นุ่มนวลไม่ทำให้เกิดเงาแข็งกระด้างเกินไป

แสงสว่างในการเน้นสินค้าควรจะเพิ่มมากขึ้น 2 - 3 เท่า กว่าแสงในสภาพแวดล้อมจริงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้ำ

• วิธีการที่จะป้องกันแสงสะท้อนจากตัวสินค้า โดยต้องการให้สินค้าเด่นทำได้โดยการวัดความเข้มของการส่องสว่างภายในห้างสรรพสินค้า ให้แสงบนสินค้ามากกว่าสภาพแวดล้อมโดยการแปรอัตราส่วนออกเป็นหน่วยฟุต - กำลังเทียน

5. ลักษณะการให้แสงไฟในศูนย์การค้า

1. DIRECT GENERAL ILLUMINATION

- เป็นการให้แสงโดยตรง
- ออกแบบให้มีความจําหน่าย ที่พื้นผิวของหลอด
- ติดตั้งสูงจากระดับสายตาอย่างน้อย 45 องศา
- ต้องไม่เป็นจุดเด่นมากเกินไป เพราะจะดึงดูดความสนใจ
- ภาพที่ได้เป็นภาพ 2 มิติ
- ประโยชน์ติดตั้งง่าย และประหยัด เช่น โคมระย้า โคมทรงกลม และหลอดฟลูออเรสเซนต์

2. DIRECT ILLUMINATION

- เป็นโคมแบบซ่อนไฟหรือเป็นรางรอบเพดานห้อง
- แสงที่ได้นุ่มนวลเพราะเป็นแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสง
- ไม่ทำให้เกิดแสงรบกวนสายตา
- มีข้อเสีย คือ ความสว่างที่ผนังและเพดานมากกว่าตัวสินค้า
- สิ้นเปลือง ลำบากต่อการดูแล
- ราคาสูง

3. POINT TO POINT SOURCES

- เป็นการให้แสงสว่างเน้นสินค้าโดยตรง
- แสงที่ได้มีความเข้มตัดกันมาก

4. EXTENDED SCUSES

- ให้แสงคล้ายธรรมชาติ
- อุปกรณ์การติดตั้งมีราคาแพง

5. DOWNLIGHTING

- ให้แสงจากแหล่งกำเนิดบนเพดาน
- สาดตรงทางเดิน
- เป็นแบบเรียบง่าย และประหยัด
- ติดตั้งเหนือระดับสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. DIRECT DOWNLIGHT AND DIRECT UPLIGHT

- เป็นแบบผสมโดยรวมวิธีการติดตั้งของแบบ INDIRECT ILLUMINATION เข้ากับ DIRECT DOWNLIGHT เข้าด้วยกันทำให้เกิดผลดี คือ ได้บรรยากาศให้แสงที่นุ่มนวล และไม่รบกวนสายตาผู้ชมสินค้าเพราะติดตั้งเหนือระดับสายตา

7. OVERALL CEILING GRID

- เป็นการปรับปรุงแบบ โดยใช้พลาสติก หรือวัสดุอื่น ๆ ทำหน้าที่กระจายแสงบนเพดานใช้เฉพาะแผนกที่ไม่มีตู้กระจก เพราะตู้กระจกอาจทำให้เกิดแสงสะท้อนได้

6. ความเป็นสีและทิศทางการให้แสงสว่างในห้างสรรพสินค้า

ขึ้นอยู่กับเนื้อที่และความจำเป็นบริเวณจัดจำหน่าย

ทางเดินทั่วไป 3 - 4 ฟุต - กำลังเทียน

เขตที่ตั้งสินค้า 20 - 30 ฟุต - กำลังเทียน

จุดที่ตั้ง 50 - 200 ฟุต - กำลังเทียน

พื้น เพดาน ผัง 3 - 10 ฟุต - กำลังเทียน

แสงทุกจุดควรมาจากแหล่งกำเนิดแสงที่มีกระบอกแสง และมีตัวกระจายแสงอยู่

ตารางความสัมพันธ์ความสูงและกำลังไฟ

ความสูงของการติดตั้งห่างจากพื้นเป็นฟุต	ขนาดของดวงไฟเป็น WATT
7 - 10	40
8 - 12	60
10 - 14	75
12 - 16	100
19 - 20	150
17 - 27	250
25 - 35	400
30 - 40	500

7. ผลกระทบของแสง

GLARE (แสงจ้า) คือ กำลังส่องสว่างของต้นแสงเกินกำลังต้องการของการเห็นเราเรียกลักษณะนี้ว่าเกิด GLARE (แสงจ้า) ซึ่งแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. แสงจ้าลดการมองเห็น เช่น FLASH ถ่ายรูป หรือแสงจากการระเบิดจะทำให้หยันตาพร่า มองไม่เห็นชั่วระยะหนึ่ง
2. แสงจ้ารบกวน เกิดจากแสงที่มีความสว่างมากเกินไป ทำให้ตาพร่าและมองได้ไม่ชัดเจน นอกจากนั้นทำให้ตามีอาการเหนื่อย การเคืองตาเป็นอัตราส่วนกับความสว่างของต้นแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้นแสงมีความสว่างมากก็จะทำให้อาการเคื่องตามาก ถ้าความสว่างของต้นแสงน้อยก็
จะทำให้อาการเคื่องตามีน้อยลง ขนาดของต้นแสงก็เป็นเหตุหนึ่งของการเคื่องตา ต้นแสง
ขนาดใหญ่ทำให้เคื่องตามากกว่าต้นแสงขนาดเล็ก ส่วนระยะทางนั้นระยะที่อยู่ไกลจากตา
ทำให้การเคื่องตาลดลง

แสงที่ทำให้เคื่องตา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 แสงโดยตรง (DIRECT GLARE) คือ แสงจากต้นแสงที่ตาสามารถมองเห็นได้โดยตรง

วิธีแก้คือมีการบังแสงหรือกรองแสงที่ต้นกำเนิดแสงหรือตรงโคม ไม่ให้ตามองเห็นโดยตรง

2.2 แสงสะท้อน (REFLECTED GLARE) คือ แสงสะท้อนที่เกิดจากเฟอร์นิเจอร์หรือโต๊ะที่

สะท้อนแสงได้ ทำให้แสงสะท้อนพุ่งเข้าตา วิธีแก้จะต้องเลือกเฟอร์นิเจอร์ซึ่งสะท้อนแสง

ได้น้อยหรือจัดเฟอร์นิเจอร์ในทิศทางที่ไม่ให้เกิดแสงสะท้อนรบกวนสายตาได้ เฟอร์นิเจอร์

โดยทั่วไปไม่ควรจะสะท้อนแสงเกิน 30% -90%

สาเหตุของแสงจ้า

1. แสงสว่างจากแหล่งกำเนิดหรือพื้นที่ที่มองเห็นมากเกินไป ซึ่งทำให้มองไม่ชัดและไม่สบาย
นัยน์ตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
2. กำลังส่องแสงสว่างมากเกินไปในทิศทางการมอง จึงลดการเห็นเด่นชัดลง
3. จุดติดตั้งของต้นแสงไม่เหมาะสม
4. ต้นแสงใกล้เกินไปทำให้เกิดแสงจ้า มองเห็นไม่สบาย
5. ความสว่างจากการสะท้อนของวัตถุซึ่งมีผิวพื้นเป็นมัน

การกำจัดแสงจ้า

1. พยายามติดตั้งหลอดไฟให้สูงเหนือแนวการมอง
2. ลดกำลังส่องสว่างในทิศทางการเห็นโดยตรง
3. ลดความสว่างของต้นแสงโดยใช้ลือกับแหล่งกำเนิดแสง
4. พยายามเพิ่มความสว่างของ BACKGROUND ให้สว่างขึ้น

การให้ตัวกลางกำจัดแสงจ้า

1. การใช้ตัวกลางกรองแสง

1.1 GELATINS เป็นวัสดุชนิดที่มีสีให้เลือกมากมาย มีจุด SATURATION สูง

1.2 COLOR GLASS ตัวกลางกรองแสงชนิดที่เป็นกระจก สามารถให้พื้นผิวที่เรียบมี
ความคงทนถาวร มีสีต่าง ๆ

1.3 SPLIT GLASS ได้แก่ การประกอบกระจกสีหลาย ๆ ชั้นในกรอบโลหะซึ่งผลิตให้มี
น้ำหนักเบา มีสีให้เลือกได้มากเช่นกัน

1.4 COLORED PLASTIC พลาสติกสีเหล่านี้ส่วนมากใช้กับหลอด

ซึ่งตัวกลางชนิดพลาสติกไม่เหมาะที่จะใช้กับหลอดไฟฟ้าชนิดไส้ร้อน เนื่องจากสภาพของพลาสติกที่ไม่สามารถทนความร้อนได้

2. ตัวกลางชนิดที่กึ่งสะท้อนแสง

เป็นตัวกลางชนิดที่ทำหน้าที่สะท้อนและกระจายแสงในขณะเดียวกัน คุณภาพในการกระจายแสงย่อมขึ้นอยู่กับความหนาของตัวกลาง ถ้าหากตัวกลางหนามาก การกระจายแสงก็จะมีคุณภาพต่ำ แต่มีคุณภาพในการสะท้อนแสงสูง

3. แผ่นสะท้อนแสง

แผ่นสะท้อนแสงสามารถเคลือบสีผิวเพื่อควบคุมแสงที่จะสะท้อนออกมาได้เช่นกัน ซึ่งถ้าหากต้องการแสงที่ประกอบด้วย สีเข้ม SATURATED COLOR จำเป็นที่จะต้องบังคับให้แสงที่ต้องการเป็นแสงสะท้อนโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสงออก ซึ่งอาจใช้เพดานเป็นตัวสะท้อนแสงได้โดยให้สีเพดานตามชนิดของแสงที่ต้องการ

8. วิธีการให้แสงการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อเน้นสินค้า

1. อุปกรณ์ติดตั้งซ่อนอยู่ในตู้โชว์

2. ส่องตรงจากเพดาน

การใช้แสงควรใช้ควบคู่ไปทั้ง 2 วิธี ทั้งนี้เพื่อป้องกันการมองเห็นได้ชัดเจนในขณะที่สินค้าอยู่ในตู้และนอกตู้ในการให้แสงในข้อ 2 ควรมีโคมหรือกรอบส่องตรงในแนวตั้งเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดแสงและเงา

9. ชนิดของหลอดไฟฟ้า (LIGHTING METHOD)

1. ชนิดติดเพดาน (CEILING MOUNTED FITTINGS)

2. ชนิดฝังซ่อนในเพดาน (CEILING RECESSED FITTINGS)

3. ชนิดแขวนห้อย (SUSPENDED OR PENDENT FITTINGS)

4. ชนิดติดผนัง (WALL BRACKETS)

5. ชนิดเคลื่อนย้ายได้ (PORTABLE FITTINGS)

1. ชนิดติดเพดาน

เป็นหลอดไฟที่ใช้ติดบนเพดาน เพื่อให้แสงจากหลอดไฟส่องกระจายทั่วบริเวณห้องหรือส่องลงเฉพาะจุดก็แล้วแต่จะเลือกใช้หลอดไฟตามชนิดการกระจายแสง โดยปกติไฟที่ติดบนเพดานจะเปรียบเสมือนไฟหลักเพราะแสงจะให้ความสว่างเต็มที่ถ้ามีครบไฟ ครบไฟจะตัดแสงของหลอดไฟไม่ให้ระคายเคืองสายตาเมื่อเวลามองได้

2. ชนิดฝังซ่อนในเพดาน

โดยปกติไฟชนิดนี้มักจะเป็น SPOT LIGHT ลำแสงจะพุ่งเป็นลำ และสามารถปรับทิศทางการให้แสงได้ตามต้องการ

3. ชนิดแขวนห้อย

เป็นหลอดไฟชนิดที่ห้อยลงมาจากเพดาน ที่เรียกกันว่า โไฟระย้า หรือโคมไฟห้อย ปกติจะเป็นไฟเพื่อการตกแต่งหรือเพื่อให้แสงสว่างชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชนิดติดตั้งผนัง

เป็นไฟที่ติดตั้งบริเวณผนังเพื่อเน้นและประดับตกแต่ง เช่น ไฟกิ่ง ไฟประติมากรรม หรือไฟผนัง ที่ปรับทิศทางได้เพื่อการกระจายแสง ชนิด INDIRECT LIGHTING

5. ชนิดเคลื่อนย้ายได้

เป็นหลอดไฟชนิดโคมไฟตั้งโต๊ะ โดยมากจะเป็นไฟเพื่อประโยชน์โดยเฉพาะ เช่น การอ่านหนังสือ เขียนหนังสือ หรือเป็นโคมไฟที่ใช้ในการประดับตกแต่งทั่ว ๆ ไป

ระดับความสูงของดวงไฟตามกำลังไฟที่ใช้

แสงสว่างจากไฟฟ้าในบางครั้งอาจจะสะท้อนจากวัสดุที่เป็นประกายแวววาวนัยตาได้ ถ้าติดตั้งในระดับไม่เหมาะสม ดังนั้นควรติดตั้งหลอดไฟฟ้าในระดับหรือระยะที่ต่ำหรือสูงพอดี เพื่อขจัดปัญหาการสะท้อนและให้ได้แสงสว่างที่ได้ประโยชน์จากแสงไฟฟ้าได้เต็มที่

10. ชนิดของหลอด

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์
2. หลอดไส้ร้อน

11. ความแตกต่างระหว่างหลอด INCANDESCENT และ FLUORESCENT

หลอด INCANDESCENT (ให้จำนวนของแสงประมาณ 4-18 LUMEN/WATT)

1. ไม่มีปฏิกิริยากับสีต่าง ๆ ทำให้มองเห็นสีจริง
2. สามารถที่จะให้แสงสว่างที่เป็นจุดหรือส่องเฉพาะบริเวณได้ ซึ่งสามารถจะขยายเป็นจุดนั้นให้กว้างขึ้นหรือส่องตรงไปยังพื้นดินที่ที่กำหนดตามต้องการ
3. หลอดมีอายุการใช้งานสั้นกว่า ฟลูออเรสเซนต์ และไม่เหมาะสำหรับใช้ในในที่ที่สิ้นสະเทือนจะ ทำให้ไส้หลอดร่วง เสียเร็ว
4. หลอดไฟในบ้าน ส่วนมากจะมีขนาดเหมือนกัน ดังนั้นแสงไฟจากเครื่องติดตั้งไฟ หรือโคมตั้งโต๊ะจะเพิ่มขึ้น หรือลดลงก็ด้วยการจำกัดที่แน่นอนของหน่วยกำลังไฟ (WATTAGE) ที่แตกต่างกันและเปลี่ยนปริมาณความสว่างได้โดยการเปลี่ยนหลอดไฟ
5. แบบนี้ส่วนมากราคาถูกกว่าหลอด FLUORESCENT เครื่องติดตั้งหลอดไฟก็ราคาถูกกว่าด้วยเหมือนกัน เพราะไม่ต้องใช้เครื่องจุดและเครื่องถ่วงน้ำหนัก (BALLAST)

หลอด FLUORESCENT (ให้จำนวนของแสงประมาณ 50 - 80 LUMEN/WATT)

1. ให้แสงสว่างมากกว่าหลอด INCANDESCENT หรือ LUMEN สูงกว่าทำให้เกิดแสงสว่างมากขึ้นเป็น 4-5 เท่า ต่อหน่วยกำลังไฟฟ้าของหลอดไส้ร้อน
2. ให้ความร้อนน้อย เหมาะสำหรับใช้ในสถานที่ที่มีเครื่องปรับอากาศ เพราะจะทำให้ขนาดของเครื่องปรับอากาศเล็กลงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย
3. ให้แสงซึ่งมีปฏิกิริยาต่อสีต่าง ๆ ไม่เหมือนกันทำให้สามารถช่วยในเรื่องบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4. หากแรงดัน (VOLT) ของกระแสไฟฟ้าต่ำเกินสมควร หลอดจะไม่ติด ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำให้เกิดแสงสว่างเป็นลำเส้นยาวตามความยาวของท่อแสง ดังนั้นในที่ทำงานแสงไฟควรจะมา จากมุมสองสามแห่ง เป็นการไม่ให้เกิดเงา ท่อเรืองแสงนี้จะใช้ได้เหนือกระจกพื้นหน้าโต๊ะทำงาน ในครัว หน้าต่าง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ ทางสถาปัตยกรรมสำหรับทำให้เกิดทั้งประโยชน์ใช้สอยในการตกแต่ง

12. สีของหลอด FLUORESCENT

หลอด FLUORESCENT มีปฏิกิริยาต่อสีต่าง ๆ ความแตกต่างของสีเหล่านี้ขึ้นอยู่กับสารเคมี ซึ่ง ผลสมในผง FLUORESCENT ซึ่งอยู่ภายในหลอด อายุการใช้งานของหลอดส่วนมากขึ้นอยู่กับจำนวนการเปิดไฟฟ้า หากเปิดบ่อย ๆ อายุของหลอดก็จะสั้นลง ปฏิกิริยาของสีที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ดังนี้

ชนิดของหลอด

ปฏิกิริยาของสี

WHITE

เน้นสีเหลือง และสีเขียว

WARM WHITE

เน้นสีเหลือง ไม่แดง

DAY LIGHT

เน้นสีเหลือง และเขียว

NATURAL

สีเหมือนแสงอาทิตย์

DELUXE WARM WHITE

สีออกทางแดงเร็ว ๆ

DELUXE COOL WHITE

สีออกไปทางแดง

COLOR MATCHING & NORTE LIGHT เหมือนแสงที่ได้จากท้องฟ้าทางทิศเหนือเน้นทุกสีโดยเฉพาะสีแดง

หมายเหตุ

1. สำหรับแสงสว่างในโรงงานอุตสาหกรรมใช้หลอด WHITE มีประสิทธิภาพดีที่สุดให้แสงสว่าง มาก รองลงมา คือ WARM WHITE และ DAY LIGHT
2. แสงสว่างสำหรับแสดงสินค้าใน DEPARTMENT STORE หรือ SUPERMARKET โดย เฉพาะที่ขายอาหารสด เช่น เนื้อ ใช้หลอด COOL WHITE หรือ NATURAL ดีที่สุด
3. แสงสว่างสำหรับร้านค้าหรือที่ทำงาน หลอด WHITE หรือ WARM WHITE ดีที่สุด สถานที่ทำงานที่ทันสมัย ซึ่งต้องการแสงสว่างสูงมักนิยมใช้หลอด NATURAL เพราะจะ ทำให้บรรยากาศภายในรู้สึกเย็น และเหมือนแสงตามธรรมชาติ
4. แสงสว่างภายในอาคารที่อยู่อาศัย โดยปกติมักใช้ WARM WHITE หรือ DELUXE WARM WHITE ซึ่งให้แสงสว่างต่ำคล้ายคลึงกับแสงของหลอด INCANDESCENT เหมาะสำหรับโรงแรมห้องอาหาร หรือสถานที่ทำงานส่วนตัว

4.2 ระบบเสียงในโรงภาพยนตร์

1. การพัฒนาระบบเสียงในโรงภาพยนตร์

(1) **MONO** มาตรฐานของระบบเสียงในยุคเริ่มต้น จุดกำเนิดเสียงออกมาจากจุดเดียว คือตรงกลางหน้าจอ คุณภาพเสียงแบนราบ ขาดความสมจริงสมจัง

(2) **STEREO** เป็นวิวัฒนาการของระบบเสียงที่คิดค้นขึ้นมาให้แยกออกเป็นซ้าย ขวา แต่ก็ยังอยู่บริเวณด้านหน้าจอ เสียงที่ได้มีความชัดเจน และนุ่มนวลกว่าระบบ MONO

(3) **STEREO SURROUND** ระบบเสียงสำหรับโรงภาพยนตร์ ที่จะทำให้คนดูภาพยนตร์มีความรู้สึกเหมือนเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริง และมีอารมณ์ร่วมไปตามที่ผู้สร้างภาพยนตร์ต้องการจากจุดกำเนิดเสียง 4 จุดซ้าย ขวา กลาง และรอบทิศทาง

(4) **DIGITAL** การบันทึกเสียงลงใน CD ROM หรือ LD หรือบันทึกลงในแผ่นฟิล์มเลยสามารถทำเสียงให้สมจริงสมจังแค่ไหนก็ได้ ไม่จำกัด จึงมีการเพิ่มเติมจุดกำเนิดเสียงมากขึ้นจากเดิมที่ดอลบี้ทำได้ 4 CHANNEL เป็น 6 - 8 CHANNEL ต้องมี ซ้าย, กลาง, ขวา, ซ้าย-เซอร์ราวด์, ขวาเซอร์ราวด์ และ ซัพวูฟเฟอร์ เป็นอย่างน้อย

ระบบดิจิตอล คือ การพัฒนาขั้นสูงสุดของการบันทึกเสียงในเวลานี้ โดยมีหลายบริษัทที่พยายามคิดค้นแยกตามชื่อ BRAND NAME ของแต่ละที่

2. ระบบเสียงดิจิตอล

(1) DTS (DIGITAL THEATRE SOUND)

DTS คือ ระบบเสียง Digital ที่คิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท Digital Theatre System เริ่มบันทึกเสียงด้วยระบบนี้ในภาพยนตร์เรื่อง Jurassic Park

ระบบ DTS เป็นการบันทึกสัญญาณเสียงดิจิตอลลงแผ่น CD Rom โดยผ่านคอมพิวเตอร์ และบันทึกเส้นสัญญาณ (Timecode) ลงบนแผ่นฟิล์ม การทำงานของ DTS ก็คือ เรืองอ่านสัญญาณเสียงในแผ่น CD Rom พร้อมกับสัญญาณเสียงในฟิล์ม เมื่อเครื่องสามารถอ่านสัญญาณได้ตรงกัน เสียงที่ได้ก็จะเป็น Digital DTS มีให้เลือก 2 ระบบ คือ 4 Channel (DTS-S) และ 6 Channel (DTS-6) โดยคุณภาพของ DTS -6 เทียบเท่าได้กับ SRD

บริษัทผู้สร้างภาพยนตร์ และใช้ระบบการบันทึกเสียงชนิดนี้ได้แก่ ภาพยนตร์ในเครือ UIP คือ UNITVERSAL, PARAMOUNT , MGM, UNITED ARTISTS แต่ในระยะหลังนี้ มีการใช้ระบบ SR-D ในการบันทึกเสียงภาพยนตร์บ้างแล้ว

(2) SRD (Dolby stereo spectral Recording Digital)

SRD คือ ระบบเสียง Digital ที่ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท Dolby Laboratories Inc ชื่อเต็มคือ Dolby Stereo Spectral Recording Digital ซึ่งหมายถึงเป็นระบบเสียง Dolby Stereo ที่มี Noise Reduction เป็น Spectral Recording (SR) และการอัดสัญญาณเป็นระบบ Digital

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SRD จะเป็นการบันทึกข้อมูลสัญญาณเสียงระบบ Digital ทั้งหมดลงในแผ่นฟิล์ม โดยตรงบริเวณระหว่างรูหมามเตย เวลาอ่านข้อมูลก็จะอ่านจากจุดดังกล่าวนั้นเลย SRD จะมี 6 Channel คือ Left, Center, Right, Left Surround, Right Surround และ Subwoofer ส่วนเรื่องระบบจ่ายจำเป็นต้องสัมพันธ์กับระบบเครื่องเสียงด้วยคือต้องมีหัวอ่านข้อมูล Digital ใส่ไว้ที่เครื่องฉาย แต่เครื่องฉายยังเป็นเครื่องเดิมอยู่เหมือนกับมีเครื่องเล่นเทปอยู่ที่บ้านแล้วอยากเล่น CD ก็ซื้อเครื่องเล่น CD มาเครื่องหนึ่งแล้วใส่เข้าไปที่เครื่องเล่นชุดเดิมก็สามารถเล่นได้ทั้งเทปและ CD

บริษัทผู้สร้างภาพยนตร์ และใช้ระบบการบันทึกเสียงชนิดนี้ได้แก่ บริษัทในเครือเมเจอร์ คือ FOX, WARNER, HOLLYWOOD, TOUCHSTONE, WALT DISNEY

(3) SDDS (Sony Dynamic Digital Sound)

SDDS คือ ระบบเสียง DIGITAL ที่ถูกคิดค้นและพัฒนา โดย บริษัท Sony Cinema Product ที่มีชื่อเต็มว่า " Sony Dynamic Digital Sound "

เป็นระบบเสียง ที่มี 8 channel คือ Left, Right, Center, Left Center, Right Center, Left Surround, Right Surround และ Subwoofer วิธีการบันทึกเสียงลงฟิล์มของ SDDS จะคล้ายกับ SRD คือ ทุกอย่างอยู่บนฟิล์ม แต่มีความละเอียดและความคมชัดมากกว่า เนื่องจาก Sony คิดค้นวิธีการที่จะได้เสียงที่ละเอียดกว่า โดยการแยกสัญญาณให้มากขึ้น ฉะนั้น หลักการนี้จะแตกต่างจาก SR-D โดยสิ้นเชิง คือ โรงภาพยนตร์จะต้องเปลี่ยนระบบเสียง ANALOG ใหม่ทั้งหมด และจะต้องเพิ่ม CHANNEL โดยเป็นการเพิ่มเสียงจากลำโพงเพิ่มขึ้นจากด้านหน้า กลางซ้ายกลางขวา อีก 2 ทิศทาง ทำให้เสียงจากภาพยนตร์จอใหญ่มีความลึก และครอบคลุมบริเวณได้ดีกว่าระบบ DTS และ SR-D

ระบบ SDDS นี้ เป็นระบบที่มีการบันทึกสัญญาณเสียง DIGITAL ที่ริม Film ทั้ง 2 ข้าง แต่ลักษณะการอ่านสัญญาณจะเหมือนกับ SRD คือ ต้องมีเครื่องถอดรหัส และหัวอ่านสัญญาณที่ติดอยู่ที่เครื่องฉาย นอกจากนั้นลักษณะพิเศษของ SDDS คือ มีระบบข้อมูลสำรอง (BACK UP TRACK) เป็น Digital ด้วย ในขณะที่ระบบอื่น ๆ มี BACKUP TRACK เป็น Dolby Stereo Analog ที่มีไว้เพื่อป้องกันในกรณีที่ Digital ไม่ทำงาน

บริษัทผู้สร้างภาพยนตร์และใช้ระบบการบันทึกเสียงชนิดนี้ ได้แก่ บริษัทในเครือ โคลัมเบีย, ไทสตาร์ วอร์เนอร์, ฟอกซ์

การแข่งขันและความแตกต่างของ SRD, DTS และ SDDS

ปัจจุบันระบบ Digital เข้ามามีบทบาทกับภาพยนตร์ค่อนข้างสูง จึงไม่น่าแปลกใจที่ภาพยนตร์ทำเงินบางเรื่อง เช่น Broken Arrow มีระบบ Digital ทั้ง 3 ระบบในฟิล์มชุดเดียวกัน

ข้อได้เปรียบเสียเปรียบของแต่ละระบบ ก็มีผลทำให้แต่ละระบบสามารถครองตลาดได้มากน้อยต่างกัน เริ่มที่ระบบ DTS เนื่องจากระบบ DTS มี Timecode อยู่บนฟิล์ม และมี CD ROM แยกต่างหากจากกัน ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นก็คือ ลืมใส่แผ่น CD Rom หรือ Serial Number ระหว่างแผ่น CD Rom กับฟิล์มคนละ Serial Number ก็ไม่สามารถอ่านข้อมูลที่ตรงกันได้ และหากมองเฉพาะตลาดเมืองไทยแล้ว DTS ถือว่ายังไม่เป็น

ที่แพร่หลายมากนัก เนื่องจาก DTS ยังไม่สามารถบันทึกเสียงเป็นเสียงไทย ใน CD Rom ได้ ระบบ SRD ปัจจุบันถือว่าครองตลาดเมืองไทยได้มากที่สุด เนื่องจากในไทยขณะนี้มียี่ห้อบันทึกเสียงถึง 3 แห่งที่สามารถบันทึกเสียงไทยในระบบ SRD ได้ ทำให้ภาพยนตร์ต่างประเทศส่วนใหญ่บันทึกเสียงพากย์ไทยด้วยระบบ SRD และนอกจากนี้ ภาพยนตร์ไทยเองก็ได้มีวิวัฒนาการที่ดีโดยได้บันทึกเสียงด้วยระบบ SRD ด้วยเช่นกัน เช่น ภาพยนตร์ไทยเรื่องแรงเป็นไฟละลายเป็นเธอ, เด็กกระเบียดยัดแล้วยัด, กลิ่นสีและที่แปร่ง เป็นต้น ระบบ SDDS ถือว่าเป็นระบบ Digital ระบบใหม่ที่เพิ่งจะนิยมในเมืองไทย เนื่องจากเป็นระบบบันทึกเสียงเป็น 8 channel ทำให้มีต้นทุนในการติดตั้งสูงกว่าระบบอื่น จึงไม่เป็นที่นิยมนัก หากแต่เพราะเป็น 8 Channel จึงให้ความละเอียดและความคมชัดมากที่สุดและเพื่อเป็นการขยายตลาดให้ได้มากขึ้น Sony จึงคิดค้นให้ SDDS สามารถทำงานได้ทั้งในระบบ 6 Channel และ 8 Channel จึงเป็นที่น่าจับตามองเหมือนกันว่า SDDS จะสามารถเข้ามาแบ่งส่วนในตลาด Digital เมืองไทยได้มากน้อยเท่าไร

3. ระบบเสียง DOLBY

DOLBY เป็นโลโก้ของบริษัท DOLBY LABORATORIES INC. ที่คิดค้นพัฒนาระบบเสียงสำหรับภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือระบบเสียงสำหรับห้องอัด ซึ่งเป็นบริษัทหนึ่งที่มีสาขาอยู่ที่ประเทศอังกฤษและอเมริกา เป็นบริษัทที่คิดค้นและพัฒนาระบบเสียงต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบเสียงสำหรับภาพยนตร์ โทรทัศน์หรือระบบเสียงสำหรับห้องอัดเสียง ฯลฯ Mr. "RAY M" Dolby เป็นผู้ริเริ่มคิดค้นวิธีการบันทึกเสียงภาพยนตร์อย่างไรให้ได้คุณภาพดีมีความสมจริงสมจัง

Dolby ได้คิดค้นระบบหลัก คือ

- (1) Noise Reduction เป็นเรื่องของการตัดสัญญาณรบกวน
- (2) Dolby Stereo เป็นเรื่องของความสมจริงสมจังของเสียง

1. Dolby NR : (Dolby Noise Reduction)

เป็นระบบที่ดอลบี้คิดค้น Noise Reduction ขึ้นมา เพื่อตัดสัญญาณรบกวนโดยใส่สัญญาณ Noise เข้าไปควบคุมความถี่ของเสียงทั้งหมด เพื่อควบคุมเสียงที่ฟังปรารถนาให้ออกมานุ่ม ๆ และน่าฟัง ซึ่งมีหลักการคร่าว ๆ ดังนี้ คือ เวลาเกิดสัญญาณรบกวน จะเกิดกับความถี่บางความถี่เท่านั้น วิธีแก้ที่จะสัญญาณรบกวนนั้นได้ ก็คือต้องใส่สัญญาณนั้นเพิ่มเข้าไป ซึ่งกระบวนการอัดเสียงนี้จะอัดสัญญาณ Noise ใส่เข้าไปใส่ฟิล์ม โดยใส่ Noise เข้าไปครอบคลุมความถี่ทั้งหมด และเวลาฉายกลับก็จะ Decode ตัดสัญญาณ Noise นั้นออกไป สัญญาณรบกวนที่ใส่เข้าไปเท่าไรก็จะตัดออกมเท่าไร ส่วนที่มันมี Noise ก็จะถูกตัดออกไปพร้อม ๆ กัน นี่คือหลักการคร่าว ๆ ของการตัดสัญญาณรบกวนในระบบภาพยนตร์หรือในการอัดเสียงต่าง ๆ เช่น ในเทปคาสเซ็ท ถ้าเราเปิด Dolby เสียงจะนุ่มขึ้น

ซึ่ง DOLBY NR จะแยกการทำงานเป็น 2 ระบบ คือ

- DOLBY A TYPE และ
- DOLBY SR TYPE

ความแตกต่างระหว่าง Dolby A กับ SR ก็คือ ระบบ Dolby SR Type จะให้ความเพี้ยนน้อยกว่า ตัดสัญญาณรบกวนได้มากกว่า เนื่องจากตอน Encode ใส่ Noise เข้าไปมาก เวลา Decode สัญญาณรบกวนก็จะ ถูกตัดออกมาก ทำให้เสียงออกมามีความชัดเจน และเคลียร์กว่าหนึ่งที่อัดด้วยระบบ Dolby A Type

2) DOLBY STERO

Dolby stereo trade name คือ ระบบเสียงที่ผลิตขึ้นมาสำหรับโรงภาพยนตร์ในการทำระบบ เสียงให้คนดูรู้สึกสมจริงสมจังตามอารมณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพยนตร์ ปัจจุบัน DOLBY STEREO แยก เป็น 4 ประเภทได้ ดังนี้

- (1) Dolby stereo หรือ Dolby A
- (2) Dolby stereo spectral recoding หรือ Dolby Stereo SR
- (3) Dolby Stereo Magnetic 70 มม.
- (4) Dolby Stereo Digital หรือ Dolby SR-D หรือ Dolby digital system

ระบบที่ (1) คือ ระบบ Dolby Stereo หรือ Dolby A เป็นระบบแรกที่ถูกคิดค้นขึ้นมาหลักการ ของ Dolby Stereo นี้คือ ตำแหน่งของเสียงในระบบ Dolby Stereo นี้จะต้องมีทั้งหมดอย่างน้อย 4 channel คือ Left, Center, Right และ Surround ตรงนี้ เพื่อให้เกิดมิติของเสียงในการบวนการมิกซ์เสียงของภาพยนตร์ เขาจะ มิกซ์เสียงทั้งหมด 4 Channel ตำแหน่งของเสียงที่เกิดขึ้นให้สัมพันธ์กับภาพ จากนั้นก็จะผ่านเครื่อง Encode สัญญาณของ Dolby เพื่อให้สัญญาณนั้นจาก 4 Channel กลายเป็น 2 Channel ที่เรียกว่า Stereo แต่ Stereo ตรงนี้แตกต่างจาก Stereo ทั่ว ๆ ไป ที่ใช้ใน Home Use เพราะจะเป็น Left Total และ Right Total เพราะผ่าน การ Encode สัญญาณ Center และ Surround เข้าไปด้วย เหตุผลที่ต้องเป็น 2 Channel มาเป็น 4 Channel เหมือนเดิม ในโรงภาพยนตร์จะต้องมีตำแหน่งของลำโพงอย่างน้อย 4 จุด นั่น คือ Left, Center, Right และ Surround เพื่อให้เกิดมิติของเสียงสมจริงมากที่สุด Center ก็คือ จุดของเสียงที่อยู่ตรงกลางของจอภาพยนตร์ ส่วน Left, Right ก็จะเป็นเสียงที่เกิดขึ้นทางด้านซ้ายและขวาของจอภาพยนตร์ตรงนี้เพื่อให้คนดูมีความรู้สึกได้ว่าเสียง ได้เกิดขึ้น ณ จุดนั้น ๆ ของจอภาพยนตร์ ส่วน Surround ก็คือเสียงต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับฉากต่าง ๆ ของภาพยนตร์ด้วย อย่างเช่น ฉากของหนังที่มีคนเดินอยู่ในถนน Surround ก็จะทำให้เสียงของรถวิ่งผ่านไปมา เสียง คนคุยกัน แต่ถ้าเป็นฉากที่อยู่ในป่า หรือบริเวณน้ำตก Surround ก็จะเป็นเสียงของไม้ไม้ ลม และน้ำตก ในระบบ Dolby Stereo นี้ Surround จะเป็นโมโน และระบบ Noise Reduction จะเป็น Dolby A type

ระบบที่ (2) คือ ระบบ Dolby Stereo Spectral Recording หรือ Dolby Stereo SR ระบบนี้จะ แตกต่างจากระบบ Dolby Stereo ก็ตรงที่ Noise Reduction จะเป็น Dolby SR ซึ่งก็จะให้คุณภาพของเสียงที่ดี กว่า มีสัญญาณรบกวนน้อยกว่า แต่การแยกสัญญาณยังเป็น 4 Channel เหมือนเดิม

ระบบที่ (3) ก็คือ ระบบ Dolby Stereo Magnetic 70 มม. ระบบนี้ใช้สำหรับภาพยนตร์ 70 มม. เท่านั้น และ Noise Reduction ก็จะเป็นเพียง Dolby A type ตำแหน่งของเสียงก็ยังคงมี 4 Channel แต่คุณภาพ ของเสียงจะเหนือกว่า Dolby Stereo ทั่วไป เนื่องจากการอัดเสียงจะอัดในเส้นซาวด์แม่เหล็ก (Magnetic Track) ลง

ในฟิล์มเลย และจะอัดแยกเป็นแต่ละ Channel โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการ Encode หรือ Decode แต่ข้อเสียของระบบ 400 มม. นี้ก็คือ ต้นทุนการผลิตสูงมาก และอายุการใช้งานสั้น จึงไม่เป็นที่นิยมกัน ปัจจุบันมีภาพยนตร์เพียงบางเรื่องเท่านั้นที่อัดเสียงด้วยระบบนี้ เช่น Dance with Wolf ซึ่งต้องเป็นภาพยนตร์ที่ใหญ่จริง ๆ และจะใช้เฉพาะงานเท่านั้น

ระบบที่ (4) ระบบ Dolby Stereo Digital หรือ Dolby SR.D เป็นระบบใหม่ล่าสุด ระบบนี้การอัดไม่ใช่เป็นเส้นซาวด์ (Analog Sound) ที่อยู่ในฟิล์มทั่ว ๆ ไปแล้ว แต่จะเป็นการอัดเสียงในระบบ Digital แทนตำแหน่งของเสียงในโรงภาพยนตร์ สำหรับ Dolby Digital by SR.D นี้จะมีทั้งหมด 6 จุด คือ Left, Center, Right, Left Surround, Right Surround และ Subwoofer จะเห็นได้ว่า Surround จะเป็น Stereo ซึ่งจะแยกเสียงได้ดีกว่า Mono และมีการเพิ่ม BASS สำหรับเสียงที่มีความถี่ต่ำ ส่วนในเรื่องของการตัดสัญญาณรบกวนก็จะเป็นระบบ Dolby A type คราวนี้เริ่มเคลียร์แล้วว่า Noise Reduction คืออะไร และ Dolby Stereo คืออะไร ถ้าจะจริง ๆ แล้วตัวโรงภาพยนตร์ควรจะมียอะไร อย่างแรกที่ควรจะมียคือ Noise reduction สำหรับตัดสัญญาณรบกวน ซึ่งก็คือ Dolby A หรือ SR นั่นเอง อย่างที่สองคือ การแยกสัญญาณ Stereo Surround หรือแยก Left, Center, Right และ Surround เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ ซึ่งก็คือระบบ Dolby Stereo จะเป็นประเภทไหนก็ได้

แต่ในการฉายภาพยนตร์ ในโรงภาพยนตร์ทั่ว ๆ ไป การจะใช้ระบบเสียงได้นั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับทางโรงภาพยนตร์จะมีเครื่องเล่นระบบนั้นแล้ว ก็ขึ้นอยู่กับภาพยนตร์ที่ฉายด้วยว่าบันทึกเสียงมาด้วยระบบใด หากบันทึกเสียงในระบบ ดอลบี สเตอริโอ ธรรมดาที่ไม่สามารถเล่นระบบเสียงดิจิตอลได้

4. ระบบ Analog และ Digital

ก็คงต้องทำความเข้าใจกันก่อนว่า อะไรคือ Analog อะไรคือ Digital

ระบบเสียงที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ มีการอัดเสียงในห้องอัดเสียงแล้ว จะต้องบันทึกลงบนแผ่นฟิล์มเป็นเส้นซาวด์ 2 เส้น เวลาฉายกลับในโรงภาพยนตร์ก็ต้องแปลงสัญญาณฟิล์มมาเป็นสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียงแล้วผ่านกระบวนการ Decode ผ่าน Amplifier ผ่านลำโพงมาเป็นเสียงที่เราได้ยินกัน ตรงนี้เขาเรียกว่า ระบบ Analog ตามที่ได้เคยพูดไว้แล้วในตอนต้นว่า เสียงที่ได้ออกมาจะไม่สมบูรณ์ จะเกิดความเพี้ยน หรือมีสัญญาณรบกวนได้ ไม่ว่าจะได้การบันทึกเสียง (Encode) หรือการถอดรหัส (Decode) ในเรื่องสัญญาณรบกวน เรามี Dolby noise Reduction มาช่วยแก้ปัญหา แต่ในเรื่องของความเพี้ยนในระบบ Analog เขาจะใช้วิธีตัดความถี่ที่เพี้ยนออกไปเลย นั่นคือความถี่เสียงสูง ๆ กับความถี่เสียงต่ำ ดังนั้นเสียงจากภาพยนตร์ที่อัดด้วยระบบ Analog จึงมีความถี่ไม่ครบ ไม่ครอบคลุมความถี่ที่ทุกคนเราสามารถได้ยินโดยจะอยู่ในช่วงประมาณ 40 Hz ถึง 12 kHz ซึ่งตรงนี้จะเกิดความไม่สมบูรณ์ จนกระทั่งต่อมาได้มีการคิดค้นระบบ Digital โดยนำมาใช้ในการบันทึกเสียงลงในแผ่น CD หรือ LD ตรงนี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นว่า เป็นไปได้ไหมที่ในการอัดเสียงภาพยนตร์จะใช้ระบบ Digital

ข้อแตกต่างระหว่างระบบ Analog กับ Digital ก็คือในระบบ Digital จะเป็นการอัดข้อมูลลงไป ในสื่อโดยตรงไม่ว่าจะเป็นในแผ่น CD Rom หรือแม้กระทั่งแผ่นฟิล์ม ตรงนี้ต่างกับ Analog เพราะ Analog จะต้องมี การ Transfer ผ่านกระบวนการอื่นก่อนตรงนี้เป็นเรื่องของเทคนิค เมื่ออัดเสียงลงบนสื่อโดยตรงก็ทำให้ความเพี้ยนเกิดน้อยไม่ต้องมีการตัดช่วงความถี่เสียงออกไป จึงครอบคลุมความถี่เสียงมากกว่าคือจาก 20 Hz ถึง 20 kHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทีเดียว แล้วยังให้ข้อมูลที่ละเอียดกว่า เป็นการอัดสัญญาณร่องไครร่องมันไม่ต้อง Encode และไม่ต้อง Decode ต้องการจะทำให้เสียงสมจริงสมจังแค่ไหนก็ได้ไม่จำกัด จึงมีการเพิ่มเติมจุดของเสียงมากขึ้น จากเดิมที่ Dolby เคยคิดค้นไว้ 4 Channel จึงเพิ่มขึ้นเป็น 6, 8 Channel โดยหลัก ๆ แล้วควรเป็น 6 Channel เป็นอย่างน้อย คือ Left, Center, Right, Left Surround, Right Surround และ Subwoofer

5. ระบบโรงภาพยนตร์ THX

THX (TOMLINSON HOLMAN EXPERIMENT) เป็นระบบควบคุมเสียงในโรงภาพยนตร์ เกิดขึ้นจากการร่วมมือระหว่างผู้กำกับภาพยนตร์ STAR WARS ที่โด่งดังไปทั่วโลก GEORGE LUCAS กับ TOMLINSON HOLMAN วิศวกรที่เป็นที่รู้จักกันดีด้านการออกแบบในอุตสาหกรรมเครื่องเสียง ร่วมกันคิดค้นและพัฒนา ระบบควบคุมเสียงสำหรับโรงภาพยนตร์ขึ้นมา จากความคิดที่ต้องการให้เสียงในโรงภาพยนตร์ออกมาสมจริง และให้อารมณ์ร่วมกับผู้ชมได้ดีที่สุด ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่ว่าการบันทึกเสียงภาพยนตร์จะออกมาดีเพียงใด แต่เมื่อผ่านกระบวนการในห้องอัด และโรงภาพยนตร์ที่ไม่เป็นใจ ก็จะทำให้ไม่สามารถให้อารมณ์ได้ตามที่ตั้งใจไว้

--- ระบบ THX ในโรงภาพยนตร์ คือ การกำหนดขนาดโรงให้เหมาะสม การเลือกใช้วัสดุในการตกแต่ง โรงภาพยนตร์-เช่น ฝ้าผ่าน พรม ซึ่งสามารถดูดซับเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นจากขนาดของโรงที่แตกต่างกัน การกำหนดตำแหน่งที่นั่งเพื่อความสะดวกและทัศนวิสัยที่ดีของอรรถรสในการชมภาพยนตร์ การออกแบบตรวจสอบทั้งอุปกรณ์ และแปลนโรงภาพยนตร์ รวมทั้งการตกแต่งภายในโรงโดยต้องอาศัย ACOUSTIC ENGINEER ส่วนเรื่องระบบเสียง วิธีการถ่ายทอดสัญญาณเสียงให้เชื่อมกับภาพในฟิล์มเป็นเรื่องของ SOUND ENGINEER

ส่วนที่กล่าวมาข้างต้นไม่ว่าจะเป็นระบบ Analog ระบบ Digital ทั้ง 3 ระบบ ถือว่าเป็นการทำงานในส่วนที่เรียกว่า A-Chain อีกส่วนหนึ่งคือ B-Chain เป็นขั้นตอนถัดมาที่จะทำอะไรให้เสียงที่บันทึกมาจากห้องบันทึกเสียงเมื่อนำมาฉายโรงภาพยนตร์แล้วให้คุณภาพที่ดีที่สุด ไม่ว่าจะเล่นในระบบ Analog หรือ Digital ตรงนี้อธิบายง่าย ๆ ก็คือ การที่นั่งฟังเพลงจากเครื่องเสียงที่บ้าน จะเลือกซื้ออะไรก็ได้ ไม่ว่าจะ เป็นวิทยุ เทป CD หรือ แผ่นเสียง ตรงนี้ก็คือ A-Chain กับการที่นำเครื่องเสียงชุดเดียวกันไปเปิดกลางสนามหญ้าเสียงที่ได้ก็จะต่างกัน ห้องที่ฟังเพลงนี้แหละที่เกี่ยวข้องกับ B-Chain สำหรับโรงภาพยนตร์นั้น B-Chain มีส่วนสำคัญมากอย่างหนึ่ง เนื่องจากมีเงื่อนไขต่าง ๆ มากมายที่ทำให้คุณภาพของเสียงเปลี่ยนไป ตรงนี้จึงต้องอาศัย Sound Engineer และ Acoustic Sound Engineer เข้าช่วย ว่าโรงขนาดนี้ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ขนาดเท่าไร และห้องขนาดนี้ต้องใช้วัสดุชนิดใดในการดูดซับเสียง หรือกันเสียง และต้องใช้ ใช้ ณ บริเวณใด เป็นจำนวนเท่าใด บางครั้งจึงเป็นเรื่องค่อนข้างยากที่เจ้าของโรงภาพยนตร์เข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง บริษัท Lucas Film จึงเล็งเห็นช่องว่างดังกล่าว ตั้งลิขสิทธิ์ THX ให้เป็นมาตรฐานในการรับผิดชอบและให้คำปรึกษาในส่วน B-Chain นี้ทั้งหมด เช่น จะช่วยออกแบบตรวจสอบ ทั้งอุปกรณ์ และแปลนโรงภาพยนตร์ว่าเหมาะสมหรือไม่ มีความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เมื่อช่างเทคนิคของบริษัท Lucas Film ได้ทำการตรวจสอบโรงภาพยนตร์ และโรงภาพยนตร์ดังกล่าวผ่านการตรวจสอบแล้ว ทางบริษัท Lucas Film จะอนุญาตให้โรงภาพยนตร์นั้น ๆ สามารถแสดงเครื่องหมาย THX โดยจะแจกประกาศนียบัตรฟิล์มโลโก้ THX ให้ฉายในโรงภาพยนตร์นั้น ๆ แจกโปสเตอร์โลโก้ THX ให้ติดหน้าโรงภาพยนตร์ได้ ซึ่งอายุของการใช้โลโก้ THX ของแต่ละโรงภาพยนตร์นั้น ปกติทางบริษัท Lucas Film จะกำหนดให้มีอายุเพียง 1 ปีเท่านั้น หลังจากผ่านไป 1 ปี

ทางบริษัท Lucas Film จะส่งช่างเทคนิคออกตรวจโรงภาพยนตร์นั้น ๆ อีกครั้ง หากภายหลังจาก 1 ปี คุณภาพของโรงภาพยนตร์ และระบบเสียงต่าง ๆ ไม่เปลี่ยนแปลง และตรวจสอบแล้วพบว่าผ่านมาตรฐานเหมือนปีก่อน บริษัท Lucas Film ก็willออกประกาศนียบัตรของปีใหม่ให้และอนุญาตให้ใช้โลโก้ในการประชาสัมพันธ์ต่อไป หากในทางกลับกันเมื่อภายหลังจาก 1 ปี ทางโรงภาพยนตร์มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นสภาพของโรงภาพยนตร์ อุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีผลทำให้คุณภาพที่ได้ไม่ผ่านมาตรฐาน โรงภาพยนตร์นั้นก็จะหมดสิทธิ์ในการใช้โลโก้ THX ในการประชาสัมพันธ์ต่อไป

(LOGO THX เหมือนกับ LOGO มอก. หรือ อย. ที่รับประกันคุณภาพของสินค้า โดยกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ขึ้นมารองรับ)

ระบบ THX เริ่มเอาออกใช้ใน AVCO THEATER ใน LOS ANGELES เป็นครั้งแรกในปี 1983 หลังจากนั้นโรงภาพยนตร์ทั่วมัริกาได้หันมาให้ความสนใจ ต่อมา THX ได้ขยายการติดตั้งเข้าไปใน CINEPLEX YORK THEATER และ FAMOUS PLAYERS EGLINGTON THEATER ใน ONTARIO คานาดา ในปี 1986 THX เริ่มติดตั้งไปถึง 104 โรง และเพิ่มเป็น 278 โรง รวมทั้งในต่างประเทศด้วย

ในปี 1989 ได้มีการติดตั้งระบบ THX ในโรงภาพยนตร์ที่ DECATRON KINEPOLIS ในบรัสเซลส์ ทำให้จำนวนภาพยนตร์ที่มีระบบ THX เพิ่มขึ้นเป็น 402 โรง ในปี 1990 THX เริ่มระบบ โสม วีดีโอ และเริ่มใส่ลงใน เลเซอร์ ดิส ของหนังเรื่อง "DAY OF THUNDER"

ปัจจุบันมีโรงภาพยนตร์ระบบ THX สมบูรณ์แบบแล้วในประเทศไทย ซึ่งนับเป็นประเทศที่ 2 ของเอเชียอาคเนย์

4.3 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารสาธารณะ จะต้องมีความสมบัติที่สะอาดตา คงทนถาวรและราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา ควรเป็นวัสดุที่ดูแลไม่เบื่อง่าย ได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อีฐ โลหะ กระຈก และผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่เหมาะสม และใช้บ่อยที่สุด ดังนี้

1. วัสดุประเภทหิน

เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียด สามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้อย่อยชรุขระเพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และใช้กับผนังหรือพื้นที่มีการใช้งานสมบุก สมบัน ตลอดจนเนื้อที่มีคนพลุกพล่าน เนื่องจากหินมีความทนทานต่อการสัมผัส และทำความสะอาดง่าย

เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หินเนื่องจาก หินมีคุณสมบัติที่ให้ความมั่งคั่งน่าประทับใจ มีค่าและดูหรูหรา ดังนั้นสถานที่ที่เหมาะสมกับการใช้หินมากที่สุดในอาคารได้แก่บันไดทางเข้า บริเวณโถงทางเข้า หินที่นิยมใช้มากที่สุดได้แก่

หินอ่อน - หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีบางชนิด มักใช้กับผนังและพื้นภายในอาคารเสียส่วนมาก หินอ่อนให้ความรู้สึกที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีและลวดลายให้เลือกมากมาย ตามความต้องการของผู้ออกแบบ

หินแกรนิต - ส่วนมากใช้กรุผนังและพื้นทางเดินส่วนต่าง ๆ เนื่องจากเป็นหินที่มีความทนทานมากที่สุด เมื่อขัดให้มันเงา จะมีลักษณะคล้ายหินอ่อน และบำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย

หินชนวน - หินชนวนมีสีต่าง ๆ ให้เลือก ได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล ค่อนข้างมีราคาแพง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษา

หินหล่อ - ได้แก่ วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ ตูมีค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความมั่งคั่งทนทาน และบำรุงรักษาได้ง่ายเท่าหินแท้

2. วัสดุประเภทดินเผา

วัสดุประเภทดินเผา เช่น อีฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA สามารถใช้กรุพื้นและผนังของโรงพักคอยราคาถูกกว่าหิน ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ทนต่อการสีกร่อน บำรุงรักษาง่าย ตลอดจนมีสีและลวดลายให้เลือกอย่างกว้างขวาง ดังจะกล่าวเป็นชนิด ดังต่อไปนี้

อีฐ - อีฐสามารถนำมาใช้ได้โดยใช้สีธรรมชาติของตัวมันเอง หรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สีธรรมชาติของอีฐมีสีแดง แสด เทา ขาว ราคาถูกกว่าหิน ถ้าหากนำไปใช้อย่างเหมาะสมก็จะมีความคงทน และง่ายต่อการบำรุงรักษา

กระเบื้อง - กระเบื้องดินเผาใช้กรุวัสดุต่าง ๆ มีสีล้น ลวดลาย และพื้นผิวให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับห้างสรรพสินค้าได้เป็นอย่างดี และยังมีราคาถูก

3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่อกอิฐหรือใช้ฉาบหน้าผนังและพื้น ย่อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมากและจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการร่วสดุนผนังหรือพื้น ย่อมต้องการวัสดุผสมเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRACOTTA

PLASTER AND STUCCO - ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุด แต่ยากในการดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาทำ ทำให้ส่วนอื่น ๆ ของอาคารสกปรก ทั้งยังไม่ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้ผนังกันทั่วไป แต่เหมาะสมกับการตกแต่งผนังภายนอกที่ต้องการให้ผิวเรียบเหมาะกับการติดป้ายต่าง ๆ และเครื่องหมายอื่น ๆ แต่ปัญหาที่สำคัญ คือ จะต้องทาสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาทับหน้าขึ้น ผาผนังอาจเกิดรอยร้าว หรือสีที่ทาอาจลอกออก ทำให้ไม่น่าดู

คอนกรีตเปลือย - ปัจจุบันอาคารต่าง ๆ มักนิยมใช้คอนกรีตเปลือยในการตกแต่งผนัง และพื้น ดังนั้นคอนกรีตเปลือยในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ปัจจุบันมีบทบาทมากในการตกแต่ง ได้รับความรู้สึกทนทาน แข็งแรง ทึบ และแสดงความจริงใจในสีของวัสดุ แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือยคือ ดูแลรักษาลำบาก ถ้าถูกสัมผัสบ่อย ๆ แต่ในปัจจุบันมีน้ำยาเคลือบพื้นผิวให้ง่ายต่อการทำความสะอาด ส่วนใหญ่นิยมใช้ภายนอกอาคาร แต่ถ้าต้องการใช้ภายในก็ควรใช้แบบขัดเรียบ เพื่อให้ดูเรียบร้อย และทำความสะอาดง่าย

หินขัด - การทำพื้นหินขัด คือ การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมหินปูน เทลงสู่ส่วนที่ต้องการตกแต่งแล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ และเพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยืดหดตัว จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตารางและฝังเส้นทองเหลือง อลูมิเนียม หรือพลาสติกก็ได้ สามารถออกแบบลวดลาย (PATTERN) พื้นได้ตามใจชอบ โดยการผสมสีลงในปูนขาว ให้ความรู้สึกสง่างาม ทนทาน ทำความสะอาดได้ง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนัง และเสาได้อีกด้วย

4. ไม้

ไม้เป็นวัสดุสำคัญอีกชนิดหนึ่งซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น เพดาน ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์ภายในอาคารทั่วไป โดยใช้ไม้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความยืดหยุ่นในการใช้งานได้ดี สามารถก่อสร้างได้รวดเร็ว ราคาไม่แพงนัก (ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้) สามารถรีไซเคิล และนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ทำความสะอาดง่าย ให้ความงดงาม และความรู้สึกอ่อนนุ่มเป็นธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังคงแบ่งออกเป็นประเภท ดังนี้

ไม้ธรรมชาติ - ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีลวดลายธรรมชาติที่น่าสนใจ และสวยงามอยู่ในตัวมันเอง สามารถนำมาใช้เป็นโครงผนัง และกรุผนังภายในอาคาร และสามารถนำมาทำเครื่องเรือนแบบต่าง ๆ มากมาย

ไม้อัด - ไม้อัดที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. 8 มม. เป็นต้น

ไม้อัดมีคุณลักษณะพิเศษ คือโครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาย้อมสีเคลือบเชลค แลคเกอร์ หรือ ฟันสีให้มีสภาพทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือน

ไม้อัด ได้แก่วัสดุซึ่งประสานกันระหว่างเศษไม้หรือเยื่อไม้ ลักษณะเป็นแผ่น มีขนาดต่าง ๆ กัน น้ำหนักเบา ราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้ผลดี ไม่ควรนำไปใช้ภายนอกอาคารที่โดนแดดและฝน เป็นเวลานาน ๆ เพราะไม้อัดจะบวมและลอกเป็นแผ่น ๆ

5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีเนียร์ ไม้อัด โฟโตวอล เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถ นำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วัสดุเหล่านี้ทำความสะอาดยาก แต่ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ มักอยู่ในรูปพลาสติก จึงหมดปัญหาเรื่องการบำรุงรักษา

6. โลหะ

ปัจจุบันโลหะได้รับความนิยมมากในการตกแต่งอาคาร ไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้าง และใช้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมาก ได้แก่ เหล็กกล้า เหล็กปลอดสนิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจนวัสดุประเภทบรอนซ์ ซึ่งสามารถรีดขึ้นรูป รีดเป็นแผ่น หรือหล่อเป็นรูปลักษณะต่าง ๆ โลหะที่จะกล่าวในที่นี้ คือ

เหล็กกล้า - โดยมากจะใช้เหล็กกล้าในโครงสร้างตึกทั่ว ๆ ไป นำมาใช้กับกรอบกระจก หน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป เช่น เสา คาน พื้น และในบางกรณี โครงสร้างอาคารเหล็ก สามารถนำมาใช้เป็นส่วนตกแต่งได้ ถ้าต้องการความรู้สึกทันสมัย โชว์โครงสร้าง-สัจจะวัสดุ

เหล็กปลอดสนิม - โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพอากาศทุกชนิดได้ดี เหล็กปลอด สนิมทำความสะอาดย่าง ให้ความสง่างาม ให้ความรู้สึกทันสมัย สามารถใช้กรุผนังและเสา และเป็นที่นิยมตกแต่ง ภายนอกและภายในอาคารร่วมสมัย

อลูมิเนียม - โลหะชนิดนี้ให้ความสง่างาม และนำมาใช้กับส่วนประกอบต่าง ๆ ในอาคารเป็นเว ลานแล้ว เช่น กรอบกระจก หน้าต่าง และสามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องเรือนได้ด้วย

บรอนซ์ - บรอนซ์ให้สีที่เป็นธรรมชาติ ดูมีคุณค่าแต่มีราคาแพง และดูแลรักษายาก จึงไม่เป็น ที่นิยมเท่ากับอลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหรา ฟุ่มเฟือย นอกจากนี้ บรอนซ์เป็นโลหะที่แข็งแรง จึงได้รับความนิยมนานเป็นเวลานาน

7. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่

กระจก - มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งเป็นอย่างมาก กระจกใสมักนำมาใช้ในส่วนที่ต้องการความ รู้สึกโปร่งไม่อับทึบ กระจกเงามีบทบาทไม่ใช่น้อย เช่น ใช้กรุเสา เพื่อลดความทึบตันของเสา ใช้ตรวจสอบพฤติกรรม ลูกค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

ผ้า - วัสดุประเภทผ้า มีลาย สี แบบ ให้เลือกใช่มากมาย ใช้ทำผ้าม่าน และบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่ มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก - พลาสติกเป็นวัสดุใหม่ ทนทาน ราคาไม่แพง และทำความสะอาดได้ง่าย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกมีรูปแบบ ลวดลาย สีสัน ให้เลือกมากมาย รวมทั้งเป็นวัสดุที่ความยืดหยุ่นสูง สามารถดัดโค้งงอได้ตามใจชอบ เหมาะสำหรับภาครูผนัง ประตู พื้นโต๊ะ เนื่องจากกันน้ำและมีความทนทาน

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารโดยเฉพาะที่อยู่ในประเทศเขตร้อน ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้กันแมลง ปลวก และเชื้อราที่จะเกิดขึ้น ต้องคำนึงถึงการป้องกันความร้อน จากแสงธรรมชาติ แสงสะท้อนของวัสดุรูปฟอร์มผิวหน้า ลวดลาย ดังนั้น ก่อนทำการออกแบบ จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดด้วย

ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของวัสดุที่ใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อน แข็งแรง สวยงาม นำความร้อนน้อย ลวดลาย สวยงาม เหมาะในการใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่แพงนัก	จะเสื่อมคุณภาพได้โดยน้ำ ความร้อน อากาศ แสงแดด ผุพังเร็ว เนื่องจากเชื้อรา ปลวก มอด แมลงกัดไซ ต้องหาวิธีป้องกัน
อิฐ	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ นำความร้อนต่ำ ทนต่อการเผาไหม้	ถ้ากรรมวิธีเผาไม้ได้มาตรฐาน จะทำให้เนื้อไม่แน่น น้ำซึมได้
หิน	สามารถนำมาใช้ได้ดีในประเทศเขตร้อน แข็งแรง ทนทาน เหมาะกับการตกแต่ง ทำกำแพงกันดิน จัดสวน	ค่าขนส่งแพง และแตกร้าวได้ง่าย
ซีเมนต์	ทนทานและเข้ากับสภาพภูมิประเทศต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี และสวยงาม	มีความชื้น ดูดความร้อนได้ง่าย
ไม้ไผ่	สะดวกต่อการตกแต่ง ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นธรรมชาติได้ง่าย ถ้าดัดแปลงโดยอัดเป็นแผ่นสำเร็จรูป จะมีความแข็งแรงทนทาน เหนียวแน่น ทำประโยชน์ได้มาก	เก่าและผุพังเร็ว แมลงเจาะไซได้ง่าย
คอนกรีตบล็อก	ไม่แตกร้าวในเมืองร้อนแห้งแล้ง กรรมวิธีการผลิต และการก่อสร้างทำได้ง่าย และประหยัด ทนทานต่อการเผาไหม้ ทำผนังรับน้ำหนักได้โดยไม่ต้องมีเสาหรือเหล็กเสริม	น้ำฝนและความชื้นซึมผ่านได้ นำความร้อนดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ยิปซัม	สามารถคงคุณภาพที่ดีได้ในระยะเวลานานแม้ในที่ที่มีอากาศร้อนจัด กันความร้อนได้ดี	เปราะ หลุดแตกง่าย
เซลโลกรีต	เป็นใยไม้ที่ผสมน้ำยาป้องกันปลวก เก็บเสียง ป้องกันความร้อนได้ดี ไม่บิดงอ ไม่ยุ่ยหรือผุง่าย ทนแดดทนไฟ	ผิวหน้าแข็ง อาจแตกได้บ้างและอาจเป็นรอยร้าวระหว่างรอยต่อของแผ่น
อลูมิเนียม และโลหะผสมอลูมิเนียม	แข็งแรงทนทานต่ออากาศร้อน ไม่เป็นสนิม มีความสามารถในการสะท้อนความร้อนสูง น้ำหนักเบา สะดวกในการขนส่ง ไม่ต้องระวังการแตกหัก ผลิตให้มีขนาดตามต้องการง่าย	ราคาแพง
กระจก	กันน้ำ ฝุ่น ฝน ปลอดภัยจากเชื้อรา เหมาะสำหรับใช้ในที่ที่ต้องการแสงธรรมชาติ ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้น จะกระจายแสงได้ดีและช่วยกรองความร้อน	แตกง่าย โดยเฉพาะที่ทำเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ไม่เหมาะกับสภาพที่มีพายุแรง เป็นตัวนำความร้อนที่ดี
กระดานชนวนอ้อย	มีความนุ่ม สามารถเก็บเสียงได้พอสมควร มีขนาดแผ่นที่เท่ากันใช้กรุผนังได้	ติดไฟง่าย ถูกน้ำยุ่ยง่าย
เซฟวิงบอร์ด	มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ยืดหด ตอกตะปูไม่แตก มีลายไม้งดงามพอสมควร ตกแต่งวิธีเดียวกับไม้อัด	ไม่ทนน้ำ ทำให้ยุ่ยได้ มีความเปราะ ปลวกชอบกิน ดูดสี สิ่งขีดมัน และน้ำยาต่าง ๆ
ทีโกบอร์ด	มีส่วนเคลือบน้ำยาและแบบฟอกแผ่น มีความแข็งแรงไม่บิดงอ ผิวหน้ามีความทนทาน	ผิวหน้าเรียบ ทาสีไม่ได้เพราะบังคับสีในตัว ไม่เหมาะสำหรับทำฝ้าเพดาน ราคาค่อนข้างแพง
กระดานปิดผนัง (wall paper)	เป็นวัสดุที่ช่วยตกแต่งผนังให้เกิดความสวยงาม สะอาดตา มีคุณค่ายิ่งขึ้น เหมาะกับการตกแต่งเพื่อให้เกิดความรู้สึกหรูหรา	ราคาแพง ถูกน้ำและความชื้นจะยืดพอง ติดไฟง่าย และรักษาความสะอาดยาก

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
แผ่นอะคูสติก	เก็บเสียงได้ดี มีเนื้อนุ่ม ป้องกันความร้อน น้ำหนักเบา บุผนัง ทาสีได้ มีความคงทนไม่บิดงอ ตอกตะปูไม่แตก เลื่อยได้ตามต้องการ ติดตั้งง่าย	มองเห็นรอยต่อ ถูกน้ำยู่ยู่ ดูดสี
พรม	ช่วยเก็บเสียงได้ดี แก้เสียงสะท้อนได้ นุ่มนวล มีความอ่อนนุ่มน่าสัมผัส ไม่ลื่น ส่งเสริมคุณค่าของสถานที่ให้ดูสง่างาม ใช้เน้นจุดเฉพาะ มีสี และลวดลายให้เลือกมากมาย	ราคาแพง ทำความสะอาดยาก ไม่ค่อยเหมาะกับสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นเยอะ
ม่าน	ป้องกันความร้อน และเสียงสะท้อน สามารถลดความเข้มของแสงสว่างให้น้อยลงได้ เมื่อไม่ต้องการแสงสว่างมาก บางชนิดเป็นวัสดุทางวิทยาศาสตร์ก็ใช้ได้ดี สามารถรับแสงได้ตามความต้องการ ถ่ายเทอากาศได้โดยการรูดม่าน	

นอกจากวัสดุที่ยกตัวอย่างดังกล่าวข้างต้น ก็ยังมีวัสดุประเภทอื่น ๆ ชนิดอื่น ๆ อีก เช่น กระเบื้องดินเผา วัสดุพื้น วัสดุกรุต่าง ๆ ข้อดีข้อเสียจำเป็นต้องศึกษาเพื่อนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับลักษณะงานแต่ละประเภท

4.4 ระบบปรับอากาศ

1. ระบบปรับอากาศทั่วไป

ระบบปรับอากาศในอาคารในอาคารทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบใหญ่ ๆ ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

- (1) ระบบปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (WINDOW UNIT, PACKAGE UNIT-ALL AIR SYSTEM)
- (2) ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT SYSTEM - ALL AIR SYSTEM)
- (3) ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง (CENTRAL STATION SYSTEM)

2. ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง

เนื่องจากอาคารศูนย์การบันเทิงเมเจอร์ซีเนเพล็กซ์ เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่ จึงเหมาะสมที่จะใช้ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลางมากที่สุด จึงทำการศึกษาระบบปรับอากาศส่วนกลางโดยละเอียด

เป็นระบบปรับอากาศแบบที่ใช้อากาศเป็นตัวระบายความร้อน และใช้อากาศผ่านเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง แล้วนำไปจ่ายยังบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ การควบคุมอุณหภูมิด้วยการควบคุมปริมาณอากาศของระบบปรับอากาศนี้ ทำงานโดยอาศัย หลักการเปลี่ยนแปลงปริมาณอากาศเย็นที่นำมาใช้ เพื่อปรับอากาศ แบ่งออกได้ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงปริมาณของอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงที่ (VARIABLE VOLUME, CONSTANT TEMPERATURE) เหมาะกับการใช้ในบริเวณปรับอากาศที่ภาระการทำความเย็นเปลี่ยนแปลงไม่มาก คือน้อยกว่า 20% ถ้ามากกว่านี้ จะเกิดกระแสลมแรงรบกวนการทำงาน
- การแยกเครื่องปรับอากาศออกเป็น 2 ชุด (DUAL CONDUIT) คือชุดแรกจ่ายลมเย็นในปริมาณที่คงที่ (CONSTANT VOLUME) อีกชุดจ่ายลมเย็นที่มีการเปลี่ยนแปลงการปรับอากาศ (VARIABLE VOLUME)
- การควบคุมด้วยการ BYPASS เป็นวิธีรักษาปริมาณอากาศที่หมุนเวียนในระบบปรับอากาศให้คงที่ แต่ปรับปริมาณอากาศเฉพาะส่วนที่ผ่านเข้ารับความเย็น หรือ SUPPLY AIR ให้มาก - น้อย ตามภาระการปรับอากาศ

AIR-COOLED-WATER CHILLED SYSTEM

เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้น้ำ และอากาศทำงานร่วมกัน คือจะมีการทำความเย็นให้กับน้ำ และใช้อากาศเป็นตัวระบายความร้อน ที่เครื่องทำความเย็นส่วนกลางมีการเดินท่อน้ำและท่ออากาศไปจนถึงบริเวณปรับอากาศจะผ่านอากาศที่มาตามท่อลม เพื่อรับความเย็นจากน้ำ และนำไปจ่ายทั่วบริเวณปรับอากาศ

การปรับอากาศแบบนี้จะสามารถเดินท่อลมขนาดเล็กลงได้กว่าระบบปรับอากาศแบบ ALL AIR SYSTEM เพราะน้ำเป็นตัวช่วยพาความเย็นไปอบบริเวณปรับอากาศ ซึ่งน้ำมีน้ำหนักจำเพาะมากกว่าอากาศ และระบบนี้มีจุดเด่น คือ สามารถนำเอาอากาศเสียออกจากบริเวณปรับอากาศ และนำเอาอากาศบริสุทธิ์จากส่วนกลางมาแทนที่ได้

WATER COOLED-WATER CHILLED SYSTEM

เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลางในการให้ความเย็นแก่บริเวณปรับอากาศ เช่นเดียวกับระบบข้างต้น โดยมีการติดตั้ง FAB COIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT (A.H.U.) ไว้ในบริเวณปรับอากาศ และใช้พัดลมเป่าอากาศผ่านคอยล์เย็นนี้ เพื่อรับความเย็นจากน้ำและให้ลมเย็นนำความเย็นกระจายไปทั่วบริเวณปรับอากาศอีกต่อหนึ่งและในทำนองเดียวกันจะใช้น้ำเป็นตัวระบายความร้อนโดยผ่าน COOLING TOWER

การนำอากาศจากภายนอก (FRESH AIR) เข้าสู่บริเวณปรับอากาศ จะผ่านได้เฉพาะรูรั้วของผนังหรือขณะเปิดประตูห้อง จึงเป็นข้อเสียของระบบนี้ไป

ระบบนี้มี FAN COIL UNIT หลายตัวขึ้นอยู่กับตำแหน่งความต้องการนำความเย็น โดยที่ FAN COIL แต่ละตัวรับน้ำเย็นจากเครื่องทำความเย็นเครื่องเดียวกัน การรักษาอุณหภูมิในห้อง ทำโดยการควบคุมน้ำเย็นในแต่ละห้อง โดยใช้วาล์วควบคุมปริมาณน้ำ

3. แนวความคิดเกี่ยวกับการเลือกระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศที่นิยมใช้กันในอาคารใหญ่ จะมีอยู่ 3 ระบบ ที่นิยมใช้กันมากที่สุด

(1) ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM)

เป็นระบบที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น (WATER CHILLER) ทำน้ำเย็น แล้วใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลางในการให้ความเย็นเป็นตัวกลางในการให้ความเย็นในระบบปรับอากาศ โดยการเดินท่อจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น (AIRHANDLING OR FANCOIL UNIT) ซึ่งติดตั้งอยู่ตามชั้นต่าง ๆ ของอาคาร

เครื่องทำน้ำเย็น มีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED WATER CHILLER) ซึ่งมักจะนิยมใช้สำหรับอาคารที่ต้องการทำความเย็นไม่มากนักและชนิดที่ระบายความร้อนด้วย (WATER COOLED WATER CHILLER) ซึ่งมักจะใช้เมื่อมีความต้องการขนาดทำความเย็นมาก ๆ การระบายความร้อนด้วยน้ำจะใช้คูลลิ่งทาวเวอร์ (COOLING TOWER) ช่วยให้น้ำระบายความร้อนจากเครื่องทำน้ำเย็น เย็นลงและโคจรกลับไปใช้ในการระบายความร้อนใหม่

(2) ระบบเครื่องปรับอากาศครบชุดในตัวชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED PACKAGED AIRCONDITIONER)

เป็นระบบที่ใช้เครื่องปรับอากาศที่มีองค์ประกอบที่สำคัญทั้ง 4 ส่วน อันได้แก่ คอมเพรสเซอร์, คอยล์เย็น (EVAPORATOR), คอยล์ร้อน (CONDENSER) และวาล์วลดความดัน (EXPANSION VALVE) ครบชุดอยู่ในเครื่องเดียวกัน และเป็นเครื่องที่ทำการระบายความร้อนของคอยล์ร้อนใช้น้ำในการระบายความร้อน โดยใช้คูลลิ่งทาวเวอร์ช่วยให้น้ำระบายความร้อนจากเครื่องเย็นลง และโคจรกลับไปใช้ในการระบายความร้อนใหม่

เครื่องปรับอากาศที่ว่านี้ ถ้าจะเปรียบก็เปรียบเสมือนเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างธรรมดา ๆ ของเราเอง แต่มีขนาดใหญ่กว่า ไม่ได้ระบายความร้อนด้วยอากาศ แต่ระบายความร้อนด้วยน้ำ และมักจะออกแบบให้สามารถต่อท่อลมเย็นจากเครื่องได้เลย

ระบบนี้เดิมในบ้านเราไม่ค่อยนิยมใช้กัน เพราะภาชีขาเข้าของเครื่องแพงด้วย ถือว่าเป็นเครื่องปรับอากาศประเภทเดียวกับเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง แต่ในปัจจุบันภาชีขาเข้าของเครื่องปรับอากาศแบบนี้

ใกล้เคียงกับเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน ซึ่งขึ้นภาษีขึ้นมากอยู่ในอัตราเดียวกัน จึงทำให้ราคาระบบน่าสนใจ และมีผู้ให้ความนิยมใช้กันมากขึ้น

(3) ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT SYSTEM)

ระบบนี้เป็นระบบที่คนทั่วไปคุ้นกันมากที่สุด ระบบปรับอากาศจะประกอบด้วย เครื่องหลัก 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เรียกว่าเครื่องส่งลมเย็น (AIRHANDLINE OR FANCOIL UNIT) ซึ่งจะติดตั้งอยู่ภายในอาคาร และ ส่วนที่ 2 เรียกว่า เครื่องระบายความร้อน (AIRCOOLED CONDENSING UNIT) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร เครื่องส่งลมเย็น เป็นเครื่องขนาดใหญ่ก็มักจะออกแบบให้ระบบท่อลมเย็นสำหรับการกระจายลมเย็นได้

การพิจารณาเลือกระบบปรับอากาศ

การที่จะพิจารณาเลือกว่า ระบบปรับอากาศชนิดไหน จะเป็นระบบปรับอากาศที่เหมาะสม นั้น อาจจะพิจารณาจากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและจุดมุ่งหมายของอาคารเป็นหลัก ระบบปรับอากาศทั้ง 3 ระบบต่างมีข้อได้เปรียบเสียเปรียบซึ่งกันและกัน ซึ่งพอสรุปได้โดยสังเขปดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

สำหรับอาคารประเภทโรงแรม หรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนคงจะเป็นระบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด

อาคารสำนักงาน ถ้าเป็นอาคารสำนักงานที่สร้างเอง อยู่เอง เช่น อาคารสำนักงานใหญ่ธนาคารก็นิยมในระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน แต่ถ้าเป็นอาคารสำนักงาน (อาคารชุด) ที่สร้างขายในปัจจุบันมักจะออกแบบให้ใช้ระบบแยกส่วนเพื่อตัดปัญหาทางด้านการลงทุน โดยให้ผู้ซื้อรับผิดชอบจัดหาและติดตั้งเอง แต่ก็มีบางอาคารที่ออกแบบให้ใช้เครื่องปรับอากาศครบชุดในตัวชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ เพื่อแก้ปัญหาเรื่องการจัดวางเครื่องระบายความร้อน โดยเจ้าของอาคารจะจัดเตรียมระบบท่อน้ำระบายความร้อนและคูลลิ่งทาวเวอร์ให้ และผู้ซื้อจะเป็นผู้จัดหาตัวเครื่องปรับอากาศมาเอง สำหรับอาคารสำนักงานให้เช่า มีใช้ทั้ง 3 ระบบปนกันไป โดยมีแนวโน้มว่าจะระยะเครื่องปรับอากาศครบชุดในตัว

ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำจะได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากใช้เนื้อที่ประจำชั้นน้อยกว่าระบบปรับอากาศแยกส่วน การติดตั้งง่ายกว่าระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน ในขณะที่ใช้กำลังไฟฟ้าใกล้เคียงกันและสามารถคิดค่าไฟฟ้าด้วยมิเตอร์ไฟฟ้า เช่นเดียวกับระบบปรับอากาศแยกส่วนราคาของระบบนี้ใกล้เคียงกับระบบปรับอากาศแยกส่วน หากต้องระวังเรื่องเสียงจากเครื่องบ้างเท่านั้น

สำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน เป็นระบบปรับอากาศที่ไม่แนะนำให้ใช้มากที่สุด เนื่องจากใช้กำลังไฟฟ้ามากกว่าระบบอื่น ๆ ตามปกติระบบปรับอากาศเป็นระบบที่ใช้กำลังไฟฟ้าส่วนใหญ่ของอาคารอยู่แล้ว หากเลือกใช้ระบบปรับอากาศที่ใช้กำลังไฟฟ้ามากก็เท่ากับทำให้ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าของอาคารต้องใหญ่กว่าการใช้ระบบปรับอากาศระบบอื่น ๆ (ซึ่งเรื่องนี้มักมองข้ามกันไป การที่หม้อแปลงไฟฟ้าใหญ่ขึ้น อีกนัยหนึ่งก็คือการลงทุนทางด้านระบบไฟฟ้าต้องสูงขึ้น) การใช้กำลังไฟฟ้าสำหรับอาคารก็ต้องสูงขึ้น ปัญหาการใช้กำลังไฟฟ้ามากของระบบปรับอากาศแยกส่วนนี้เคยมีการแก้ปัญหาโดยการออกแบบคอยล์ร้อนให้มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่อง แต่อย่างไรก็ตาม อาจจะเนื่องจากเนื้อที่จำกัดหรือเพิ่มไม่ไหวราคาเครื่องสูงจนเกินไปในที่สุดการใช้กำลังไฟฟ้าของเครื่องจึงยังคงสูงอยู่นั่นเอง

ความเหมาะสมในการเลือกระบบปรับอากาศสำหรับอาคาร

1. สิ่งที่จะต้องพิจารณาในกรณีที่เป็นอาคารเตี้ย (LOW RISE BUILDINGS) นั้น ก็สามารถเลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่มีราคาเบื้องต้น (FIRST COST) ที่ไม่สูงนัก เช่นเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (WINDOW TYPE AIR CONDITIONER) หรือเครื่องแบบ SPLIT TYPE เป็นต้น

2. ส่วนสำหรับอาคารสูง (HIGH RISE BUILDINGS) นั้น ข้อควรพิจารณา จะต้องคำนึงถึงราคาเบื้องต้น (FIRST COST) ราคาไฟฟ้า (OPERATING COST) ค่าบำรุงรักษา (MAINTAINANCE COST) และอายุการใช้งาน (LIFE SPAN) ของเครื่องจักร เครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในอาคารสูง และอาคารที่มีขนาดใหญ่ เช่นระบบทำน้ำเย็นกลาง (CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM) ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ และระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR-COOLED)

ตารางเปรียบเทียบขนาดของเครื่องปรับอากาศแบบต่าง ๆ

แบบ	ขนาดเครื่องปรับอากาศ
เครื่องแบบติดหน้าต่าง	8,000 BTU/HR. - 24,000 BTU/HR.
เครื่องแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ	1 ตัน - 30 ตัน
เครื่อง PACKAGE - ระบายความร้อนด้วยน้ำ	5 ตัน - 30 ตัน
เครื่อง CHILLER ระบายความร้อนด้วยน้ำ และระบายความร้อนด้วยอากาศ	50 ตัน - 1,000 ตัน

ส่วนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร จากรายงานวิจัยพบว่าเป็นสัดส่วนดังนี้

ระบบปรับอากาศ (A/C SYSTEM)	70-80%
ระบบแสงสว่าง (LIGHTING SYSTEM)	15-20%
อื่น ๆ (OTHERS, I.E. LIFTS, PUMPS, ETC.)	5-10%

สำหรับระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้น้ำเป็นตัวกลางในการทำความเย็นสำหรับอาคารสูง จากรายงานการวิจัยพบว่า พลังงาน ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์แต่ละชนิด เป็นดังนี้

ชื่ออุปกรณ์	พลังงานที่ใช้โดยประมาณ
คอมเพรสเซอร์	60 - 70%
เครื่องเป่าลมเย็น	10 - 15%
ปั๊มส่งน้ำเย็น	7 - 10%
ปั๊มระบายความร้อน	6 - 8%
พัดลมทอผิวน้ำ	2 - 3%
อื่น ๆ	0.5 - 1%

เอกสารนี้... อีกรหัสที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ 0.5 - 1%... โฆษณาด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อควรรู้เรื่อง SPACE REQUIREMENT สำหรับสถาปนิก

ปัญหาที่ผู้ออกแบบระบบปรับอากาศ และสถาปนิกระบบ ก็คือ SPACE REQUIREMENT ในงานระบบปรับอากาศ ซึ่งมีข้อควรพิจารณา ดังต่อไปนี้

1. SPACE ในช่องฝ้าเพดาน ซึ่งใช้ในการเดินท่อลมสำหรับส่งลมเย็นไปยังจุดต่าง ๆ ในทางปฏิบัติ จะต้องการประมาณ 0.30 - 0.50 เมตร ซึ่งเป็น CLEAR SPACE ระหว่างใต้ท้องคาน และแผ่นฝ้าเพดาน

2. ช่อง SHAFT สำหรับระบบต่าง ๆ เช่น การเดินท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING) ท่อไฟฟ้าของระบบปรับอากาศหรือท่อน้ำสำหรับ CHILLED WATER หรือท่อน้ำสำหรับ CONDENSER WATER และท่อสำหรับน้ำทิ้ง (CONDENSATE DRAIN PIPES) ปัญหาเรื่องช่อง SHAFT จะพบและมักจะยุ่งยากในอาคารพวก โรงแรม หรือคอนโดมิเนียม จึงควรมีการปรึกษาวิศวกรออกแบบระบบปรับอากาศเพื่อกำหนดขนาดของ SHAFT ได้ถูกต้อง

3. ขนาดของเครื่องเป่าลมเย็นหรือห้องเครื่องใหญ่ ห้องเครื่องเป่าลมเย็นมักจะต้องอยู่ใกล้หรืออยู่ในบริเวณที่ทำการปรับอากาศ เพื่อความสะดวกในการเดินท่อส่งลมเย็นและลมกลับ ส่วนห้องเครื่องใหญ่ (MACHINE ROOM) นั้น ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในอาคารควรมีการปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบระบบปรับอากาศถึงขนาดที่แน่นอน

ตารางแสดงขนาดของห้องเครื่อง (โดยประมาณ)

MACHINE ROOM FOR CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM

ขนาดทำความเย็นของอาคาร - ตัน	ขนาดของห้องเครื่องโดยประมาณ - เมตร * เมตร
100 - 200	6.00 * 10.00
300 - 400	8.00 * 12.00
500 - 800	10.00 * 14.00
1,000	12.00 * 20.00
2,000	12.00 * 24.00

หมายเหตุ : ความสูงของห้อง 3.0 เมตร (อย่างน้อย, ระยะพื้นถึงใต้คาน)

5. ระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ (AIR CONDITIONING SYSTEMS AND EQUIPMENTS)

ระบบให้ความร้อนเข้าปลายทาง

1. เครื่องทำให้อากาศชื้น	1. อากาศภายนอก
2. เครื่องทำให้อากาศร้อน	2. อากาศระบายออก
3. เครื่องทำให้อากาศเย็น	3. เครื่องปรับอากาศปฐมภูมิ
4. เครื่องกรองอากาศ	4. พัดลมดูดอากาศกลับ
5. พัดลม	5. เครื่องทำให้อากาศชื้น
6. อากาศภายนอก	6. เครื่องทำให้อากาศเย็น
7. ลมกลับ	7. เครื่องทำให้อากาศร้อน
8. ทางออก	8. เครื่องกรองอากาศ
	9. เครื่องปรับอากาศทุติยภูมิ
	10. ชุดท่อทำความเย็น/ความร้อน

ระบบเครื่องในแต่ละชั้น

(1) ปรับลม (DAMPER) หรือเครื่องเปลี่ยนแปลงปริมาตรลม (VARIABLE VOLUME UNIT) ซึ่งมีมากมายหลายชนิด แต่โดยหลัก ๆ จะใช้อุปกรณ์ควบคุมการไหล 2 อย่าง อย่างแรกสำหรับเปลี่ยนปริมาตรของการไหลโดย เธรอร์โมสแตท (THERMOSTAT) หรืออุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ และอีกอย่างคงรักษาระดับการจ่ายปริมาตรลมต่ำสุดเอาไว้ การปรับปริมาตรของลมที่จะจ่ายออกไป อาศัยความดันของลมกระทำบนแผ่นของอุปกรณ์ปริมาตรคงที่ (CONSTANT VOLUME DEVICE) และโดยแรงสปริง ปริมาตรลมที่จ่ายต่ำสุดที่กล่าวถึงควรจะเป็นปริมาตรที่ทำให้มีการกระจายของลมในห้องที่ปรับอากาศลมพอสมควร ในขณะที่การถ่ายเทอากาศมีน้อยที่สุด ปริมาตรของลมที่จ่ายจะลดลงเมื่อภาวะความร้อนลดลง และเมื่อปริมาตรลมลดต่ำกว่าปริมาตรลมจ่ายต่ำสุด อุณหภูมิของลมที่จ่ายจึงเปลี่ยน

(2) เครื่องชุดท่อ และพัดลม-เครื่องดูดลม (FAN COIL UNIT AND INDUCTION UNIT)

เครื่องเหล่านี้เรียกว่า เครื่องปลายทาง (TERMINAL UNIT) และติดตั้งภายในห้อง เครื่องเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของระบบปรับอากาศ และมีหน้าที่เหมือน ๆ กันภายในเครื่องมีชุดท่ออยู่ภายในกล่องเล็ก ๆ น้ำเย็นหรือน้ำร้อนจะไหลภายในชุดท่อ ในที่มีความเร็วสูงถูกดูดผ่านหัวฉีด (NOZZLE) จำนวนมากของเครื่อง ผลของการดูดอากาศเบื้องต้น เครื่องชุดท่อและพัดลมอากาศภายในห้องจะถูกถ่ายผ่านพัดลมที่อยู่ภายในเครื่องในเครื่องดูดลมอากาศเบื้องต้น อากาศภายในห้องจะถูกดูดเข้าไปในเครื่องด้วย และจะถูกทำให้เย็นหรือร้อนโดยชุดท่อแล้วหมุนเวียนเข้าไปในห้องปรับอากาศ

เครื่องทั้ง 2 แบบแตกต่างกันทั้งในด้านการออกแบบ และการทำงานมีทั้งข้อดีและข้อเสียด้วยกัน เครื่องทั้ง 2 แบบ สามารถปรับได้ดีมากพอ ๆ กัน เครื่องขดท่อและพัดลม ซึ่งมีพัดลมสามารถดูดอากาศออกจากห้อง ได้โดยสะดวกและสามารถจัดฝุ่นละอองในอากาศโดยการเพิ่มความดันสถิตย์พัดลมเล็กน้อย และโดยให้อากาศผ่าน แผ่นกรองอากาศอย่างง่าย ๆ ที่ติดตั้งอยู่ทางที่ลมเข้า ความร้อนจากเครื่องสามารถควบคุมได้โดยการปรับรอบของ พัดลม การบำรุงรักษาและการตรวจสอบ เป็นงานที่ค่อนข้างใช้เวลานาน เพราะพัดลม มอเตอร์ และชิ้นส่วนทางไฟฟ้ามี อยู่ในทุก ๆ เครื่อง

3) การส่ง - การกระจายของอากาศ (AIR DISTRICUTION)

คุณลักษณะของช่องทางออก (CHARACTERISTICS OF OUTLETS)

เมื่อรูปร่างของช่องทางออกไหลแนวแกนเป็นรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยม ที่มีอัตราส่วนความกว้างต่อ ความลึกน้อยแล้ว อากาศที่ไหลผ่านช่องทางออกก็จะมีรูปหน้าตัดคล้ายวงกลม และจะกระจายเข้าไปในห้องเป็นมุม ประมาณ 20 - 24 องศา (22 องศาเป็นค่าเฉลี่ย) เข้าไปผสมกับอากาศภายในห้อง

ในการปรับอากาศนั้น อากาศที่เคลื่อนไหลภายในห้องเป็นอากาศผสม (อากาศรวมทั้งหมด) ของ อากาศที่จะออกไป (อากาศปฐมภูมิ) จากทางออก และอากาศที่เข้ามาผสม (อากาศทุติยภูมิ) จากภายในห้องความเร็ว ตรงจุดศูนย์กลางของอากาศผสม ในพื้นที่ที่ปรับอากาศภายในห้อง ประมาณ 0.25 M/S ระยะทางในแนวระดับหรือใน แนวตั้ง ระหว่างช่องทางออก และจุดที่ความเร็วของอากาศ 0.25 M/S เรียกว่า ระยะพุ่ง (TROW) เมื่ออากาศเย็นหรือ อากาศอุ่นเข้าไปอากาศผสมจะเคลื่อนต่ำลงหรือสูง ขึ้นอยู่กับความแตกต่างความถ่วงจำเพาะระหว่างอากาศในห้องและ อากาศที่เป่าออกมา ระยะทางระหว่างช่องทางออก และจุดที่อากาศเคลื่อนลงหรือเคลื่อนขึ้นที่ความเร็วอากาศ 0.25 M/S เรียกว่าระยะตก (DROP) หรือระยะขึ้น (RISE) อัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศรวมทั้งหมดกับปริมาตรอากาศ ปฐมภูมิ เรียกว่า "อัตราส่วนปริมาตรอากาศรวมทั้งต่อปริมาตรอากาศปฐมภูมิ" (ENTRAINMENT RATIO)

สำหรับในช่องทางออกแบบไหลรอบด้านนั้น แทนที่จะเรียกระยะพุ่งเหมือนในช่องทางออกไหล แนวแกน ระยะที่วัดจากช่องทางออกถึงจุดที่ลมมีความเร็ว 0.25 M/S เรียกว่า "ระยะกระจายรอบด้าน" (RADIUS OF DIFFUSION)

ตารางแสดงความเร็วลมที่ออกจากหัวจ่ายที่ควรใช้

ประเภทของงาน	ความเร็วลมที่ออก (M/S)
บ้านพักอาศัย อพาร์ทเมนต์ โบสถ์	2.5 - 3.75
ห้องนอนในโรงแรม สำนักงานส่วนบุคคล	
ห้องส่งกระจายเสียง	1.5 - 2.5
สำนักงานทั่วไป	5.0 - 6.25
โรงภาพยนตร์	5.0
ห้างสรรพสินค้า - ชั้นบน (คนไม่จอแจ)	7.5
ห้างสรรพสินค้า - ชั้นหลัก (ผู้คนจอแจ)	10.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การกระจายลมในห้องและความรู้สึกสบาย (AIR DISTRIBUTION IN ROOM AND COMFORTIBILITY)

ในการทำความเย็น อากาศที่ได้อุณหภูมิแล้วที่จะไหลผ่านช่องทางออกเข้าไปในห้องมีอุณหภูมิและความชื้นต่ำ ส่วนในการทำความอบอุ่นจะมีอุณหภูมิและความชื้นสูง ซึ่งแตกต่างจากอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้อง เมื่ออากาศที่ปรับภาวะแล้วได้เข้าไปถึงบริเวณที่คนอาศัยในขณะเดียวกัน ก็ผสมรวมกับอากาศภายในห้อง จนกระทั่งความเร็วเฉลี่ยลดลงถึง 0.12 - 0.25 M/S และเมื่ออุณหภูมิและความชื้นใกล้เคียงกับของอากาศภายในห้อง ผลของการปรับอากาศที่ต้องการจึงจะสำเร็จ เพราะฉะนั้นเมื่อความแตกต่างในการกระจายของอุณหภูมิในบริเวณที่คนอาศัย เป็น 1.5 องศาเซลเซียสหรือมากกว่าการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของอุณหภูมิจะขึ้นอยู่กับเวลา หรือเมื่อความเร็วลมในเขตที่มีคนอาศัยน้อยกว่า 0.1 M/C อากาศก็จะเฉื่อย ผู้คนที่อาศัยจะรู้สึกอึดอัด ไม่สบาย แต่ถ้าความเร็วลมพุ่งออกมาแรงเกินไปจะเกิด COLD DRAFT หมายถึง ภาวะที่ทำให้คนรู้สึกเย็นเป็นบางแห่ง เนื่องจากการระบายความร้อนออกไปมากกว่าปกติเพราะอุณหภูมิของอากาศไม่สม่ำเสมอ หรือเพราะกระแสลมในห้อง โดยเฉพาะกระแสลมที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีความเร็วสูง

เนื่องจากอากาศที่ดูดเข้ามาใกล้กับช่องทางดูดมีความเร็วลดลงเมื่อห่างออกไปจากช่องทางดูด ความสัมพันธ์ของช่องทางดูดกับช่องทางออกจึงมีผลกระทบต่อการกระจายลมภายในห้อง เมื่อพิจารณาการกระจายลมให้ทั่วทั้งห้อง ในทางปฏิบัติทั่วไปนิยมพิจารณาการกระจายลมออก และการดูดลมกลับแยกกัน และมีมาตรการระวังไม่ให้ลมที่จ่ายเข้าไปในบริเวณที่มีคนอาศัยมีอุณหภูมิแตกต่างกันมากหรือมีความเร็วมาก เมื่อมีความเร็วช่องทางดูดที่ทางเข้าสูงเกินไปหรือเมื่อพื้นที่ช่องทางดูดเล็ก ผู้อยู่อาศัยใกล้ช่องทางดูดจะรู้สึกว่ามีกระแสลมเย็น (COLD DRAFT)

เมื่อในห้องมีช่องทางออกหลายช่อง จะต้องมีการให้การกระจายของลมที่เป่าออกมาเป็นไปอย่างทั่วถึง และสม่ำเสมอ และจะต้องมีมาตรการในการป้องกันไม่ให้มีกระแสลมแรงเกินไป อันเนื่องมาจากการเป่าลมออกไม่สม่ำเสมอ

(5) การออกแบบท่อลม (AIR DUCT DESIGN)

การจัดแนวท่อลม (AIR DUCT ARRANGEMENT)

ท่อลม คือ ท่อที่อากาศจากพัดลมของเครื่องปรับอากาศถูกส่งผ่านไปยังช่องทางออก หรือท่อจากช่องทางดูด หรือท่อจากช่องอากาศภายนอกถูกดูดผ่านเข้าไปยังเครื่องปรับอากาศ

การจัดแนวท่อลมระหว่างเครื่องปรับอากาศและช่องทางออก/หรือช่องทางเข้าของห้อง อาจแบ่งเป็น 3 แบบ ดังต่อไปนี้

1. ระบบท่อลมประธาน (TRUNK AIR DUCT SYSTEM)

เป็นระบบท่อลมประธานต่อระหว่างเครื่องปรับอากาศกับช่องทางออก ดังแสดงในรูป (A) ระบบนี้เป็นระบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเมื่อเทียบกับระบบอื่น ๆ ระบบนี้เป็นระบบที่ออกแบบ และติดตั้งได้ง่าย ใช้พื้นที่น้อย และราคาค่าติดตั้งถูก

2. ระบบท่อลมเฉพาะหัวจ่าย (INDIVIDUAL AIR DUCT SYSTEM)

เป็นระบบที่ท่อลมต่อระหว่างเครื่องปรับอากาศ และหัวจ่ายแต่ละหัว ดังแสดงในรูป (B) เป็นระบบที่นิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศแบบชุดที่ติดตั้งไว้กลางห้องเป็นระบบที่สามารถควบคุมปริมาณของอากาศที่แต่ละหัวจ่ายได้ที่จุดใกล้กับเครื่องปรับอากาศ แต่ระบบนี้ค่าติดตั้งแพงและต้องการพื้นที่สำหรับติดตั้งท่อมากเพราะมีท่อหลายท่อ

3. ระบบท่อลมวง (LOOP AIR DUCT SYSTEM)

ดังแสดงในรูป (C) ระบบท่อลมวง เป็นระบบที่มีท่อลมต่อโยงระหว่างท่อลมประมาณ 2 ท่อ เป็นระบบที่สามารถปรับอุณหภูมิปริมาณของอากาศที่ช่องทางออกที่ใกล้ปลายทาง เป็นระบบที่นิยมใช้ในโรงงาน และบ้านพักอาศัย แต่ระบบนี้ไม่ควรนำไปใช้ที่ภาวะความร้อนของเครื่องปรับอากาศต่างกัน อาทิ ด้านตะวันออก/ตะวันตกของอาคาร หรือทางด้านใต้/เหนือของอาคาร

เป้าหมายของการกระจายลมภายในห้อง (ROOM AIR DISTRIBUTION PURPOSE)

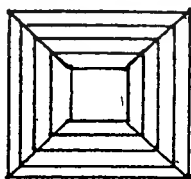
1. อุณหภูมิคงที่ (UNIFORM TEMPERATURE)
2. ความเร็วลมคงที่ (UNIFORM AIR VELOCITY)
3. หลีกเลี่ยงจุดที่มีความเย็นเกินปกติ (NO COLD SPOT)
4. หลีกเลี่ยงกระแสลมแรง (NO SPOT DRAFT)

ลักษณะของหน้ากากจ่ายลม (AIR DIFFUSOR)

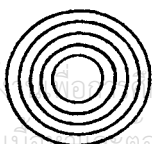
หน้ากากจ่ายลมมาตรฐานที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ

1. แบบฝังเพดาน (CEILING DIFFUSOR)

1.1 แบบสี่เหลี่ยม (SQARE)



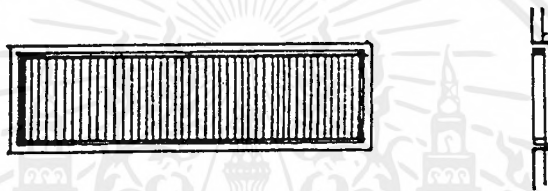
1.2 แบบวงกลม (CIRCULAR)



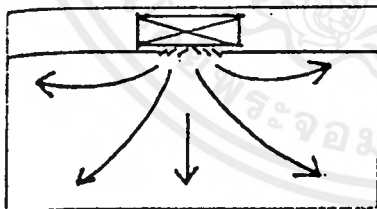
1.3 แบบ SLOT



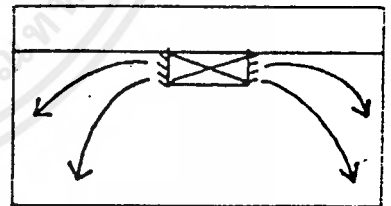
2. แบบฝั้งผนัง WALL DIFFUSOR



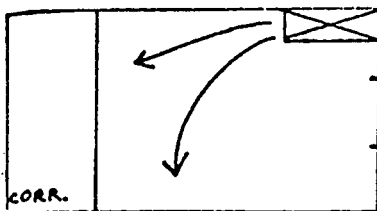
ลักษณะการติดตั้ง AIR DIFFUSOR ที่เหมาะสม



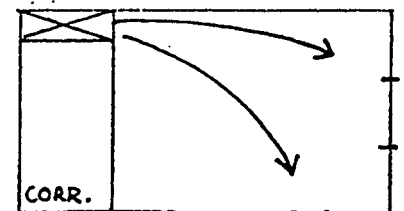
ทั่วถึงกว่า



ไม่ทั่วทุกบริเวณ



พ่นจากด้านร้อน



พ่นจากด้านเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของท่อจ่ายลม (DUCT SIZES)

การคำนวณขนาดของท่อจ่ายลมสามารถทำได้โดยใช้สูตร

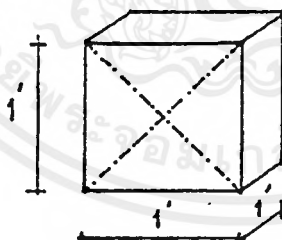
$$\text{CFM.} = \frac{\text{TOTAL LOAD (BTU/HR.)}}{\text{T.FACTOR}}$$

โดยที่ค่าของ T.FACTOR สามารถกำหนดคร่าว ๆ จากลักษณะประเภทการใช้งานของอาคารจากตาราง

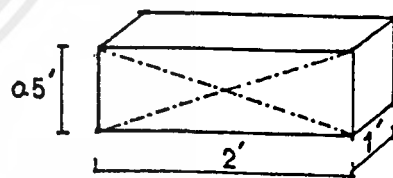
FUNCTION OF SPACE TO BE AIR CONDITIONED	T.FACTOR
GENERAL SPACES AND OFFICE SPACES	25
COMPUTER ROOM & BEAUTY PARLOUR	22
APARTMENT & STORES	30
RESTAURANT, THEATER AND AUDITORIUM	40

มองในแง่การจ่ายลม DUCT ที่ดี ควรมีลักษณะเส้นรอบรูปของท่อสั้นที่สุดจะดีที่สุด เพราะ

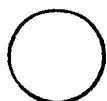
1. ลดพื้นที่สัมผัสของลมทำให้เกิดแรงเสียดทานต่ำ ต้องการพัดลมที่ไม่แรงมาก ใช้ MOTOR เล็กและเสียงไม่ดัง
2. เส้นรอบรูปต่ำทำให้ไม่เปลืองวัสดุที่ใช้ทำท่อ และวัสดุฉนวน ทำให้ประหยัดเงิน



1 ลูกบาศก์ฟุต = 4 ตารางฟุต



1 ลูกบาศก์ฟุต = 5 ตารางฟุต



DUCT กลมมีพื้นที่ผิวต่ำที่สุด เมื่อหน้าตัดเท่ากัน



DUCT สามเหลี่ยมไม่นิยมใช้ มุมแหลมแรงเสียดทานสูง เกิดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แหล่งความร้อนที่มีผลต่อ LOAD ของเครื่องปรับอากาศ

แหล่งความร้อนที่มีผลต่อการปรับอากาศภายในอาคาร สามารถแบ่งออกไปได้ 3 แหล่งใหญ่ ๆ คือ

1. แหล่งความร้อนจากภายนอกอาคาร (EXTERNAL HEAT GAIN)

- ความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ (SOLAR HEAT GAIN - RADIATION)
- การนำความร้อนของวัสดุหุ้มอาคาร (CONDUCTION OF MATERIAL SURFACE)
- การให้ร่มเงาของตัวอาคาร (SHADING FACTOR)

2. แหล่งความร้อนจากภายในอาคาร (INTERNAL HEAT GAIN)

- กิจกรรมที่เกิดภายในอาคาร (ACTIVITY)
- ความร้อนที่แผ่ออกจากอุปกรณ์ไฟฟ้า (ELECTRICAL EQUIPMENT)
- ความร้อนที่เกิดจากเครื่องกล (MECHANICAL EQUIPMENT)

3. ความร้อนที่เกิดจากการระบายอากาศ (VENTILATION HEAT GAIN)

$$\text{VENTILATION HEAT} = \text{CFM.VENTILATIONS} * 68$$

VENTILATION STANDARD

APPLICATION	CFM/PERSON
BANKING	10 (7.5 MIN)
COCKTAIL BAR	30 (25 MIN)
DEPARTMENT STORE	7.5 (5 MIN)
HOTEL	30 (25 MIN)
MEETING ROOM	50 (30 MIN)
OFFICE	15 - 30 (10-25 MIN)
RESTAURANTS	15 (12 MIN)
SHOP	10 (7.5 MIN)
THEATRE	7.5 (5 MIN)

ค่าการนำความร้อนของวัสดุต่าง ๆ ที่นำมาใช้ตกแต่งอาคาร (THERMAL CONDUCTIVITY (K) OF MATERIALS) หน้า 1 นี้

MATERIAL	K FACTOR
อิฐมอญ	5.0
อิฐประดับ (บ.ป.ก.)	9.0
ปูนฉาบ	5.0
หิน	12.5
คอนกรีต	12.0
ไม้	0.8
กระเบื้องใยหิน	4.0
ไม้อัด	0.8
แผ่น STYROFOAM	0.28
แผ่น FIBERGLASS	0.26

* วัสดุเนื้อแน่นกว่านำความร้อนได้ดีกว่า - ค่า K สูงกว่านำความร้อนได้ดีกว่า

$$\text{EXTERNAL HEAT GAIN} = A * U TE \text{ BTU/HR.}$$

โดยที่

A = AREA OF SURFACE

U = TRANSMISSION COEFFICIENT OF SURFACE

TE = EQUIVALENT TEMPERATURE DIFFERENCE

$$U = \frac{1}{R}$$

$$R = \frac{X}{K}$$

(X = ความหนาวัสดุมีหน่วยเป็นนิ้ว)

7. การติดตั้งหอทำน้ำเย็น (INSTALLATION OF COOLING TOWER)

ตำแหน่งสำหรับทำหอน้ำเย็นจะต้องเป็นตำแหน่งที่หอทำน้ำเย็นทำงานได้ดีปราศจากปัญหายุ่งยากใด ๆ ในบางกรณี ตำแหน่งที่ตั้งหอทำน้ำเย็นอาจถูกบังคับโดยความสวยงามของอาคาร แต่ในบางกรณีก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับอุปสรรครอบ ๆ อาคาร อาทิ มีผนังทึบอยู่ใกล้ ๆ ทำให้ปริมาณลมที่ผ่านหอทำน้ำเย็นน้อยลง หรือแก๊สไอเสียจากปล่องไฟอาจถูกดูดเข้าไปในหอทำน้ำเย็น ทำให้เกิดการกัดกร่อนเป็นสนิม

1. ตำแหน่งที่ตั้ง (LOCATION)

1.1 ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องโปร่ง การถ่ายเทอากาศดี และไม่มีผลกระทบจากอาคารข้างเคียง

1.2 ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องไม่ส่งเสียงรบกวนบริเวณรอบ ๆ

1.3 ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องอยู่ห่างจากแก๊สไอเสียและลมร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นและสิ่งสกปรก

1.5 ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องอยู่ใกล้เครื่องทำความเย็นมากที่สุด

1.6 ตำแหน่งที่ตั้งจะต้องกว้างพอที่จะสามารถทำการติดตั้ง ตรวจสอบ บำรุงรักษาได้สะดวก

2. การติดตั้งหอทำน้ำเย็น

ในการติดตั้งหอทำน้ำเย็นจะต้องตรวจสอบให้เป็นไป ดังนี้

2.1 สลักเกลียวยึดฐานรากให้แน่นหนาทุกตัว

2.2 หอทำน้ำเย็นวางได้ระดับเสมอ

2.3 อยู่ในตำแหน่งที่น้ำเติม (MAKE UP WATER) ไหลเข้าไปสะดวกโดยเฉพาะท่อดูดควรจะต้องอยู่ที่ระดับต่ำกว่าถังน้ำ

2.4 อากาศที่พัดออกไปจากหอทำน้ำเย็น จะต้องไม่ไหลวนกลับเข้าไปใหม่

2.5 ระยะระหว่างหอทำน้ำเย็น จะต้องไม่น้อยกว่า 2 M และจะต้องป้องกันจากการกระจายของไฟไหม้

2.6 ระยะระหว่างหอทำน้ำเย็น และช่องเปิดของอาคารจะต้องมีอย่างน้อย 3 M และช่องเปิดของอาคารจะต้องเป็นประตูกันไฟ

2.7 ในการประกอบหอทำน้ำเย็นที่ตำแหน่งที่ตั้ง จะต้องให้มีพื้นที่สำหรับการติดตั้ง และการทำฐานรากพอเพียง เพื่อให้สามารถทำการประกอบได้อย่างสมบูรณ์

2.8 จะต้องมามาตรการป้องกันหอทำน้ำเย็น จากประกายไฟในการเชื่อม

3. การเดินท่อน้ำสำหรับหอทำน้ำเย็น (WATER PIPING FOR COOLING TOWER)

เพื่อให้การทำงานของเครื่องทำความเย็นเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและปลอดภัย จะต้องมีน้ำหล่อเย็นไหลเข้าเครื่องทำความเย็นอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ

3.1 ในกรณีที่เครื่องควบแน่นตั้งอยู่สูงกว่าระดับน้ำในหอทำน้ำเย็น หรือในกรณีที่เครื่องควบแน่นตั้งอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำและปั๊มตั้งอยู่สูงกว่าระดับน้ำในถังน้ำ จะต้องติดตั้งวาล์วไหลผ่านทางเดียว (CHECK VALVE) ไว้ระหว่างทางออกของหล่อน้ำเย็นและปั๊ม ปั๊มควรอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำในถังถ้าเป็นไปได้

3.2 การเดินท่อน้ำเติมจะต้องให้เป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

สำหรับท่อน้ำเติมที่ต่อจากท่อน้ำอาคารโดยตรง จะต้องมามาตรการปรับให้น้ำเข้ามาเติมให้เท่ากับน้ำที่สูญเสียไปโดยอัตโนมัติ หรือโดยใช้คนคอยปรับ

ในกรณีที่คาดว่าความดันของน้ำประปาลดต่ำเป็นครั้งคราว หรือการจ่ายน้ำหยุดชะงักแล้วจะต้องให้มีถังน้ำเติมติดตั้งไว้สูงกว่าระดับน้ำในหอทำน้ำเย็นด้วย

8. ระบบปรับอากาศกับความปลอดภัย

เรื่องที่สำคัญที่สุดสำหรับระบบปรับอากาศนั้น ไม่ใช่จะเป็นเรื่องสมรรถนะ การใช้งานของระบบปรับอากาศและการประหยัดพลังงานเท่านั้น หากแต่เรื่องความปลอดภัยก็เป็นเรื่องที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน

เราอาจจะเคยได้อ่านข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับเพลิงไหม้และการที่เพลิงและควันไฟลุกลามไปตามท่อส่งลมเย็นมาบ้างแล้ว เมื่อก่อนนี้อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่ยังมีไม่มากนัก จึงยังไม่ค่อยมีเหตุการณ์ที่ร้ายแรงเกิดขึ้น แต่ต่อไปนี้ขณะที่อาคารต่าง ๆ มีความสูงมากขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้น หากไม่ได้มีการเตรียมการป้องกันเกี่ยวกับความปลอดภัยให้ถูกต้อง ก็นำวิตกอาคารที่ไม่ปลอดภัยก็เป็นอาคารที่ไม่น่าอยู่อาศัย

ระบบความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารใหญ่ จะประกอบด้วย ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบท่อน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วย สายส่งน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ยิ่งไปกว่านั้นในบางอาคารก็อาจจะมีระบบสปริงเกอร์น้ำอีกด้วย ทางด้านระบบปรับอากาศซึ่งรวมถึงระบบระบายอากาศมีส่วนกับความปลอดภัยของอาคารในหลาย ๆ ด้าน ดังตัวอย่างที่ได้กล่าวดังต่อไปนี้.

1. ระบบท่อลม ท่อลมเป็นทางหนึ่งที่ทำให้การลุกลามของเพลิงและควันไฟไปได้อย่างรวดเร็ว เพราะท่อลมเดินกระจายทั่วไปในอาคารและเมื่อเกิดเพลิงไหม้ท่อลมจะเป็นเหมือนปล่องหรืออุโมงค์ที่จะพาให้เพลิงและควันไฟกระจายไปตามท่อลมได้อย่างรวดเร็วยิ่ง ถ้าเครื่องส่งลมเย็นยังคงทำงานอยู่ การลุกลามของเพลิงและควันไฟก็ยิ่งกระจายไปได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

การป้องกันการลุกลามของเพลิงและควันไฟกับระบบท่อลม สามารถทำได้ด้วยวิธีต่าง ๆ

ยกตัวอย่างเช่น

- ติดตั้งระบบควบคุม เพื่อหยุดเครื่องส่งลมเย็น เมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - ติดตั้งแผ่นปิดท่อน้ำไฟ (FIRE DAMPER) ตามจุดที่สำคัญในระบบท่อลม เช่น ที่ตำแหน่งช่องท่อและผนังกันไฟ
 - ออกแบบท่อลมให้ถูกต้องตามมาตรฐาน เช่น ASHRAE หรือ SMACNA และ NEPA ท่อลมสำหรับระบายควันจากเตาทำอาหารที่มีไอไขมัน ควรจะทำจากเหล็กแผ่นเชื่อมรอยต่อและตะขิบ แล้วหุ้มภายนอกด้วยวัสดุกันไฟ เช่น แคลเซียมซิลิเกต พร้อมทั้งมีจุดระบาย ไขมันที่ถูกต้อง
 - ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับพัดลมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ โดยยึดถือมาตรฐานของการไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด
 - ติดตั้งพัดลมระบายอากาศในตำแหน่งที่สะดวกแก่การบริการและไม่ควรมีวัสดุที่ติดไฟได้ง่ายอยู่ใกล้เคียง เพราะมอเตอร์พัดลมอาจจะไหม้และทำให้บริเวณใกล้เคียงพลอยติดไฟไปด้วย
- นอกจากนี้ การเลือกวัสดุในการประกอบท่อลม ก็ควรที่จะพยายามเลือกวัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่าย

ในปัจจุบันนี้จะพบว่าวัสดุที่ใช้ในระบบท่อลม อันได้แก่ ฉนวนหุ้มท่อลม ส่วนใหญ่ยังมีเปลือกกระดาดอะลูมิเนียมพอยด์ที่ติดไฟง่ายและการทาท่อลม ซึ่งส่วนใหญ่ คือ เฟลีนโค๊ตก็ติดไฟง่าย ต่อไปก็อาจจะต้องพิจารณาใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยมากกว่านี้

2. การแบ่งเขตป้องกันเพลิง

วิธีที่จะช่วยป้องกันไม่ให้เพลิงและควันไฟลุกลามไปได้อย่างรวดเร็ว อีกวิธีหนึ่งก็คือ การแบ่งเขตป้องกันเพลิง (FIRE ZONE) โดยที่จัดให้มีผนังกันไฟที่แนวแบ่งเขต (FIRE PARTITION) ตัวอย่างของการแบ่งเขตป้องกันเพลิง ได้แก่ การจัดให้มีผนังกันไฟ และประตูกันไฟสำหรับบันไดหนีไฟ การจัดให้มีผนังกันไฟและประตูกันไฟสำหรับโถงลิฟท์ การป้องกันเพลิงระหว่างชั้นของอาคาร เป็นต้น สำหรับอาคารที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นใหญ่มาก ก็อาจจะแบ่งเขตป้องกันเพลิงเป็นส่วนย่อยลงไปอีก ผนังกันไฟควรทำจากวัสดุซึ่งสามารถกันไฟได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง เช่น อิฐบล็อกและจะต้องกันตั้งแต่พื้นทะเลจรดเพดานจนยันกับพื้นชั้นบน

ห้องลมที่ทะลุผ่านแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิงควรมีแผ่นปิดท่อนกันไฟติดตั้งที่ผนังกันเพลิงดังที่ได้กล่าวแล้ว และถ้าเป็นไปได้ควรจะให้ห้องลมทะลุแนวแบ่งเขตนี้ให้น้อยที่สุด เพราะแผ่นปิดท่อนกันไฟที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมักจะทำงานโดยอาศัยความร้อน (ใช้ FUSIBLE LINE) ซึ่งกว่าจะทำงานและปิดกันไฟก็จะกินเวลานาน ในช่วงก่อนหน้านั้นควันไฟก็อาจจะกระจายไปตั้งมากมายแล้วก็ได้ (เป็นที่ทราบกันว่า เมื่อเกิดเพลิงไหม้ คนจำนวนมากตายเพราะควันไฟ) ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งและจำนวนเครื่องส่งลมเย็น นอกจากจะคำนึงถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอยและอื่น ๆ แล้ว เมื่อมองในแง่ของความปลอดภัยก็ต้องพิจารณาถึงการแบ่งเขตป้องกันเพลิงนี้ด้วย

นอกจากห้องลม เมื่อมีท่อน้ำและอื่น ๆ ที่ทะลุแนวแบ่งเขตป้องกันเพลิง ช่องว่างโดยรอบท่อน้ำหรืออื่น ๆ ที่ทะลุผนังกันไฟ จะต้องอุดให้สนิทด้วยวัสดุกันไฟ เพราะช่องว่างที่เหลืออยู่จะเป็นทางให้เพลิงและควันไฟผ่านไปได้อย่างดี ช่องต่าง ๆ ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่เพลิงและควันไฟสามารถใช้เป็นทางให้ลุกลามไปได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อความร้อนเกิดขึ้น ช่องต่าง ๆ จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างวิเศษทีเดียว พื้นของช่องท่อทุกชั้นจึงควรปิดด้วยวัสดุกันไฟภายหลังการติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ

.....บันไดหนีไฟก็เหมือนกับช่องท่อ ซึ่งในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะทำหน้าที่เป็นปล่องไฟอย่างดี หากไม่ได้มีการป้องกันเพลิงและควันไฟไม่ให้เข้าไปในบันไดหนีไฟแทนที่บันไดนี้จะเป็นทางหนีไฟ ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ก็จะกลายเป็นเตาย่างหรือเตารมควันไป สาเหตุเดียวกันนี้ จึงมีการห้ามใช้ลิฟท์ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพราะในขณะที่ปล่องลิฟท์จะแปรสภาพเป็นปล่องไฟ

บันไดหนีไฟที่ถูกต้อง จะต้องมียังโดยรอบเป็นผนังกันไฟและมีประตูกันไฟที่เมื่อเปิดแล้วจะต้องปิดให้เองและยังต้องมีห้องพักหน้าบันไดหนีไฟอีกชั้นหนึ่ง ทำให้มีประตูกันไฟ 2 ชั้น จะช่วยให้เพลิงและควันไฟมีโอกาสเข้าไปในบันไดหนีไฟได้น้อยลง

บันไดหนีไฟที่อยู่ติดผนังนอกอาคาร ควรมีช่องหน้าต่างเปิดออกภายนอกอาคารทุกชั้นเพื่อช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ภายในบันได และเพื่อไม่ให้บันไดหนีไฟมีสภาพเป็นปล่องไฟ

เมื่อจำเป็นที่จะต้องมีบันไดหนีไฟอยู่ตรงกลางอาคาร ก็ยังต้องระมัดระวังเป็นพิเศษและอาจจะต้องมีระบบเพิ่มความดันภายในบันไดหนีไฟ โดยการใช้นำพัดลมขนาดใหญ่เป่าลมอัดเข้าไปในบันไดหนีไฟ เมื่อเปิดประตูหนีไฟลมที่มีความดันภายในตัวบันไดจะดันออกทำให้ควันไฟไม่สามารถเข้าไปในบันไดหนีไฟ ขนาดของพัดลมขึ้นอยู่กับประมาณการเปิดของประตู ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ว่าจะมีโอกาสเปิดพร้อมกันกี่บานและโดยทั่วไปจะกำหนดให้ความดันลมในบันไดหนีไฟไม่ต่ำกว่า 0.015 นิ้วน้ำ

3. การป้องกันการขยายตัวของเพลิง

การที่เพลิงสามารถแพร่ขยายไปอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้จะมีความร้อนสูง ทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศซึ่งเป็นแรงดันให้เพลิงแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้จะมีควันไฟเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ตำรวจดับเพลิง เพื่อลดการขยายตัวของเพลิงและช่วยลดควันไฟ จึงได้มีการนำระบบระบายอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบป้องกันเพลิงโดยการพยายามควบคุมให้อาคารชั้นที่เกิดเพลิงไหม้มีความดันลดลง และพยายามควบคุมให้อาคารชั้นเหนือและใต้ ชั้นที่เกิดเพลิงไหม้จะมีความดันสูงขึ้น โดยใช้พัดลมขนาดใหญ่ 2 ชุด ชุดหนึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมร้อน ในขณะที่เดียวกันก็จะดูดควันไฟออกจากชั้นที่เกิดเพลิงไหม้ และอีกชุดหนึ่งจะทำหน้าที่จ่ายอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในอาคาร ชั้นเหนือและใต้พื้นที่เกิดเพลิงไหม้ การที่มีระบบดังกล่าวไม่ได้หมายความว่า จะช่วยให้เพลิงไม่ขยายตัว แต่เป็นระบบที่ช่วยให้เพลิงขยายตัวช้าลง และช่วยลดควันไฟผลจากแรงดันลมภายนอกอาคารสำหรับอาคารสูงก็มีผลต่อความดันอากาศภายในอาคารด้วย

4. มาตรฐานและการกำหนดวัสดุ

เรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยสำหรับอาคารสูง ก็คือ มาตรฐานของระบบซึ่งรวมถึงระบบต่าง ๆ ภายในอาคารสูงทั้งหมด สำหรับระบบปรับอากาศผู้ที่รับผิดชอบติดตั้งระบบปรับอากาศควรคำนึงถึงความสำคัญของมาตรฐานการติดตั้งอยู่เสมอ เช่น มาตรฐานการติดตั้งระบบท่อลมดังที่ได้กล่าวมาแล้ว มาตรฐานการติดตั้งระบบท่อน้ำ มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า และระบบควบคุม รวมทั้งการจัดทำโครงสร้างรับน้ำหนักอุปกรณ์ต่าง ๆ เพราะถึงแม้หลักการของระบบจะดีสวยหู แต่หากรวมได้ถูกจัดสร้างอย่างไม่มีคุณภาพ ไม่ได้มาตรฐาน ก็อาจจะใช้ประโยชน์ตามที่หวังไว้ไม่ได้

การกำหนดและเลือกใช้วัสดุควรพยายามเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพดี เป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ หรือช่วยให้เกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย

4.5 ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัย เป็นระบบที่สำคัญมากระบบหนึ่ง เนื่องจากอุบัติเหตุ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ ฉะนั้น ทางศูนย์จึงจำเป็นต้องคำนึงถึง และวางระบบรักษาความปลอดภัยให้รัดกุม และมีประสิทธิภาพ

1. การรักษาความปลอดภัยทั่วไปในศูนย์ โดย

1. มีห้อง CONTROL ROOM ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ โดยมีระบบ TV. วงจรปิด, ระบบโทรศัพท์ต่าง ๆ

2. มียามสังเกตการณ์ ดูแลความเรียบร้อยตามจุดสำคัญอย่างใกล้ชิด

2. ระบบป้องกันอัคคีภัย โดยมีการวางระบบต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น ไฟฉุกเฉิน, FIRE ALARM, SMOKE DETECTOR, SPRINGและป้ายหนีไฟ, ลำโพงเพื่อกระจายการสื่อสารเพื่อการดับไฟ, บันไดหนีไฟ เป็นต้น เนื่องจาก ระบบการป้องกันอัคคีภัย เป็นหัวข้อที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับโรงภาพยนตร์ จึงทำการศึกษาในหัวข้อนี้เป็นพิเศษ ดังนี้

(1) ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส HALON V.S.CO₂

ระบบดับเพลิงที่ใช้แก๊สเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกประเภทได้ ยกเว้นเฉพาะเชื้อเพลิงประเภทที่มี OXIDIZING AGENT อยู่ในตัวเองเท่านั้น เนื่องจากแก๊สเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิด “สะอาด” ซึ่งหลังจากการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลืออยู่ที่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบของระบบดับเพลิงชนิดนี้ เมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้ในพื้นที่ซึ่งต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษและไม่ต้องการให้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น อาทิเช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ห้องสมุด ห้องเก็บเอกสารที่มีความสำคัญมาก พิพิธภัณฑสถาน และในพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งการใช้ น้ำ หรือสารเคมีประเภท DRY CHEMICAL หรือ WET CHEMICAL จะทำให้สิ่งของที่อยู่ในพื้นที่นั้นเสียหาย แก๊สที่ใช้ในการดับเพลิงอยู่ในปัจจุบันนี้มี 3 ชนิด คือ

- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- HALON I301 (BROMOTRIFLUOROMETHANE)
- HALON 1211 (BROMOTRIFLUOROMETHANE)

(2) ระบบดับเพลิงด้วย CO₂ V.S.HALON I301

CO₂ ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ ส่วนแก๊สฮาโลนเมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยาถูกเข้ากับอากาศจนทำให้หยุดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้ HALON I211 มีพิษมากกว่า HALON I301 ดังนั้น จึงจำกัดการใช้เฉพาะในอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือหรือแบบเคลื่อนย้ายได้ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) และมักจะใช้ในพื้นที่เปิดเท่านั้น ส่วน HALON I301 เป็นแก๊สที่มีพิษน้อยที่สุด จึงสามารถใช้ในพื้นที่ปิดหรือที่เรียกว่า TOTAL FLOODING SYSTEM ได้ดี ในที่นี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบระหว่างระบบ CO₂ และ HALON I301 สำหรับพื้นที่ปิดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้ระบบ TOTAL FLOODING พื้นที่นั้นจะต้องมีผนังปิดล้อมอยู่ทุกด้าน แล้วจึงทำการฉีดแก๊สออกไปให้ความเข้มข้นสม่ำเสมอทั่วห้องเพื่อดับเพลิงหรือระงับเพลิง การดับเพลิงและการระงับเพลิงมีความหมายแตกต่างกัน และใช้ปริมาณแก๊สไม่เท่ากัน การดับเพลิง หมายถึง การใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงพอ และรักษาความเข้มข้นนี้ไว้ได้นานจนกระทั่งไม่มีการลุกไหม้ใด ๆ ต่อไปอีก ส่วนการระงับเพลิง หมายถึง การใช้แก๊สในการดับเพลิงส่วนที่เป็นเปลวลุกไหม้อยู่ภายนอกห้องได้ แต่ยังคงมีการคุแฉงอยู่ภายในจะต้องรักษาความเข้มข้นของแก๊สนี้โดยรอบให้มีระยะเวลาสั้นกว่าภายในจะเย็นลง ซึ่งเรียกกระแะนี้ว่า SOAKING PERIOD

การใช้ HALON I301 ที่มีความเข้มข้นประมาณ 5 ถึง 7% ของอากาศจะสามารถดับเพลิงที่ลุกเป็นเปลวอยู่ภายนอกได้อย่างง่ายดาย แต่จะไม่ขจัดการคุแฉงภายในได้ ดังนั้นจึงต้องรักษาระดับความเข้มข้นต่อไปอีกสำหรับการใช้ CO₂ จะต้องให้ความเข้มข้นถึงอย่างน้อย 30% อย่างไรก็ตามถ้าบรรยากาศมีความเข้มข้นของ CO₂ ในปริมาณดังกล่าวนี้แล้วก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่ในห้องนั้นได้ ดังนั้น ก่อนทำการฉีด CO₂ จะต้องให้สัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับการหลบหนีเสียก่อน เนื่องจากระดับความเข้มข้นของ CO₂ ดังกล่าว ไม่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ และ CO₂ มีราคาสูง ดังนั้น ในทางปฏิบัติจึงเพิ่มความเข้มข้นของ CO₂ เป็น 50 ถึง 60% เพื่อลด SOAKING PERIOD ลงด้วย

จะเห็นได้ว่า ข้อได้เปรียบของ HALON I301 ที่มีต่อ CO₂ ก็คือ ความสามารถในการดับเพลิงได้โดยใช้ความเข้มข้นที่ต่ำกว่ามาก จึงมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่าด้วย การใช้แก๊สปริมาณน้อยกว่าทำให้ต้องการถัง และพื้นที่ในการเก็บแก๊สน้อยลงด้วย อีกประการหนึ่ง HALON I301 มีความหนาแน่นมากกว่า CO₂ จึงสามารถเก็บภายในถังขนาดเดียวกันได้ปริมาณมากกว่า ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเก็บแก๊สจึงถูกกว่า และลดเนื้อที่ใช้งานของอาคารในส่วนนี้ได้มาก อย่างไรก็ตาม ราคาของแก๊ส HALON I301 จะสูง CO₂ มาก ดังนั้น โดยส่วนรวมแล้วระบบดับเพลิง HALON I301 จะมีราคาแพงกว่าระบบ CO₂ แต่ว่าเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าตารางที่ 1 แสดงถึงการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่ควรใช้ในการออกแบบสำหรับการดับเพลิงที่เกิดจากของเหลวติดไฟและแก๊สบางประเภท

คุณลักษณะในการฉีดออกมาของ CO₂ และ HALON I301 อาจจะเป็นตัวประกอบสำคัญในการเลือกระบบได้ ในขณะที่ฉีด CO₂ ออกมาจะมีความเย็นจัดจนเกิดเป็นเกล็ดน้ำแข็งได้ปริมาณของเกล็ดน้ำแข็งนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของ CO₂ ลดต่ำลง ถึงแม้ว่าความเย็นนี้จะมีผลต่อการดับเพลิง แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บางประเภทที่อยู่ในบริเวณซึ่งเย็นจัดนั้นได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อเกล็ดน้ำแข็งเกิดระเหิดแล้วจะไม่ก่อให้เกิดความเปียกที่ผิวของสิ่งของซึ่งอาจจะเสียหายได้ ในการฉีด HALON I301 ออกมาก็จะทำให้ให้อากาศในบริเวณนั้นเย็นลงเช่นกัน แต่ผลของความเย็นมีน้อยและไม่ก่อให้เกิดเกล็ดน้ำแข็งขึ้นตลอดจนไม่อาจทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

ในการฉีด CO₂ ให้ความเข้มข้นถึง 50% นั้น จะทำให้ภายในห้องมีความดันเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งบรรยากาศโดยทั่วไปห้องจะมีรูหรือช่องเปิดอยู่บ้าง ฉะนั้นการรั่วไหลของแก๊สในส่วนนี้ออกไปจากห้องจึงเป็นการระบายความดันไปในตัวเอง แต่ถ้าห้องมีการสร้างอย่างมิดชิดมากจะต้องจัดให้มีช่องระบายความดันซึ่งสามารถทำงาน

ได้โดยอัตโนมัติเมื่อต้องการ สำหรับ HALON 1301 ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยก็เพียงพอแก่การดับเพลิง ดังนั้น ความดันภายในห้องจึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และโดยปกติไม่จำเป็นที่จะต้องจัดช่องระบายความดันให้เป็นพิเศษ

วัสดุ	% HALON 1301	%CO2
ACETONE	5.3	31
BENZOL, BENZENE	4.3	37
BUTANE	2.9	34
CARBON DISULPHIDE	12.0	66
CARBON MONOXIDE	1.0	64
ETHANE	3.3	40
ETHYL ALCOHOL	4.0	43
ETHYLENE	7.2	49
HYDROGEN	20.2	74
ISOBUTANE	3.3	36
KEROSENE	2.8	34
METHANE	2.0	30
PROPANE	3.2	36

ตาราง 2.3 แสดงความเข้มข้นของ HALON 1301 และ CO₂ ต่ำสุดสำหรับการออกแบบ
ที่มา : ที่มา : ประสิทธิ์ ติศลิปกิจ, "สถาบันภาพยนตร์ไทย." (วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิตสถาปัตย์เทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, 2526), หน้า 376.

(2) การจัดการระบบดับเพลิง

เมื่อได้มีการตัดสินใจที่จะใช้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส และได้ทำการเลือกชนิดของแก๊สและความเข้มข้นในการใช้งานแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การจัดการระบบดับเพลิงดังกล่าว การจัดการระบบจะถือเอาลักษณะการใช้งานของพื้นที่นั้น ในขณะที่ทำการออกแบบเป็นหลักการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกี่ยวกับการใช้งานภายในหลังอาจจะจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงการออกแบบเสียใหม่ ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สแบบอัตโนมัติทุกแบบประกอบด้วยอุปกรณ์ชิ้นพื้นฐานประเภทเดียวกัน คือ

- ถังบรรจุแก๊ส
- ระบบการปล่อยแก๊สอัตโนมัติ
- ระบบท่อส่งแก๊ส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวฉีด

- ระบบตรวจสอบเพลิงไหม้และสัญญาณเตือนภัย

ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกอุปกรณ์เหล่านี้ได้จากผู้ผลิตจำนวนมาก เพื่อให้ได้ระบบที่ดีและเหมาะสมกับสภาพของการใช้งานของพื้นที่นั้น ตลอดจนเพื่อให้ได้ประโยชน์ตามการลงทุนที่พอเหมาะได้ในที่นี้จะชี้ให้เห็นถึงข้อคิดบางประการที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาในขณะออกแบบ

ข้อแรกควรจะเป็นขอบเขตของพื้นที่ของการป้องกันเพลิง โดยทั่วไปแล้วควรจะทำกำบังกันให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ฉะนั้น อัตราการเสี่ยงภัยน่าจะเป็นเครื่องชี้ถึงความจำเป็นในการมีระบบดับเพลิงมากกว่าจะคิดถึงเฉพาะขอบเขตของพื้นที่อย่างเดียว ตัวอย่างเช่น ห้องคอมพิวเตอร์ที่มีการยกพื้นและลดฝ้าเพดานลงมา ส่วนของห้องที่อยู่เหนือฝ้าเพดานและใต้พื้นจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีหัวฉีดแก๊สด้วยหรือไม่ หรือจะใช้ระบบชนิดอื่นแยกออกไปต่างหากห้อง 2 ห้องที่อยู่ติดกันแต่มีอัตราการเสี่ยงภัยจากเพลิงไหม้แตกต่างกันมาก ท่านจะป้องกันเพลิงทั้ง 2 ห้องด้วยระบบเดียวกัน หรือป้องกันแต่ละห้องโดยแยกระบบออกเป็นคนละชนิด เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีหัวข้อที่ควรพิจารณาอย่างระมัดระวังอื่น ๆ อีก เช่น ควรจะเก็บถังแก๊สไว้ที่ใด หรือควบคุมการปล่อยแก๊สด้วยมือควรจะอยู่ตำแหน่งใด วิธีการปล่อยแก๊สโดยอัตโนมัติวิธีใดจะดีที่สุด สภาพของห้องจะต้องจัดให้ช่องระบายความดันอัตโนมัติหรือไม่ จำเป็นที่จะต้องต่อสัญญาณเตือนภัยไปยังส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่อยู่ไกลออกไปหรือไม่ เป็นต้น

(3) อุปกรณ์ควบคุม

ชนิดของถังแก๊สมักจะขึ้นอยู่กับความต้องการของแบบและราคา ระบบการปล่อยแก๊สออกจากถังโดยปกติจะเป็นไปตามที่ผู้จำหน่ายระบบดับเพลิงเลือก ส่วนระบบท่อแก๊สและชนิดของหัวฉีดจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการป้องกันเพลิงที่ต้องการ แต่ระบบสัญญาณเตือนภัยและระบบควบคุมจะมีให้เลือกมากมายหลายชนิด ซึ่งผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการได้ ดังนั้นในที่นี้จึงจะพูดถึงอุปกรณ์ควบคุมบางประเภทเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ออกแบบตัดสินใจ

(4) อุปกรณ์ตรวจสอบเพลิงไหม้

ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สส่วนใหญ่จะเป็นแบบที่ทำงานโดยอัตโนมัติ อุปกรณ์ตรวจสอบเพลิงอัตโนมัติมีหลายแบบ คือ

- อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่
(CONSTANT TEMP HEAT DETECTOR)
- อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน
(RATE OF RISE HEAD DETECTOR)
- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (SMOKE DETECTOR)
- อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊ส (GAS DETECTOR)
- อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (FLAME DETECTION)

อุปกรณ์และระบบตรวจสอบเพลิงไหม้แต่ละชนิดต่างก็มีข้อได้เปรียบของตนเองอยู่และในการใช้งานอาจจะใช้ระบบมากกว่าหนึ่งชนิดร่วมกันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการของผู้ออกแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณลักษณะบางอย่างเพื่อให้ประกอบการกับการออกแบบโดยย่อเท่านั้น

อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่เป็นแบบธรรมดาที่สุด ราคาถูกที่สุดและมีความไวในการตรวจสอบน้อยที่สุด ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุให้ระบบดับเพลิงทำงานโดยที่ไม่มีเพลิงไหม้จึงมีน้อยที่สุดด้วย อุปกรณ์ประเภทนี้ควรจะใช้เมื่อคาดว่าเพลิงที่อาจจะเกิดขึ้นมีความร้อนสูงมาก เช่น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อนมีความไวมากกว่าอุปกรณ์ที่กล่าวมาแล้ว และควรจะใช้ในกรณีที่เพลิงมีความร้อนสูง และคาดว่าจะลุกลามได้รวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของห้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้องจะเป็นปัญหาต่างการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ เช่น การเดินและหยุดของพัดลมระบายอากาศ การเปิดและปิดประตูตาอบ เป็นต้น อาจจะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อนมากพอที่จะทำให้อุปกรณ์นี้ทำงานได้

อุปกรณ์ตรวจสอบควันมักจะใช้กับเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก IONIZATION SMOKE DETECTOR เป็นคู่แข่งที่สำคัญของ OPTICAL SMOKE DETECTOR ซึ่งอาจจะต้องการผู้เชี่ยวชาญในการที่จะตัดสินใจว่าแบบไหนจึงจะเหมาะสมกับตำแหน่งใดมากกว่ากัน ตัวอย่างที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้งานได้ คือ ห้องคอมพิวเตอร์ (IONIZATION) และห้องเก็บกระดาษ (OPTICAL)

ในที่ซึ่งคาดว่าจะมีการรั่วของแก๊สและได้ใช้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊ส ในการทำให้บรรยากาศเฉื่อยเพื่อป้องกันการระเบิดขึ้นแล้ว ควรที่จะใช้อุปกรณ์ตรวจสอบแก๊สรั่วในการควบคุมการปล่อยแก๊สดับเพลิงจะเหมาะสมกว่า

สำหรับอุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟจะใช้ในที่ซึ่งมีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมากและคาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะที่เริ่มลุกไหม้ ตัวอย่างเช่น ห้องเครื่องสูบน้ำมันหรือของเหลวไวไฟอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งต้องการที่จะหยุดการทำงานของเครื่องสูบโดยเร็วในขณะที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้

ในระบบป้องกันเพลิงบางระบบอาจมีความต้องการอุปกรณ์ตรวจสอบเพลิงไหม้ 2 ประเภทร่วมกันก็ได้ เช่น การใช้ IONIZATION SMOKE DETECTOR เป็นตัวให้สัญญาณเตือนภัยแต่แรกเพียงอย่างเดียว เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณนั้นทำการดับเพลิงโดยใช้เครื่องดับเพลิงแบบหิ้วได้เสียก่อน ส่วนระบบดับเพลิงอัตโนมัติอาจจะถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนซึ่งมีความไวน้อยกว่า และจะทำงานภายหลังจากที่ไม่สามารถดับเพลิงโดยใช้เครื่องดับเพลิงอื่น ๆ ได้แล้ว

ABORT CONTROLS การตรวจสอบเพลิงไหม้ให้ได้รวดเร็วที่สุดเป็นจุดประสงค์หลักของการออกแบบระบบควบคุมของระบบดับเพลิง แต่การทำงานของระบบจ่ายแก๊สโดยที่ไม่เกิดเพลิงไหม้จริงก็จะทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายมากและเป็นที่น่ารำคาญเช่นกัน ถ้าความไวของระบบตรวจสอบเพลิงเพิ่มขึ้นโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุให้ระบบทำงานโดยที่ไม่เกิดเพลิงไหม้ก็จะยิ่งมีเพิ่มขึ้นเช่นกัน ดังนั้น จึงควรมีวิธีการหยุดการทำงานของระบบในระยะเวลาระหว่างการตรวจสอบขั้นต้น (สัญญาณดัง)และก่อนการเริ่มปล่อยแก๊สออกมาเพื่อป้องกันกรณีของ FALSE ALARM ซึ่งเรียกว่า ABORT CONTROL

การใช้ปุ่มกดเพื่อให้ระบบดับเพลิงทำงานโดยใช้คนนั้นมักจะนิยมใช้ประกอบกับระบบการทำงานโดยอัตโนมัติด้วย ปุ่มกดมักจะติดตั้งอยู่บริเวณทางออกของพื้นที่นั้นและสามารถที่จะใช้ในการปล่อยแก๊ส ก่อนที่ระบบอัตโนมัติจะทำงานได้ อุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ที่สามารถใช้ในระบบป้องกันเพลิงอีกคือ ระบบสัญญาณเตือนภัยและควบคุมการทำงาน งานของระบบดับเพลิงส่วนกลาง (ALARM AND ACTUATION AT CENTRAL STATION) พร้อมกับแสดงภาพประกอบบอกถึงตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ เป็นต้น

(5) การปิดหรือหยุดการทำงานของอุปกรณ์อื่น ๆ

การที่จะให้ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สทำงานอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด จะต้องหยุดการถ่ายเทอากาศภายในห้อง หลังจากที่ได้เริ่มฉีดแก๊สออกมาแล้ว จนกว่าแก๊สนั้นจะทำหน้าที่ในการดับเพลิงโดยสมบูรณ์ อากาศภายนอกที่จ่ายเข้ามาหรือดูดออกไปจากห้องในขณะที่ฉีดแก๊สแล้วจะทำให้ต้องใส่แก๊สเพิ่มขึ้นอีกเพื่อรักษาระดับเข้มข้นเอาไว้ให้ได้ตามต้องการ ดังนั้น จะต้องใช้ระบบอัตโนมัติในการปิดพัดลมระบายอากาศ DUCT DAMPER และ DAMPER ของช่องเปิดต่าง ๆ โดยให้ทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติของระบบดับเพลิง ถ้าในการใช้งานของห้องตามปกติประตู หรือหน้าต่างเปิดอยู่ ก็จะต้องมี SELF CLOSE DEVICES สำหรับประตูหรือหน้าต่างเหล่านี้ด้วย การป้องกันเพลิงที่ถูกต้องมีให้ปริมาณของเชื้อเพลิงภายในพื้นที่นั้นเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น เครื่องสูบลวาล์วหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งควบคุมการไหลของของเหลวติดได้ จะต้องหยุดทำงานหรือปิดลงโดยอัตโนมัติ

(6) แหล่งจ่ายไฟฟ้า

เนื่องจากระบบดับเพลิงด้วยแก๊สส่วนใหญ่จะทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ดังนั้น แหล่งจ่ายไฟที่น่าเชื่อถือได้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของระบบ โดยจะต้องจัดให้ระบบไฟสำรองหรือฉุกเฉิน ซึ่งพร้อมที่จะจ่ายมาแทนระบบไฟปกติได้อย่างอัตโนมัติตลอดเวลา แหล่งจ่ายไฟสำรองอาจจะมาจากแบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินก็ได้ ถ้าใช้แบตเตอรี่ในระบบจ่ายไฟสำรองนี้ จะต้องมีการอัตโนมัติเพื่อให้มีไฟเต็มแบตเตอรี่อยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะใช้ระบบใดระบบไฟฉุกเฉินจะต้องเป็นชนิดที่คงทน และมีความต้องการดูแลรักษาน้อยที่สุด

(7) การติดตั้งและทดสอบ

การสำรวจและออกแบบระบบอย่างดีอาจจะเสียเปล่าไปถ้าไม่มีการติดตั้งอย่างถูกต้องและทดสอบการทำงานให้แน่ชัด มาตรฐาน NEPA สำหรับระบบ CO₂ และ HALON ได้ให้แนวทางทั่วไปในการติดตั้งระบบเหล่านี้ โดยระบุถึงชนิดของท่อที่ควรใช้การยึดและรองรับท่อ วิธีการติดตั้งและอื่น ๆ อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวก็เป็นแต่เพียงข้อมูลกว้าง ๆ เท่านั้น ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการวางแผนกำหนดสำหรับการติดตั้ง

การเดินทางที่ไม่เหมาะสมอาจจะมีผลให้อัตราการจ่ายแก๊สลดลงได้ ในขณะที่ความสกปรกภายในห้องอาจก่อให้เกิดการอุดตันหรือหัวฉีด หรือการทำงานผิดพลาดของวาล์วควบคุมแก๊สได้ เนื่องจากแก๊ส HALON เป็นตัวละลายที่ดี ฉะนั้นถ้าท่อไม่สะอาดเมื่อแก๊สถูกฉีดออกมา ก็จะพาเอาน้ำมันหรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ ภายในห้องออกมาด้วยและจะทำให้ผนังหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ภายในห้องเปราะบางขึ้นได้ ซึ่งจะผิดจุดประสงค์ของการใช้สารดับเพลิง “ชนิดสะอาด”

ตำแหน่งของหัวฉีดและท่อจ่ายต้องเป็นไปตามแบบที่ได้กำหนดเอาไว้ อย่างไรก็ตามมักจะพบว่าในขณะติดตั้งอาจจะต้องมีการย้ายตำแหน่งของหัวฉีดบ้างเพื่อหลบสิ่งกีดขวางต่าง ๆ บางตำแหน่งอาจจะกำหนดใหม่ได้ โดยที่ไม่ต้องตรวจสอบการออกแบบใหม่ ๆ แต่ในบางตำแหน่งสำคัญมากกว่าที่จะย้ายหัวฉีดจะต้องได้รับการตรวจสอบยินยอมและคำปรึกษาจากผู้ออกแบบระบบเสียก่อน

ระบบดับเพลิงจะต้องได้รับการทดสอบการทำงานด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเสียก่อน ในบางกรณีอาจจะต้องใช้วิธีการทดลองฉีดแก๊สออกมาจริง เนื่องจาก CO₂ เป็นแก๊สที่มีราคาถูก ฉะนั้นในการทดลองฉีด CO₂ ในระบบจริงจึงไม่มีผลให้ระบบแพงขึ้นมากนัก ซึ่งควรจะกระทำเสมอในการติดตั้งระบบ CO₂ ใหม่ทุกครั้ง แต่ HALON I301 เป็นแก๊สที่แพงกว่า CO₂ มาก ฉะนั้น จึงทำการทดสอบระบบโดยใช้แก๊สนี้ไม่ได้แต่ควรที่จะเลือกแก๊สฮาโลนชนิดอื่น ๆ ที่มีราคาถูกลงมาใช้ทดลองแทน ในการทดลองจะต้องมีเครื่องวัดความเข้มข้นของแก๊สด้วยทุกครั้ง ซึ่งผลของการทดสอบระบบนี้อาจจะทำให้ค้นพบสิ่งที่ไม่ดีที่จะมีผลต่อการทำงานของระบบนี้ได้ ฉะนั้น การวางแผนในการติดตั้ง ทดสอบ และจัดการใช้งานของระบบจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งต้องการความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ผู้ติดตั้ง วิศวกรออกแบบ และเจ้าของอาคาร

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สที่กล่าวมานี้ได้รับการเลือกสำหรับการป้องกันเพลิงและอุปกรณ์ชนิดพิเศษเท่านั้น มิใช่สำหรับการดับเพลิงทั่วไป ดังนั้นแต่ละระบบจึงมีอุปกรณ์ที่เหมาะสมแต่ละอย่างในตัวเอง ผู้ออกแบบควรที่จะใช้ข้อมูลของผู้ผลิตอุปกรณ์เพื่อประกอบการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบ โดยเฉพาะเพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ระบบที่สามารถทำงานได้ตามจุดประสงค์

(8) การป้องกันเพลิงไหม้

สาเหตุที่เกิดเพลิงไหม้

1. เกิดจากการเผาไหม้ของไม้ กระดาษ กันนุหรือ
2. เกิดจากการลุกไหม้ของน้ำมัน
3. เกิดจากเครื่องดับเพลิง

ประเภทของเครื่องดับเพลิง

1. ประเภทเขวนตามผนัง มีลักษณะเป็นลูกแก้ว หรือกิ่งโลหะ ซึ่งสามารถหยิบยกเคลื่อนย้ายไปใช้ในที่ต่าง ๆ ได้
2. ประเภทติดตั้งตายอยู่กับที่ มีลักษณะเป็นตู้กระจกเห็นได้ง่าย โดยมากมักมีการทาสีแดงภายในตู้มีสายท่อดับเพลิงขดอยู่ ข้าง ๆ ตู้มีท่อน้ำซึ่งฝาจะต้องออกได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โดยการฝั่งท่อน้ำในเพดานเป็นระยะ ๆ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจากเปลวไฟจะทำให้พลาสติกที่ครอบอยู่ละลาย น้ำในท่อจะไหลออกมา

ชนิดของสารเคมีที่ใช้ดับเพลิง

น้ำยาเคมีที่ใช้กับเครื่องดับเพลิงโดยมากจะบรรจุอยู่ในลูกแก้วหรือถังโลหะที่มีรูปร่างไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของต้นเพลิง การใช้สารเคมี เพื่อดับเพลิงนี้ใช้กับเพลิงที่เริ่มลุกเท่านั้นจึงจะได้ผล

1. น้ำกรดโซดา ใช้ดับเพลิงที่เกิดจากการลุกไหม้ของไม้ กระดาษ ฝ้าย และยาง
2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CARCON DIOXIDE) ใช้กับเพลิงที่เกิดจากการลุกไหม้ของน้ำมัน และไฟฟ้าช็อต

การติดตั้งท่อน้ำมันสำหรับดับไฟ

อาคารทุกหลัง ยกเว้นในโรงจอดรถกลางแจ้ง จะต้องมียกน้ำดับไฟ โดยกำหนดขนาดของท่อตามลักษณะของอาคารดังต่อไปนี้

1. อาคารสูงกว่า 1 ชั้น คือสูงกว่า 15.00 ม. แต่ไม่เกิน 22.50 ม. จะต้องใช้ขนาดท่อไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว
2. อาคารสูงกว่า 2 ชั้น และสูงกว่า 22.50 ม. ใช้ท่อยกขนาดไม่เล็กกว่า 6 นิ้ว

การติดตั้งท่อน้ำจะต้องให้เพียงพอสำหรับใช้โดยทั่วไปทั้งห้องและทุกชั้น โดยมีระยะห่างกัน 9.00 ม. สามารถต่อหัวฉีดดับเพลิงได้โดยต่อกับสายยาว 30.00 ม. ได้ถึง ท่อน้ำนี้จะตั้งอยู่ในที่ที่ไม่เกิดอัคคีภัยได้ง่าย และท่อยกที่ใช้ต้องเป็นเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า ซึ่งทนแรงดันได้ดีทุกกรณี แรงดันที่รับได้นี้ต้องไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งขึ้นอยู่กับความสูงของหัวต่อทุก ๆ ชั้น และจะต้องมีประตุน้ำติดอยู่ไม่สูงกว่า 1.80 ม. จากพื้น โดยมีข้อต่อสายสูบลูกขนาด 2 1/2 นิ้ว ติดอยู่ด้วย

หัวต่อที่ใช้ต่อสายดับเพลิง

1. ต้องมีข้อต่อแผดอย่างน้อย 1 ข้อ ทุกระบบท่อยก
2. ข้อต่อแผดอยู่ไม่สูงกว่า 0.90 ม. และไม่ต่ำกว่า 0.45 ม. จากระดับพื้น
3. เกลียวของข้อต่อมีขนาดเท่าที่หน่วยดับเพลิงใช้

สายฉีดน้ำ

1. สายฉีดน้ำในอาคารมีขนาด 1 1/2" หรือ 2 1/2" ยาวพอฉีดทั่วห้อง
2. หัวฉีดน้ำต้องมีประจำทุกสาย ขนาดรูฉีด 1" - 1 1/3"
3. สายฉีดน้ำต้องเก็บในที่หรือตู้ที่ถูกต้องตามกฎหมายบังคับ

น้ำประปาที่ใช้ในการดับเพลิง

1. ต้องมีน้ำประปาแรงพอในท่อยก เมื่อเปิดก๊อกสายฉีด
2. ปริมาตรของน้ำประปาต้องไม่น้อยกว่า 250 แกลลอนต่อนาที ต่อ 1 ท่อยก และไม่น้อยกว่า 400 แกลลอนต่อนาที ในอาคารที่มีท่อยกมาก

3. แรงดันของน้ำที่ชั้นบนต้องไม่น้อยกว่า 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แรงดันในสายฉีดขนาด 1 1/2" เกิน 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้วต้องมีอุปกรณ์ติดตั้งเพื่อลดแรงดันของน้ำที่หัวฉีดให้เหลือประมาณ 80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

การทดสอบท่อเย็น

เมื่อติดตั้งท่อเย็นเสร็จ ต้องทดสอบว่าท่อนั้นจะสามารถต้านทานแรงดันไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วนาน 2 ชม. หรือให้เกิดเกินกว่าแรงดันปกติอยู่ 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เมื่อแรงดันปกติมากกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

การติดตั้งท่อน้ำดับไฟโดยอัตโนมัติ

อาคารที่สร้างขึ้น อาคารที่ดัดแปลงแก้ไขเพื่อเพิ่มเนื้อที่ของอาคารและเพิ่มความสูง ต้องติดตั้งระบบท่อน้ำดับไฟอัตโนมัติ การติดตั้งท่อชนิดนี้ต้องติดตามเทศบัญญัติ ให้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ และต้องยื่นเสนอเจ้าหน้าที่เพื่อขออนุญาต เมื่อติดตั้งแล้วต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบจากเจ้าหน้าที่ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบนี้ต้องมีใบรับรองจากเจ้าหน้าที่

ท่อน้ำดับไฟอัตโนมัติต้องสามารถรับแรงดันของน้ำอย่างน้อย 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือรับแรงดันได้มากกว่าแรงดันปกติอย่างน้อย 50 ปอนด์ โดยปกติน้ำประปาจะต้องไหลอยู่ในท่อระบบนี้ โดยมีแรงดันมากพอและปริมาณที่แน่นอนเสมอ

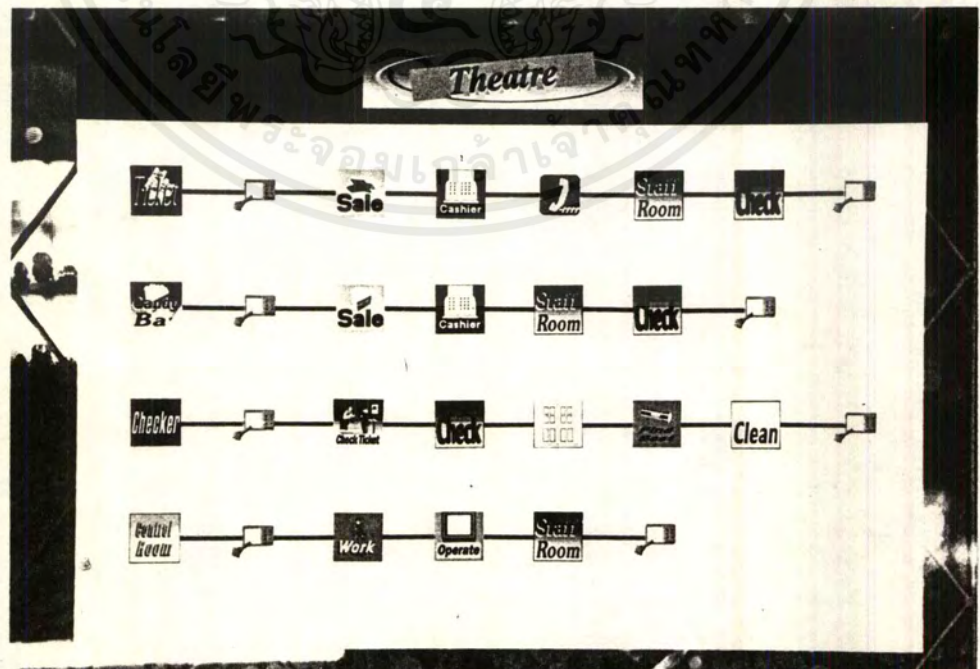
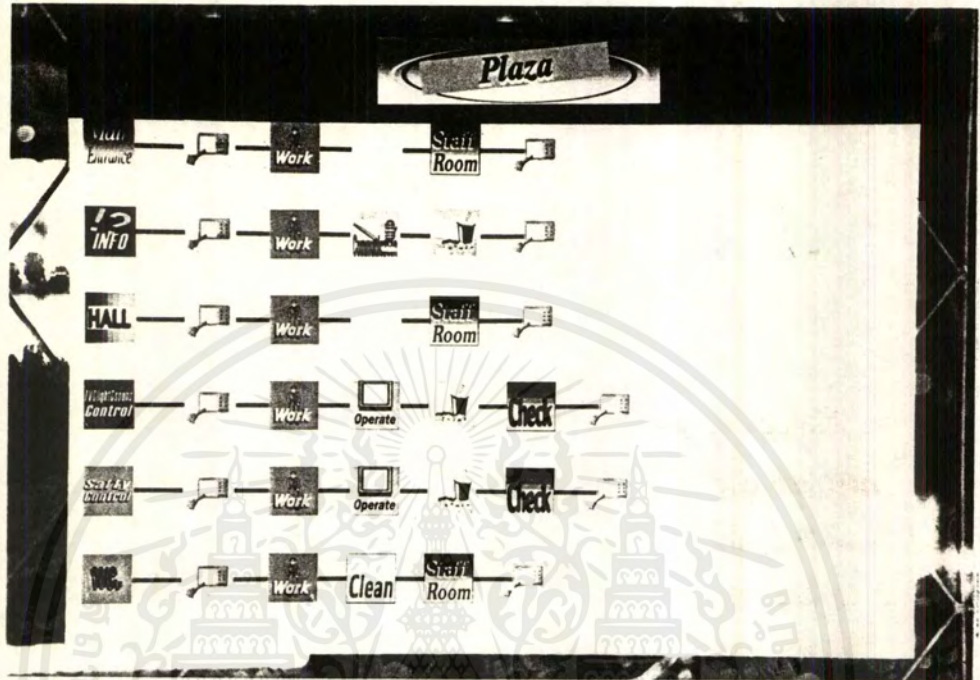
ข้อต่อที่ใช้ต่อกับสายสูบลมมีขนาดอย่างน้อย 5 นิ้ว เว้นแต่ท่อขนาด 3 นิ้ว อาจจะใช้ข้อต่อสายฉีดขนาด 3 นิ้ว หรือเล็กกว่า



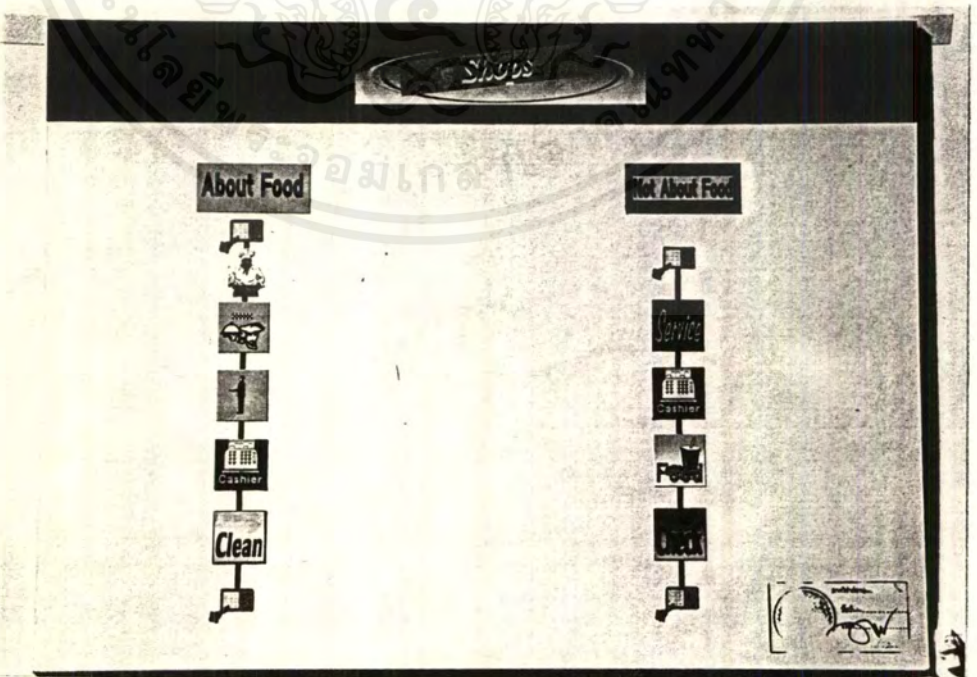
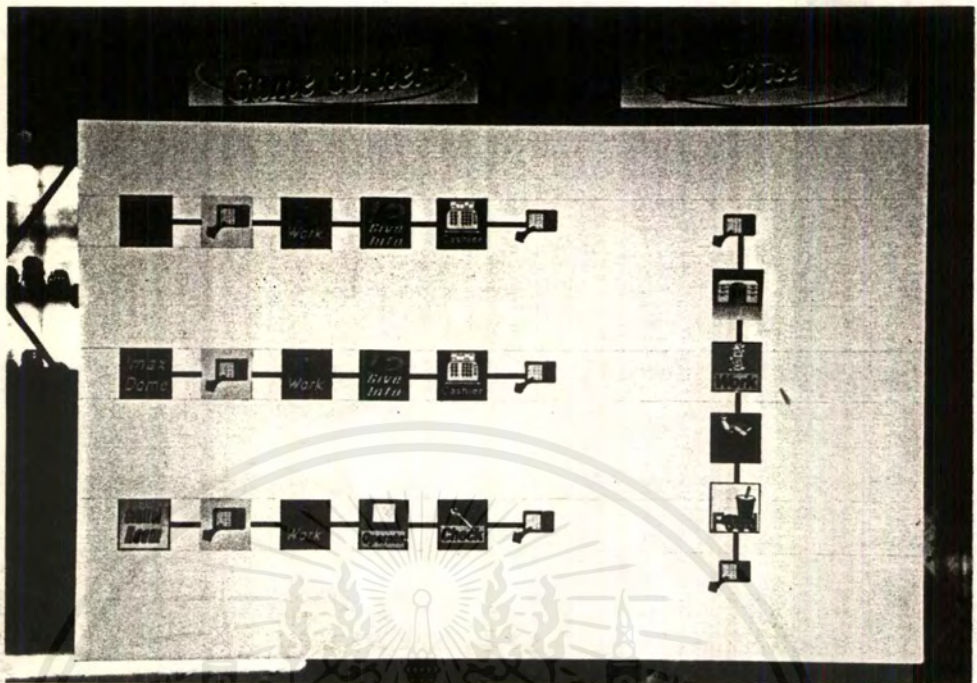
บทที่ 5. การวิเคราะห์ข้อมูลสู่การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

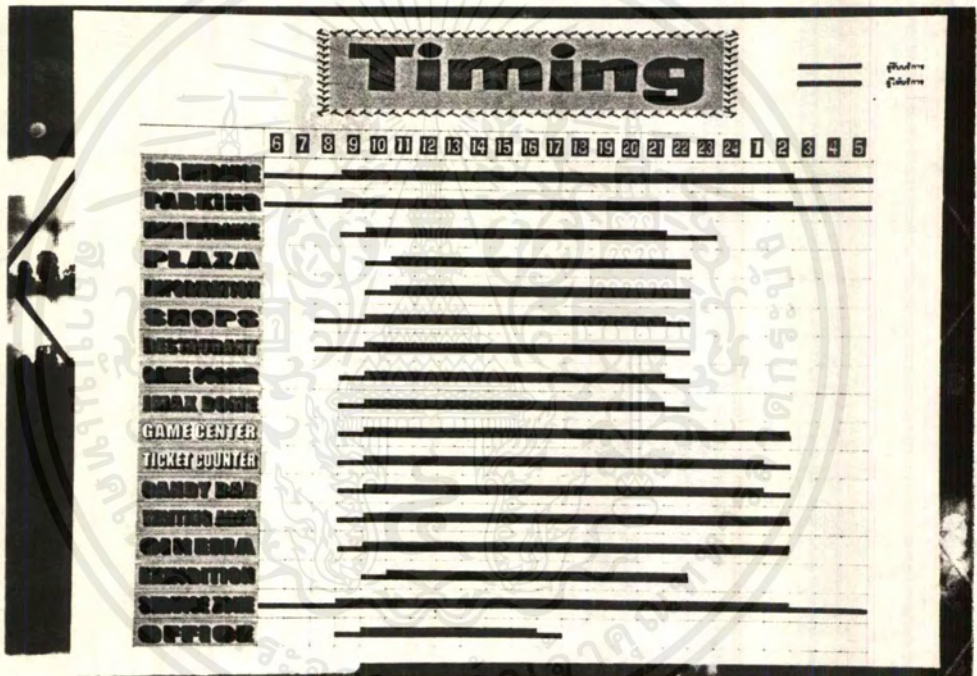
5.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ให้บริการ พฤติกรรมของผู้ให้บริการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



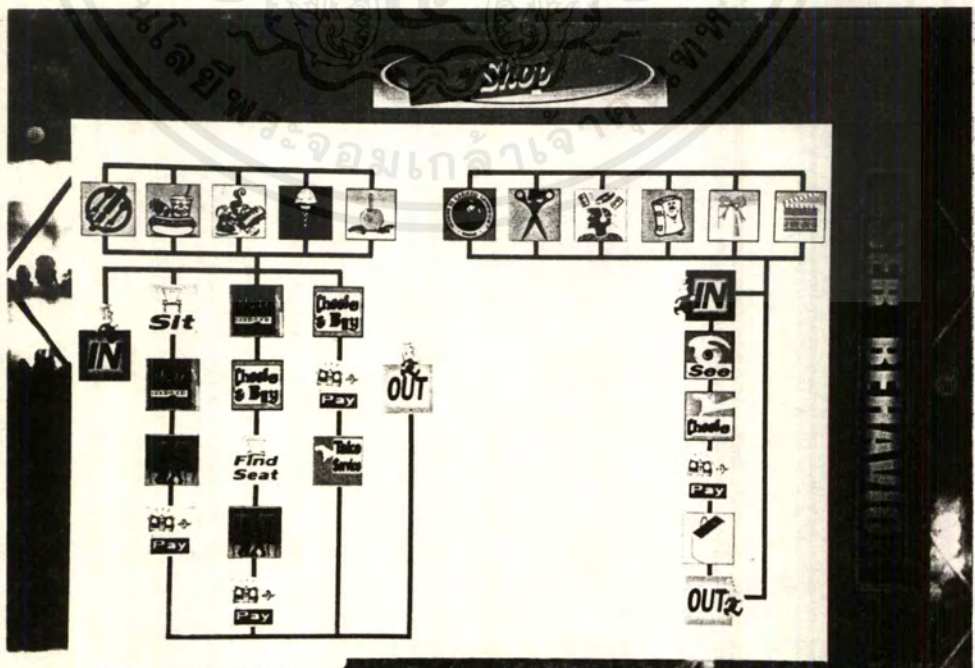
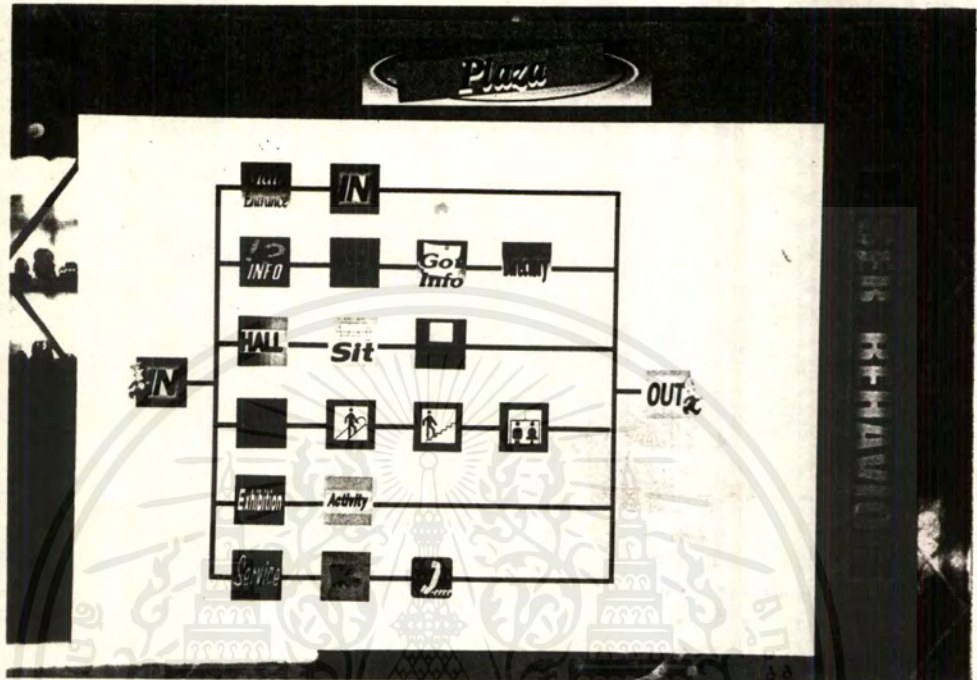
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



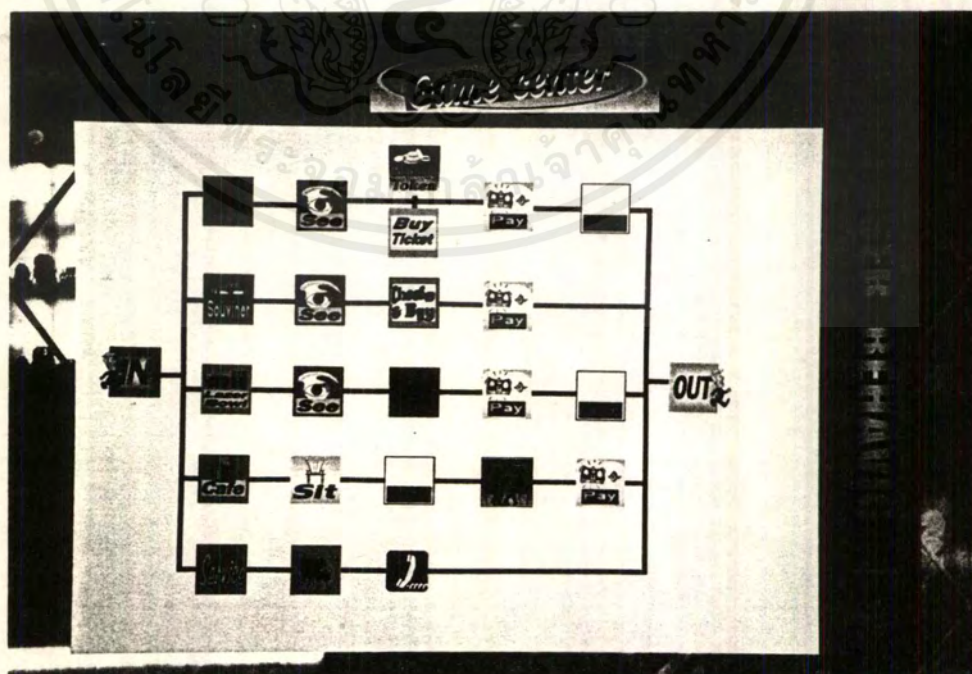
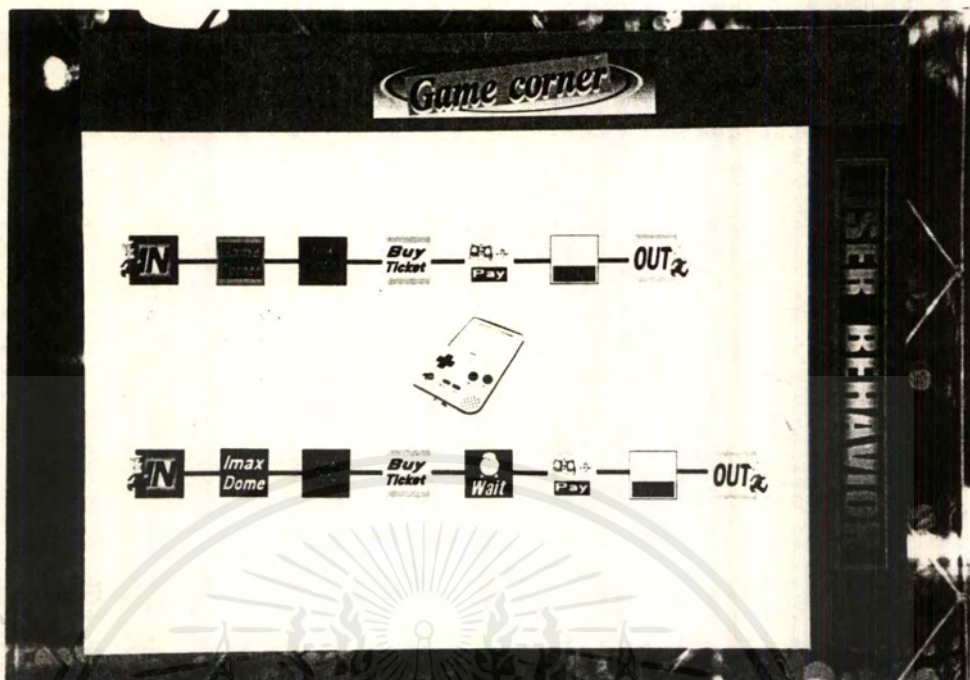
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ

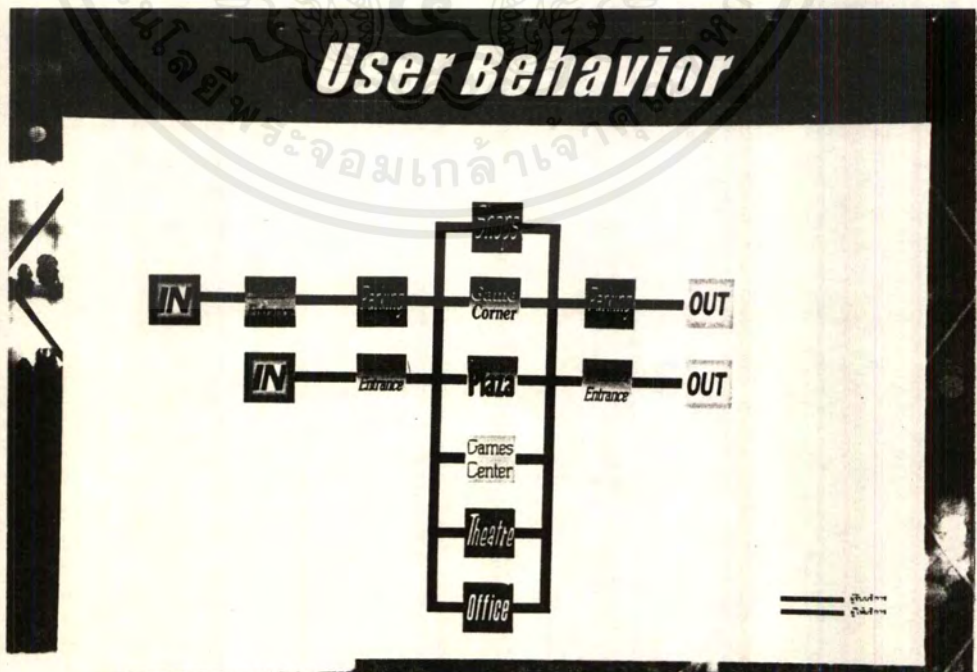
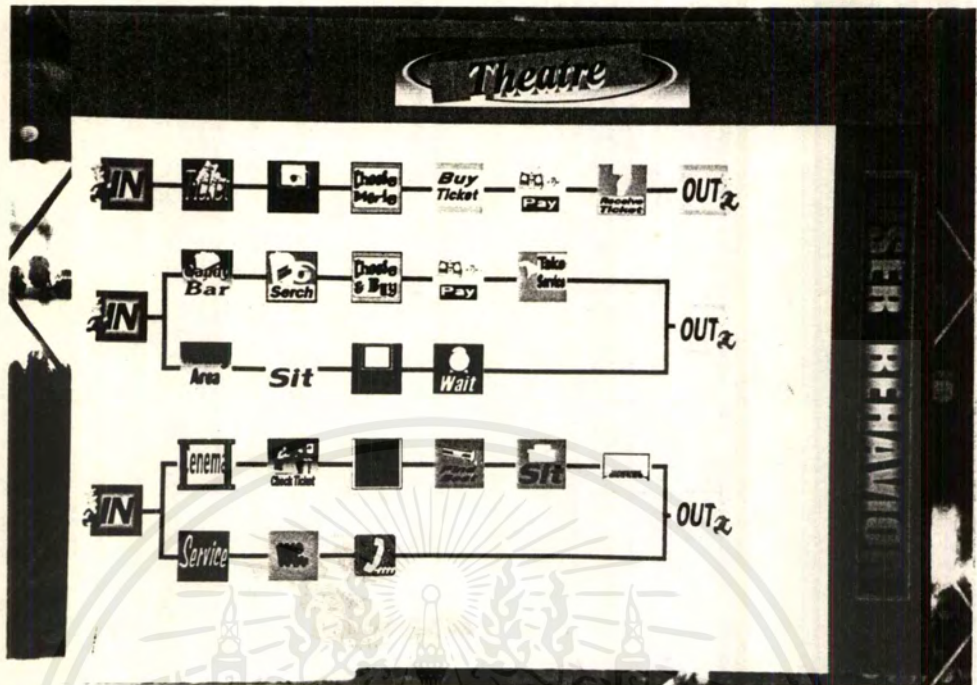
พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้บริโภค

จากการสำรวจพฤติกรรมของผู้บริโภคเกี่ยวกับการชมภาพยนตร์ พบว่าผู้บริโภคให้ความสนใจในบรรยากาศ ระบบเสียง การบริการ และความสะอาดสบายจากโรงภาพยนตร์มากกว่าแต่ก่อน แม้ว่าราคาตั๋วชมภาพยนตร์จะขยับราคาสูงขึ้นก็ตาม แต่ผู้บริโภคก็สามารถยอมรับได้ ทั้งนี้โรงภาพยนตร์ทั้งหลายจึงหันมาปรับปรุงบรรยากาศโรงภาพยนตร์ของตนให้ได้มาตรฐานสากล เพื่อสร้างความแตกต่างแก่โรงภาพยนตร์ของตนให้โดดเด่นขึ้นมาในสายตาของผู้บริโภค

จากการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 528 คน โดยศูนย์วิจัย กลีกรไทย ระหว่างปี 2538-2539 สามารถสรุปพฤติกรรมสำคัญของผู้บริโภคไว้ได้ ดังนี้ คือ

1. มูลค่าตลาดรวมนั้นจะสูงถึง 2,000 ล้านบาท และจะไต่ระดับสู่ 3,000 ล้านบาท ในปี 2540
2. การชมภาพยนตร์

- เคยชมภาพยนตร์ ร้อยละ 99.4 คิดเป็นหญิงร้อยละ 59.0 ชายร้อยละ 40.1
- ไม่เคยชมภาพยนตร์ ร้อยละ 0.6

3. ความถี่ในการชมภาพยนตร์

- ชม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 63.6 เฉลี่ย 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 18.7 และมากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 17.7
- ผู้ชม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นหญิง ร้อยละ 60.5 และเป็นชาย ร้อยละ 39.5

อายุต่ำกว่า 20 ปี	ร้อยละ 53.8
อายุระหว่าง 20 - 30 ปี	ร้อยละ 38.5
อายุระหว่าง 31 - 40 ปี	ร้อยละ 5.5
อายุ 40 ปีขึ้นไป	ร้อยละ 2.2

4. วันที่มีผู้นิยมชมภาพยนตร์มากที่สุด

- วันเสาร์-อาทิตย์ ร้อยละ 61.8
- ช่วงกลางวัน ร้อยละ 33.8
- ช่วงเย็น ร้อยละ 22.7
- ช่วงเช้า ร้อยละ 5.0
- วันธรรมดา ร้อยละ 38.2
- ช่วงเย็น ร้อยละ 26.3
- ช่วงกลางวัน ร้อยละ 11.9

5. ประเภทของภาพยนตร์ที่ได้รับความนิยม

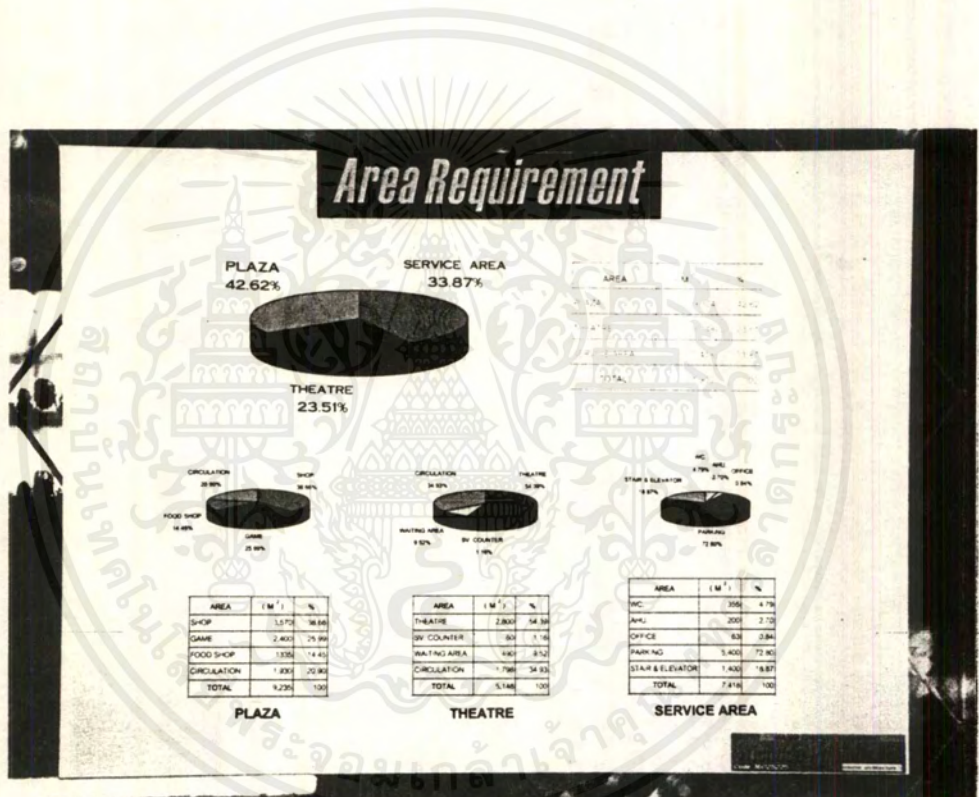
- ภาพยนตร์ฝรั่ง ร้อยละ 88.0 คิดเป็นหญิงร้อยละ 59.7 เป็นชายร้อยละ 40.3
- ประเภทโลดโผน ร้อยละ 62.0
- ประเภทตลกขบขัน ร้อยละ 30.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|------------------|-------------|
| ประเภทสร้างสรรค์ | ร้อยละ 28.6 |
| ประเภทหนังสือ | ร้อยละ 5.8 |
| อื่น ๆ | ร้อยละ 10.0 |
- ภาพยนตร์ไทย ร้อยละ 16.9
เป็นหญิงร้อยละ 74.4 ชายร้อยละ 25.6
 - ภาพยนตร์จีน ร้อยละ 9.8
เป็นหญิงร้อยละ 48.0 ชายร้อยละ 52.0
 - ภาพยนตร์อินเดีย ร้อยละ 1.8
เป็นหญิงร้อยละ 55.5 ชายร้อยละ 44.4
6. นิยมระบบเสียงในฟิล์ม ร้อยละ 84.0 และพากย์ไทยร้อยละ 16.0
7. สถานที่ชมภาพยนตร์
- ในห้างสรรพสินค้า ร้อยละ 86.5 และมีกิจกรรมก่อน/หลัง ดังนี้
 - จัดจ่ายสินค้าในห้าง ฯ ร้อยละ 84.0
 - รับประทานอาหาร ร้อยละ 53.4
 - เสริมความงาม ร้อยละ 1.8
 - ออกกำลังกาย ร้อยละ 0.6
 - กิจกรรมอื่น ๆ ร้อยละ 8.4
 - แบบ STAND ALONE ร้อยละ 13.5
8. นิยมซื้อขนมขบเคี้ยวและเครื่องดื่มเข้าไปในโรงภาพยนตร์ ร้อยละ 68.5 ไม่นิยมร้อยละ 31.5
9. ราคาบัตรชมภาพยนตร์ที่เพิ่มขึ้นเป็น 90 บาท
- แพงเกินไป ร้อยละ 70.2
 - ราคาเหมาะสมแล้ว ร้อยละ 15.1
 - รู้สึกเฉย ๆ ร้อยละ 14.7

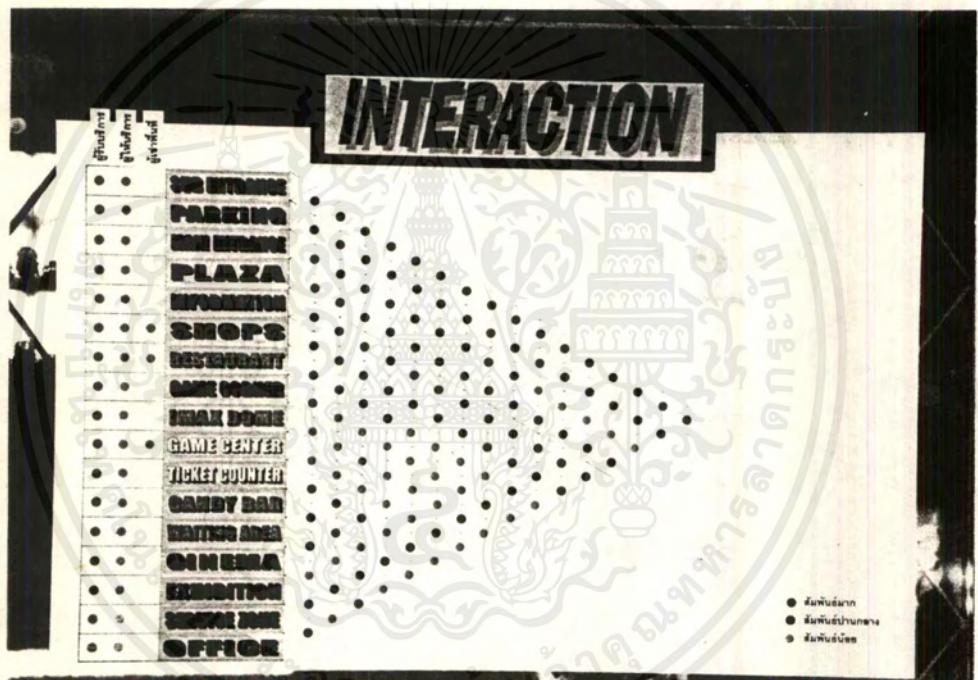
จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่นิยมมาชมภาพยนตร์คือ ผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี ซึ่งจะเป็นพวกนักเรียนและนักศึกษา ส่วนวันที่นิยมมาชมมากที่สุดนั่นก็คือ วันเสาร์-วันอาทิตย์ เพราะมีเวลามากในการจับจ่ายซื้อของ หรือหาความบันเทิงภายในศูนย์การค้า ประเภทของภาพยนตร์ที่ผู้บริโภคสนใจที่จะชมก็คือ ภาพยนตร์ฝรั่ง อาจเป็นเพราะทางด้านเทคนิคการถ่ายทำที่สมจริง เนื้อหาที่น่าสนใจที่จะชมก็คือ ภาพยนตร์ฝรั่ง ผู้บริโภคนิยมชมภาพยนตร์ที่มีความตื่นเต้น เร้าใจ อย่างเช่น หนังสือ ACTION และจะต้องเป็นระบบเสียงในฟิล์มที่ผู้บริโภคต้องการอาจกล่าวได้ว่า การชมภาพยนตร์แบบเสียงในฟิล์มนี้ กลายมาเป็นแพชชั่นในการชมภาพยนตร์แล้วก็ได้

5.3 การวิเคราะห์การใช้เนื้อที่



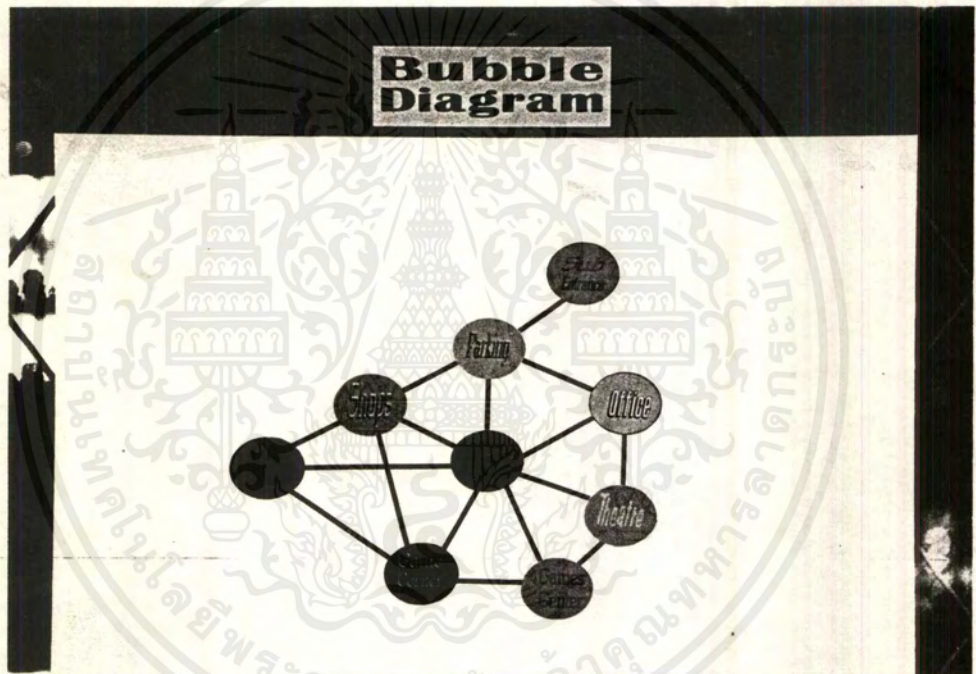
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ตารางความสัมพันธ์



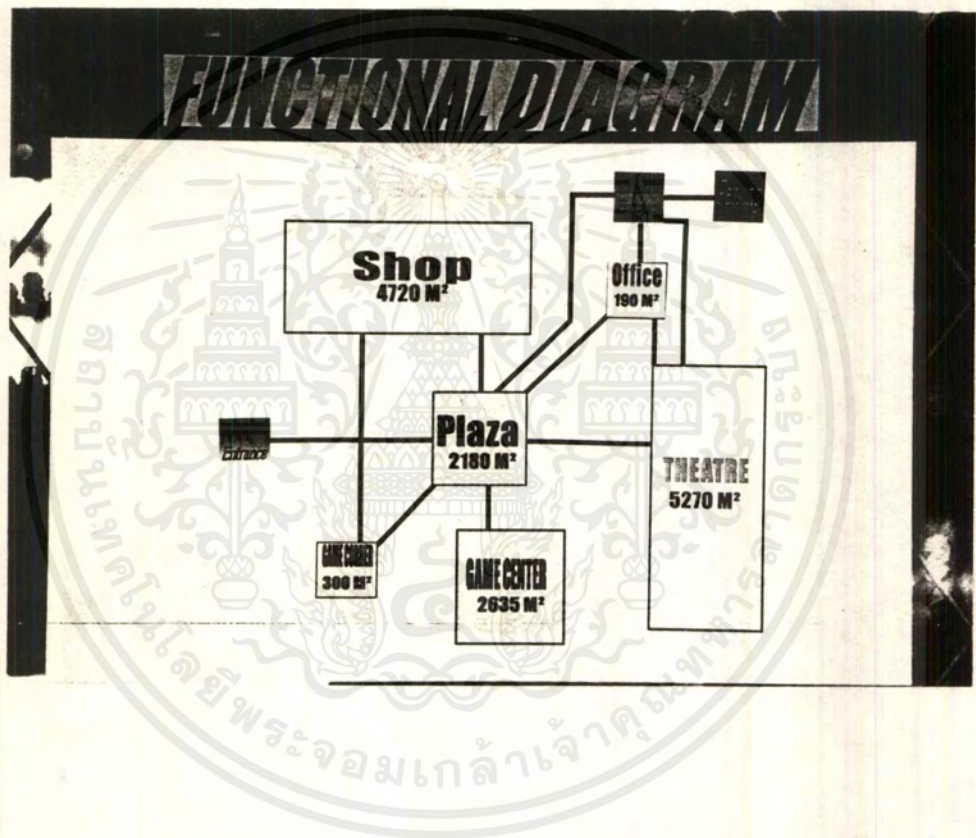
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน



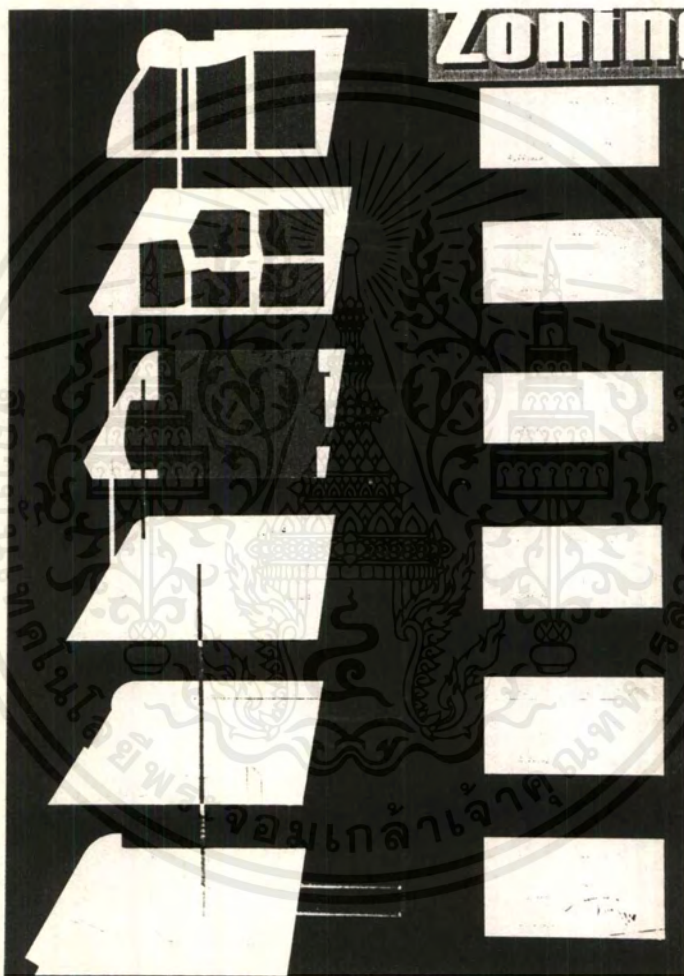
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่ต่อหน่วยงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 การจัดระบบพื้นที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 6. สรุปผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

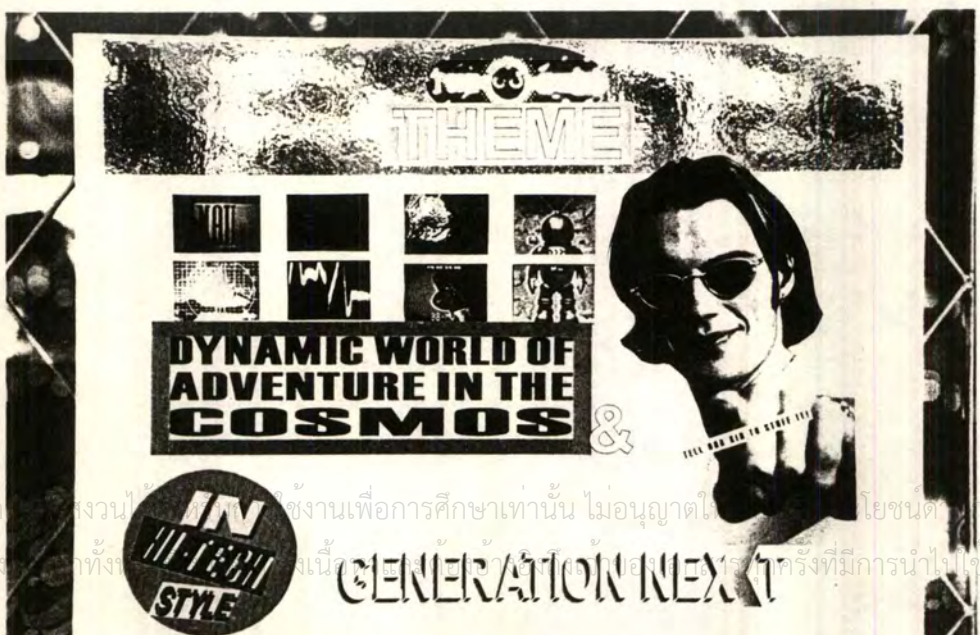
concept

คอนเซ็ปต์การออกแบบของเมเจอร์ซีเนเพลกซ์ สาขาสุขุมวิทแห่งนี้ มีแนวทางเพื่อตอบสนองของกลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นวัยรุ่น - วัยทำงาน จึงมีหัวข้อใหญ่ ๆ 3 ประการ คือ

1. AMAZING : เป็นศูนย์ที่ใช้การตกแต่งให้ผู้มาเยี่ยมชมรู้สึกประทับใจในความแปลกใหม่ของศูนย์
2. EXCITING : เป็นศูนย์ที่เต็มไปด้วยความตื่นเต้น สนุกสนานไม่น่าเบื่อ
3. CHALLENGING : มีการตกแต่ง และมีบรรยากาศภายในที่เป็นโลกแห่งใหม่ที่ท้าทาย

โดยการนำเสนอ จะใช้ THEME : Dynamic World of Adventure in the Cosmos & Generation

Next ซึ่งเป็นการนำเสนอในแนว Hi - tech แบบอวกาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารงานนี้ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้ผู้อื่นนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการคัดค้านักเรียนที่สนใจสามารถนำเอกสารนี้ไปใช้

Introduction

You are about to discover a dynamic world of adventure at Sukhumvit's indoor hi-tech entertainment complex - Major cineplex



MAJOR CINEPLEX SUKHUMVIT

TARGET:
TEENAGER AND WORKING PEOPLE

Location: Sukhumvit 11

Address: 11/1 Sukhumvit Road, Bangkok 10110

Phone: 02-261-1111

Website: www.majorcineplex.com

Virgin eight-screen multiplex cinema

Whole range of shops

Themed restaurants

Game center

Introduction

You are about to discover a dynamic world of adventure at Sukhumvit's indoor hi-tech entertainment complex - Major cineplex

PURPOSE REASON

วัตถุประสงค์

- เพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมบันเทิงที่หลากหลาย
- เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของคนเมืองที่มีชีวิตชีวา
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเลี้ยงสังสรรค์
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานแสดงนิทรรศการ
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานคอนเสิร์ต
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานแฟชั่นโชว์
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้า
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวร้านอาหาร
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าแฟชั่น
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเทคโนโลยี
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าสุขภาพ
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้ากีฬา
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าสัตว์เลี้ยง
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องสำอาง
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้า
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องนุ่งห่ม
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องประดับ
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องเขียน
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องดนตรี
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องเล่น
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ในบ้าน
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้สำนักงาน
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการศึกษา
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการแพทย์
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการเกษตร
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการทหาร
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการอวกาศ
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการทหาร
- เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการอวกาศ

Virgin eight-screen multiplex cinema

Whole range of shops

Themed restaurants

Game center

Introduction

You are about to discover a dynamic world of adventure at Sukhumvit's indoor hi-tech entertainment complex - Major cineplex



วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักของโครงการนี้คือการเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมบันเทิงที่หลากหลาย เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของคนเมืองที่มีชีวิตชีวา เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานแสดงนิทรรศการ เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานคอนเสิร์ต เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานแฟชั่นโชว์ เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้า เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวร้านอาหาร เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าแฟชั่น เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเทคโนโลยี เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าสุขภาพ เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้ากีฬา เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าสัตว์เลี้ยง เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องสำอาง เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องนุ่งห่ม เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องประดับ เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องเขียน เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องดนตรี เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องเล่น เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ในบ้าน เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้สำนักงาน เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการศึกษา เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการแพทย์ เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการเกษตร เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการทหาร เพื่อเป็นสถานที่สำหรับจัดงานเปิดตัวสินค้าเครื่องใช้ทางการอวกาศ

Virgin eight-screen multiplex cinema

Whole range of shops

Themed restaurants

Game center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยทีมงานการตลาดของโครงการนี้ ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทีมงานการตลาดของโครงการนี้

Site Analysis

โครงการวิจัยนิเทศฯ สาขาสถาปัตย์ฯ วิทยาลัยเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ๑๖ ธันวาคม ๒๕๖๕



เป็นอาคารพาณิชย์ภายในซอยสุขุมวิท ๕1

**ติดกับสหกรณ์กรุงเทพ ซึ่งอยู่ปากซอย
สุขุมวิท ๕3 ซึ่งเป็นถนนซอยที่เชื่อมต่อกับ
ถนนเพชรบุรีตัดใหม่**

ติดกับซอยสุขุมวิท ๕1

**ติดถนนสุขุมวิททางออก ตรงข้ามห้องท่า
จำของกรุงเทพและสถานีบีทีเอสสายสีลม
ออก (เอกมัย)**



Site Analysis

การเข้าถึงได้

โครงการวิจัยนิเทศฯ สาขาสถาปัตย์ฯ วิทยาลัยเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ๑๖ ธันวาคม ๒๕๖๕



BUS SERVICE

มีบริการรถโดยสาร
สาธารณะที่ให้บริการ
ในบริเวณพื้นที่ศึกษา
โดยมีจุดจอดอยู่ที่
หน้าโครงการศึกษา
และบริเวณใกล้เคียง
เช่น สถานีขนส่งผู้
โดยสารกรุงเทพ (เอกมัย)
และสถานีบีทีเอส
สายสีลม (เอกมัย)

BTS TRAIN

มีบริการรถไฟฟ้า
บีทีเอสสายสีลม
ที่ให้บริการใน
บริเวณพื้นที่ศึกษา
โดยมีจุดจอดอยู่ที่
หน้าโครงการศึกษา
และบริเวณใกล้เคียง
เช่น สถานีขนส่งผู้
โดยสารกรุงเทพ (เอกมัย)
และสถานีบีทีเอส
สายสีลม (เอกมัย)

การเข้าถึงโดยรถโดยสาร
สาธารณะที่ให้บริการ
ในบริเวณพื้นที่ศึกษา
โดยมีจุดจอดอยู่ที่
หน้าโครงการศึกษา
และบริเวณใกล้เคียง
เช่น สถานีขนส่งผู้
โดยสารกรุงเทพ (เอกมัย)
และสถานีบีทีเอส
สายสีลม (เอกมัย)

การเข้าถึงโดยรถไฟฟ้า
บีทีเอสสายสีลม
ที่ให้บริการใน
บริเวณพื้นที่ศึกษา
โดยมีจุดจอดอยู่ที่
หน้าโครงการศึกษา
และบริเวณใกล้เคียง
เช่น สถานีขนส่งผู้
โดยสารกรุงเทพ (เอกมัย)
และสถานีบีทีเอส
สายสีลม (เอกมัย)

การเข้าถึงโดยรถโดยสาร
สาธารณะที่ให้บริการ
ในบริเวณพื้นที่ศึกษา
โดยมีจุดจอดอยู่ที่
หน้าโครงการศึกษา
และบริเวณใกล้เคียง
เช่น สถานีขนส่งผู้
โดยสารกรุงเทพ (เอกมัย)
และสถานีบีทีเอส
สายสีลม (เอกมัย)

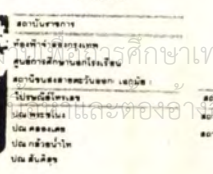
Site Analysis



สถานีพัฒนาที่ดิน
๗๗ สวี ๓๐๕
๗๗ ไร่พุดแดง
๗๗ ไร่พุดแดง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ลักษณะทางกายภาพ
อาคารเป็นอาคารพาณิชย์
ที่มีขนาดพื้นที่
อยู่ติดกับซอย
สุขุมวิท ๕๑
และซอยสุขุมวิท ๕๓



EXISTING

CONDITION



อาคารของโครงการ เป็นอาคารที่ประกอบด้วย 3 อาคารที่มีพื้นที่
 สำหรับอาคาร 1 อาคาร 2 และอาคาร 3 โดยพื้นที่ทั้งหมด มี
 ความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 10 ชั้น และใช้พื้นที่ทั้งหมด 100,000 ตาราง
 เมตร โดยพื้นที่ทั้งหมดเป็น
 อาคารพาณิชย์ที่มีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดประมาณ 100,000 ตาราง
 เมตร และใช้พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 100,000 ตารางเมตร โดยพื้นที่
 ทั้งหมดนี้ประกอบด้วย 3 อาคาร (อาคาร 1, อาคาร 2 และ
 อาคาร 3) มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 100,000 ตารางเมตร

ขอบเขตของโครงการ

- 1 อาคาร 1 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 2 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 3 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 4 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 5 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 6 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 7 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 8 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 9 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 10 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 11 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 12 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 13 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 14 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 15 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 16 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 17 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 18 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 19 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 20 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)

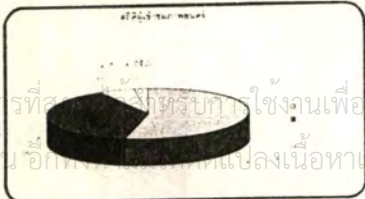
PROFILE

ขอบข่ายของโครงการ

- 1 อาคาร 1 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 2 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 3 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 4 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 5 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 6 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 7 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 8 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 9 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 10 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 11 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 12 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 13 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 14 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 15 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 16 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 17 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 18 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 19 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)
- 1 อาคาร 20 (พื้นที่ใช้สอย 300 ตารางเมตร)

PROFILE

SNAPSHOT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาดูงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์ โทร. 02-123-4567

IMAGE IDEA

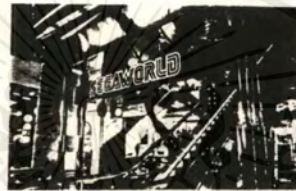
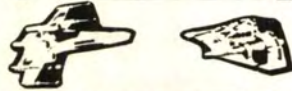
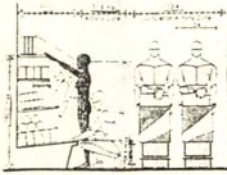


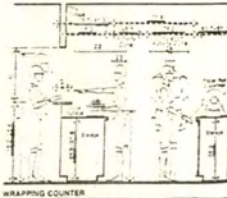
IMAGE IDEA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



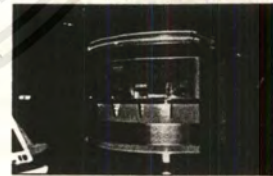
บริเวณนี้คือพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 2. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 3. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 4. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 5. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 6. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 7. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 8. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 9. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 10. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ



WRAPPING COUNTER

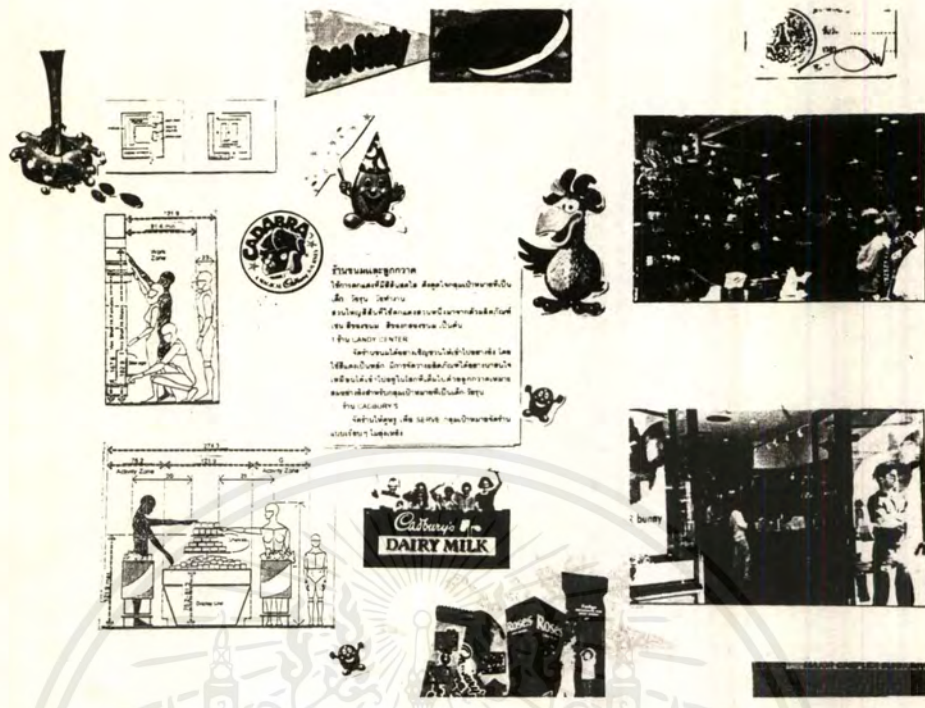


บริเวณนี้คือพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 1. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 2. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 3. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 4. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 5. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 6. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 7. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 8. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 9. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ
 10. มีพื้นที่สำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการ



Game Machine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Life of the Party **GRAPHIC STUDY** **COMING IN APRIL** A stupendously large sticker collection! **PLUS!** A terrific tape teaming with top tracks!

COME AND GET IT! FREE! **IF AT FIRST YOU DON'T SUCCEED KEEP OFF THE GRASS.** **something else** EXCLUSIVE CD SINGLE WITH THIS VIDEO WHILE STOCKS LAST

100s OF FREE STICKERS **babe power SMASH** **that's who!** **Diet Coke**

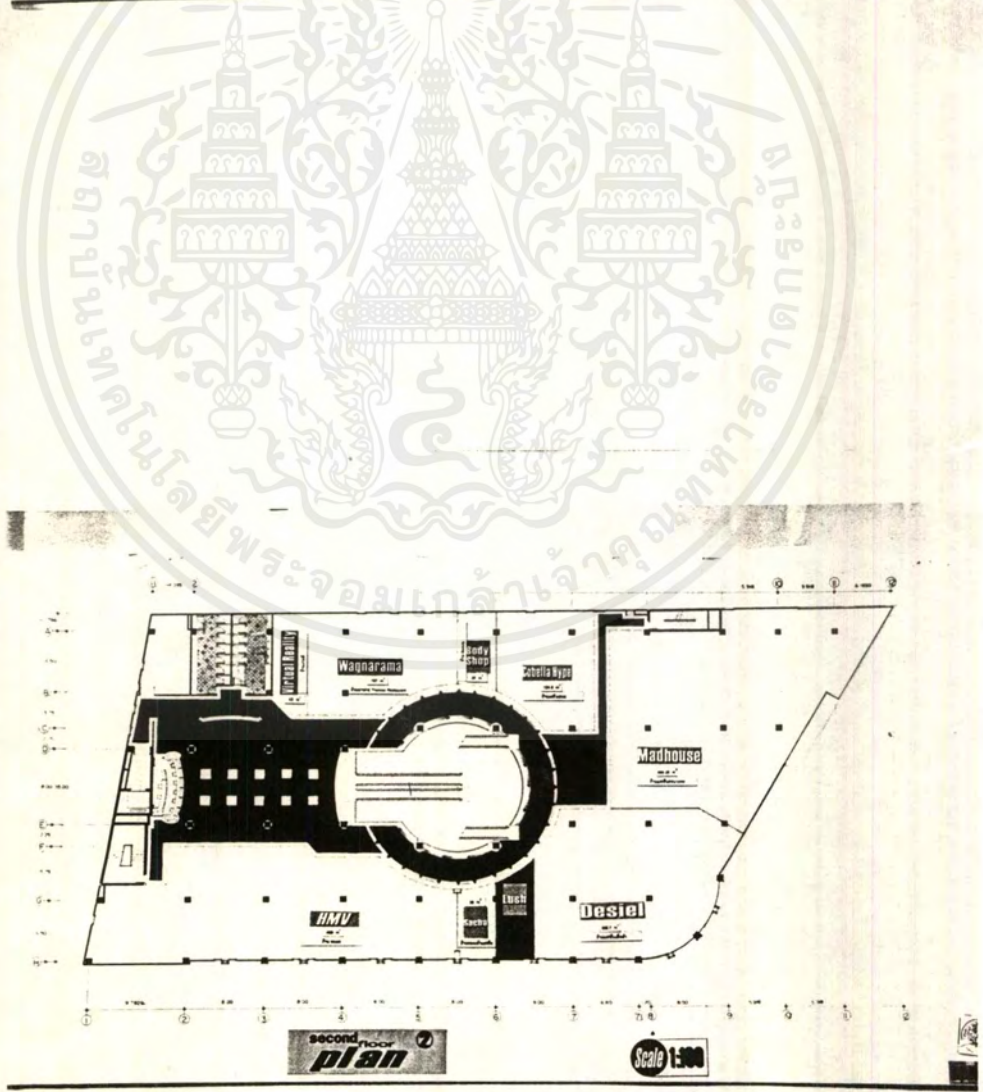
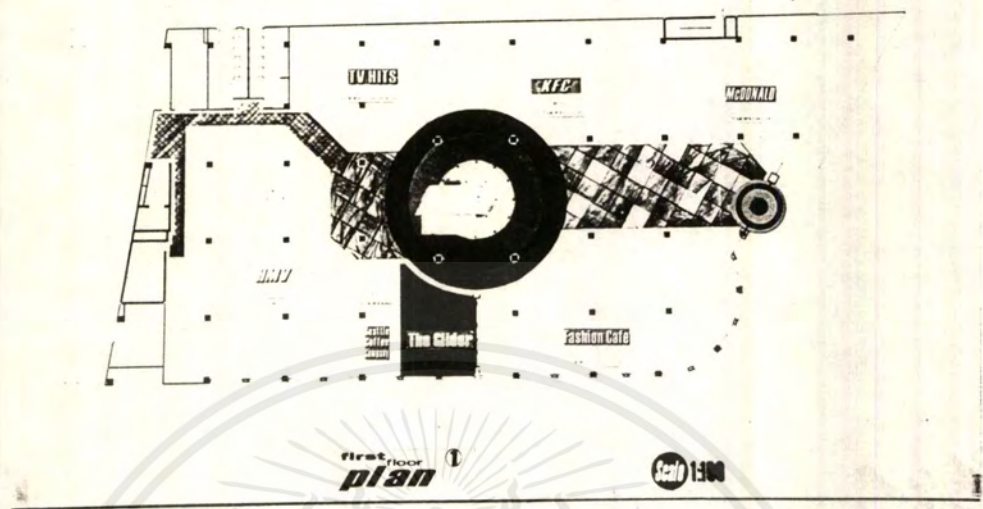
Just for the fun of it!

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

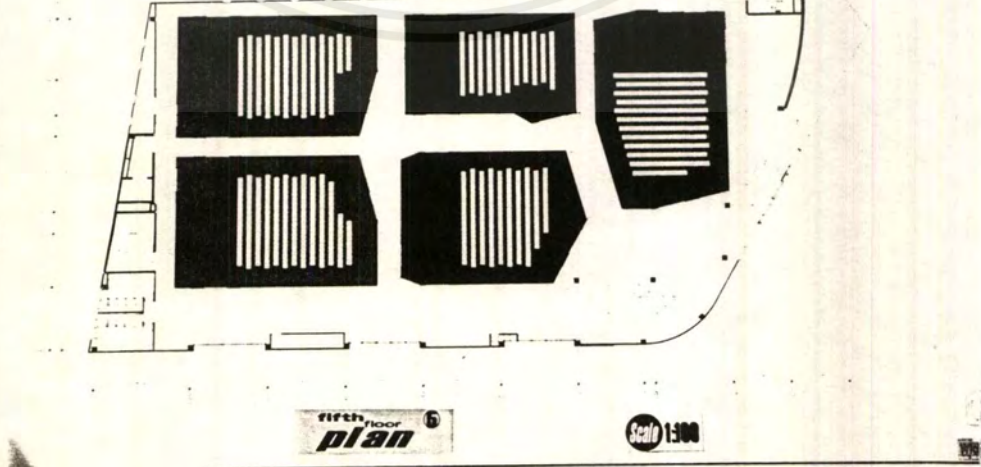
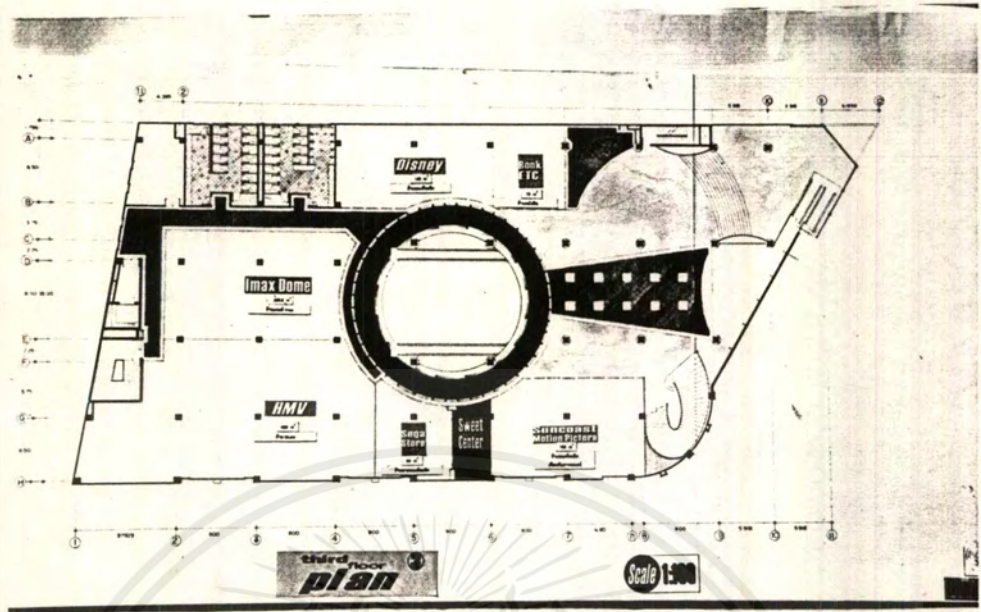
6.2 ผลงานการออกแบบ



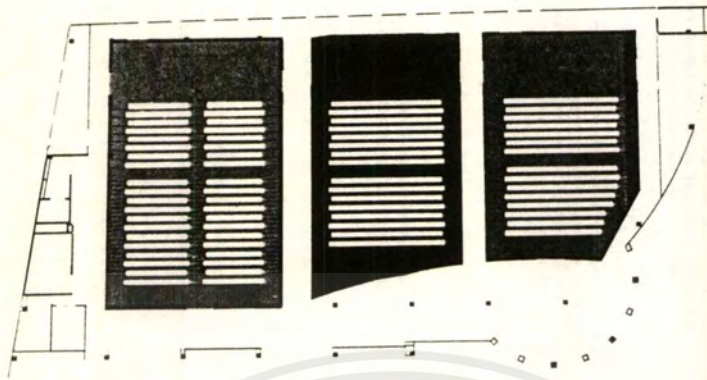
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

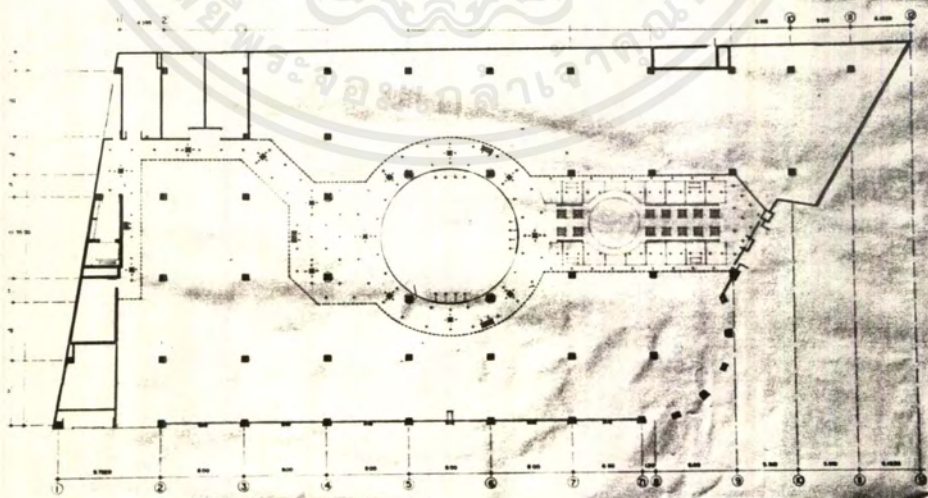


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



sixth floor
plan

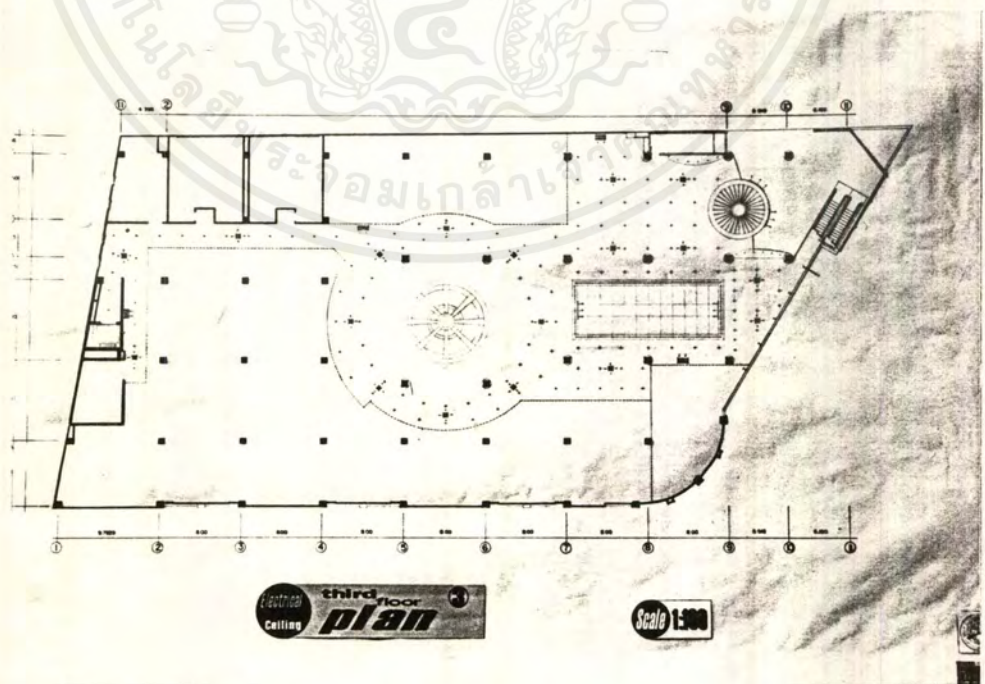
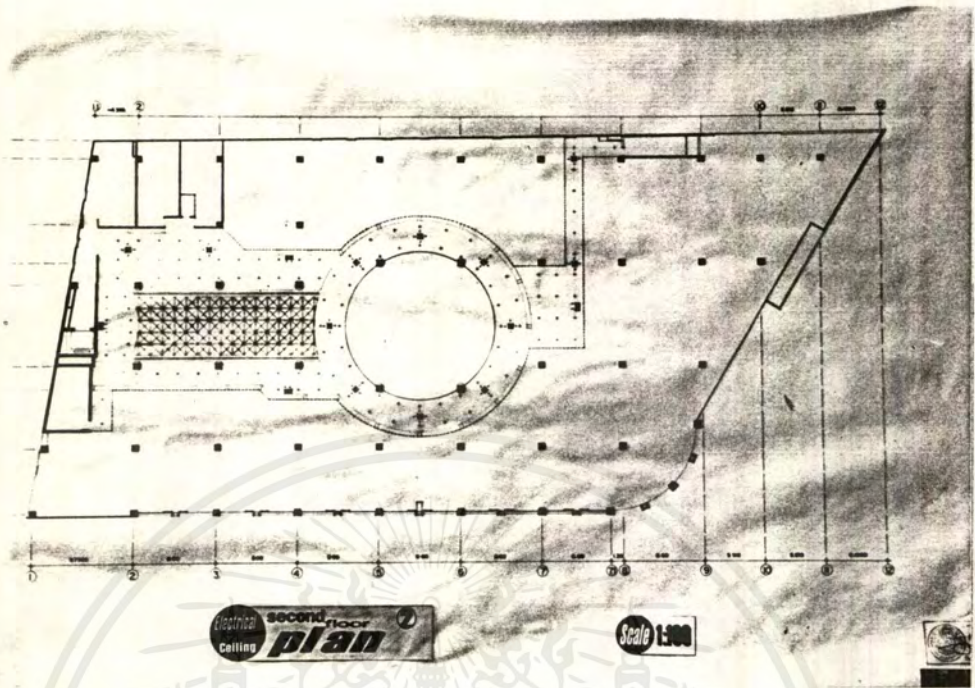
Scale 1:500



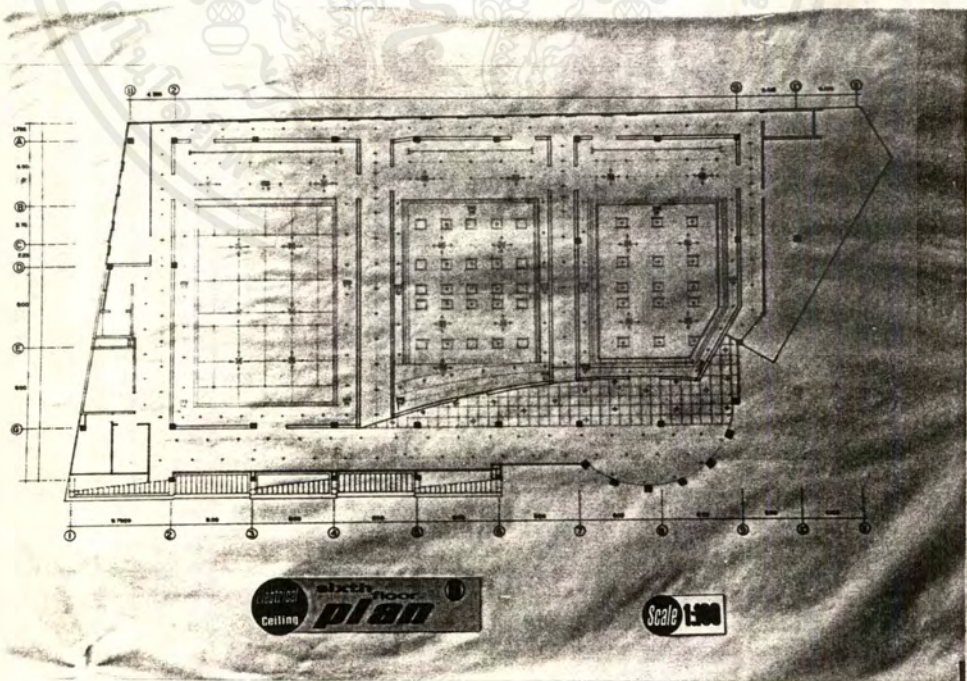
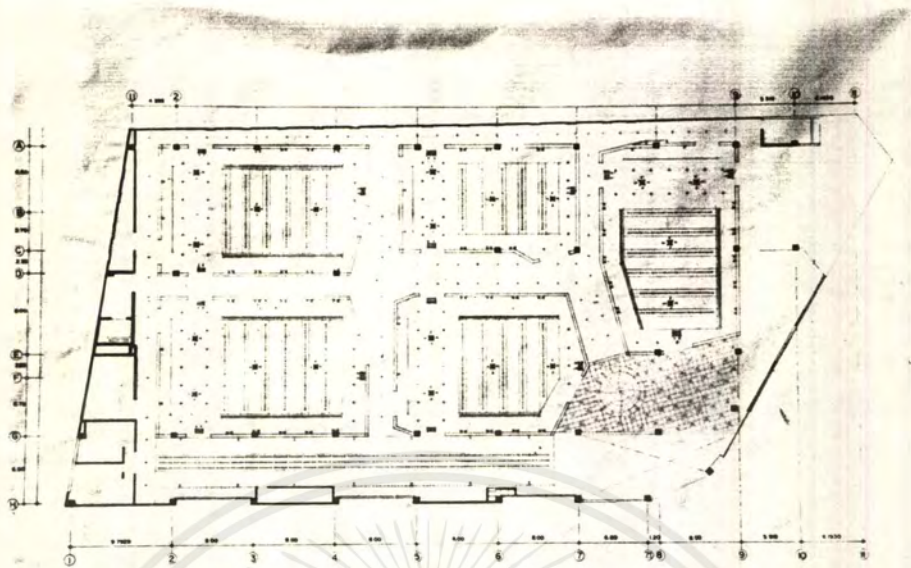
Electric
Ceiling
first floor
plan

Scale 1:500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

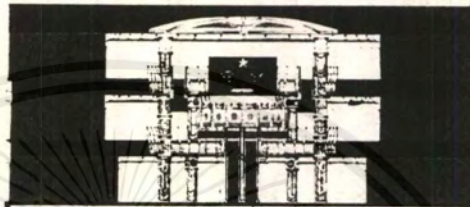
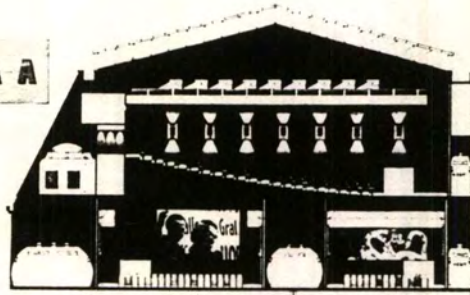


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

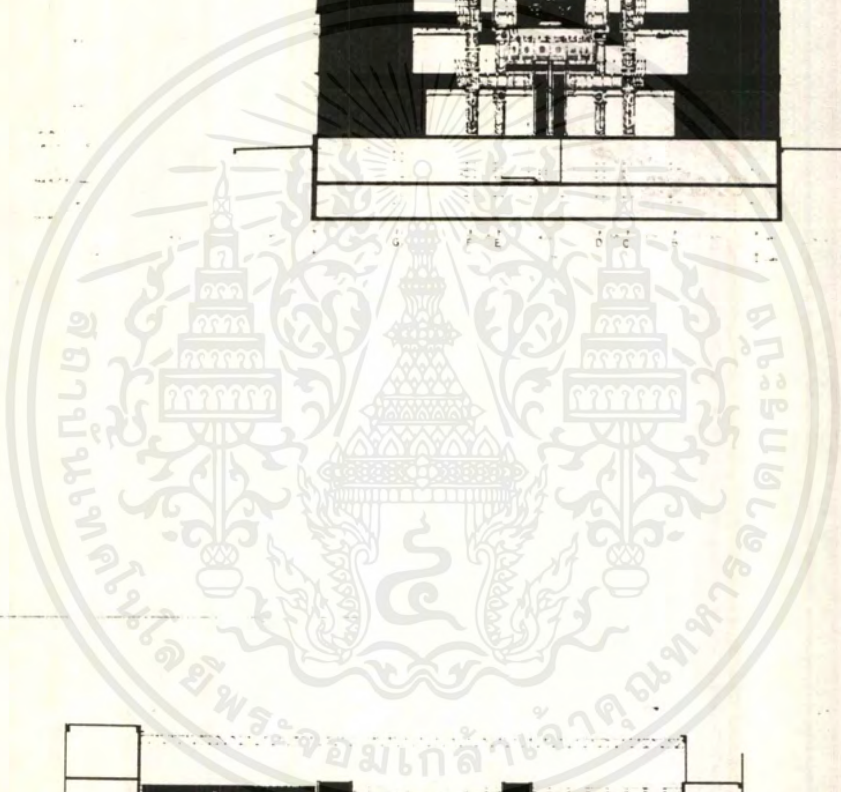


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

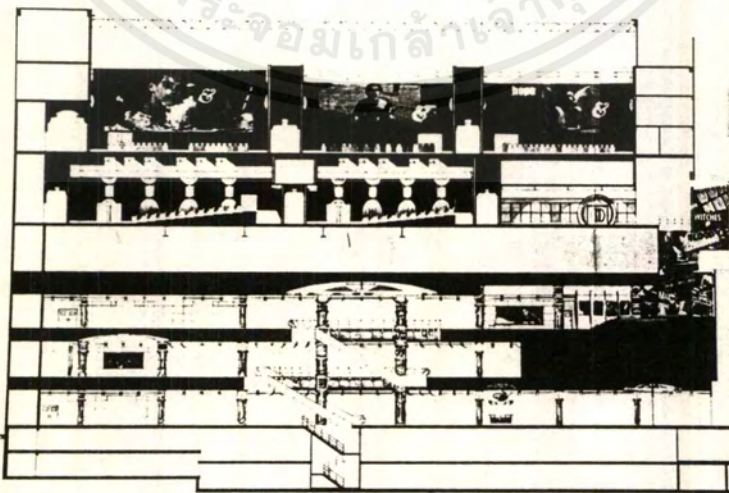
elevation A-A



Scale 1:300

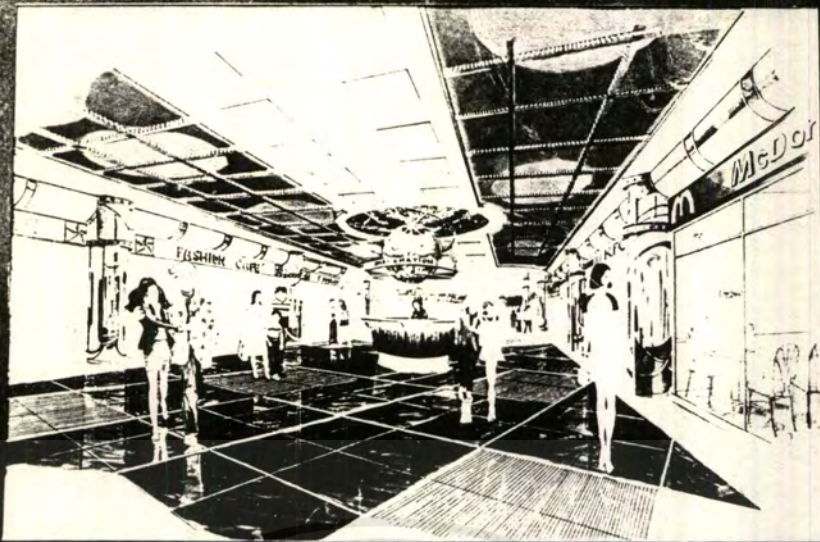


elevation B-B



Scale 1:300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Main Entrance



Hall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Ticket Hall

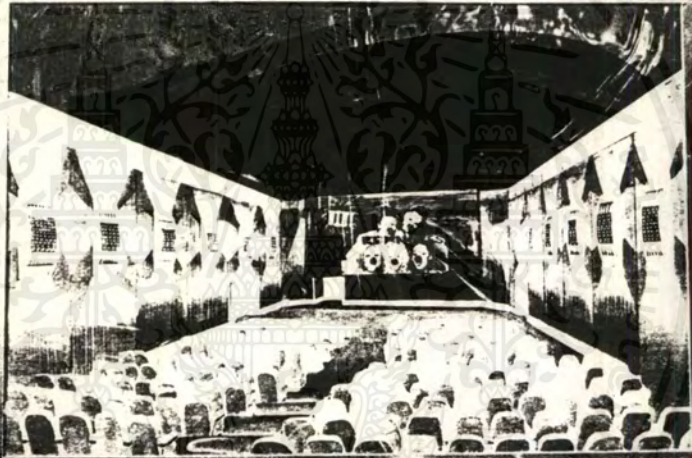


***Waiting Area &
Candy Bar***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Theatre Entrance



Theatre

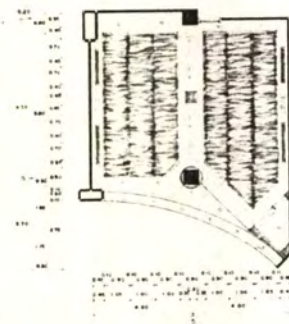


Corridor Pass Way

เอกสารนี้เป็นเอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้ง

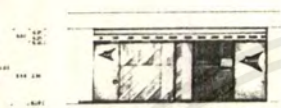
หรือการเซงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ส
ขาดหน้า

การคำ
ช



THE GLIDER

Detail

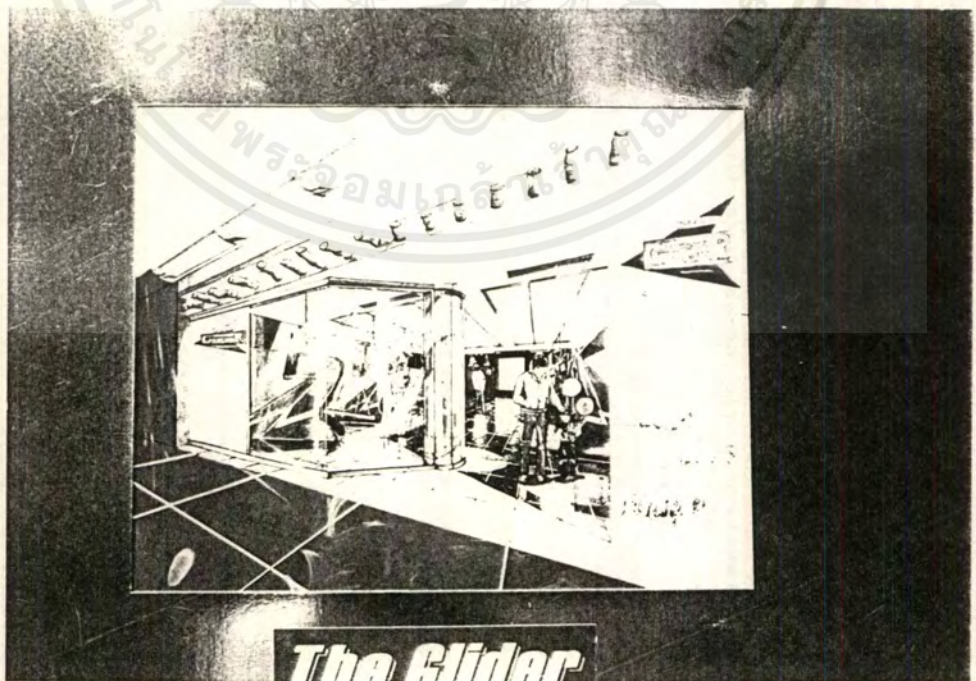


FRONT ELEVATION



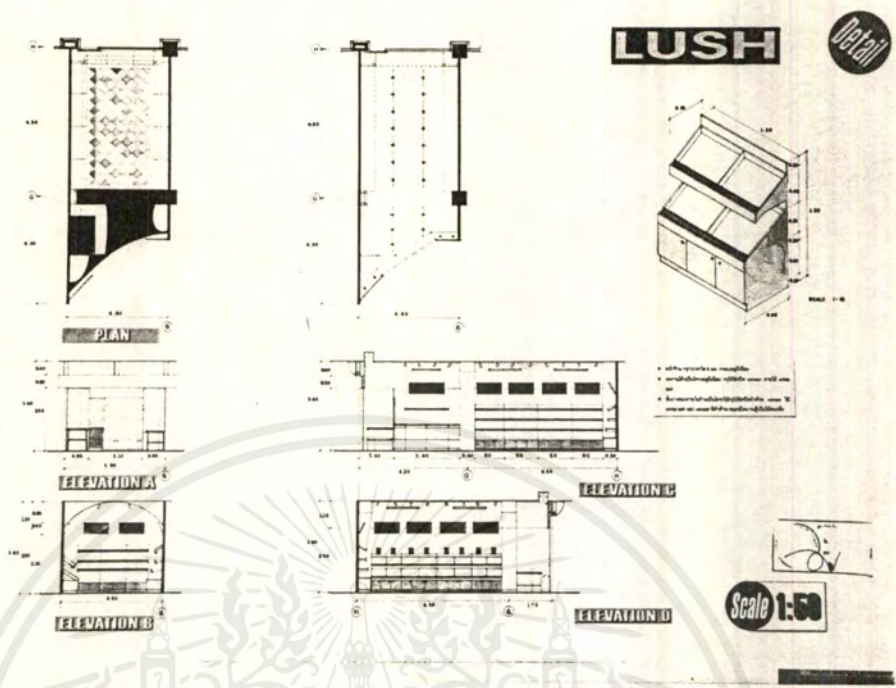
SIDE ELEVATION

Scale 1:50

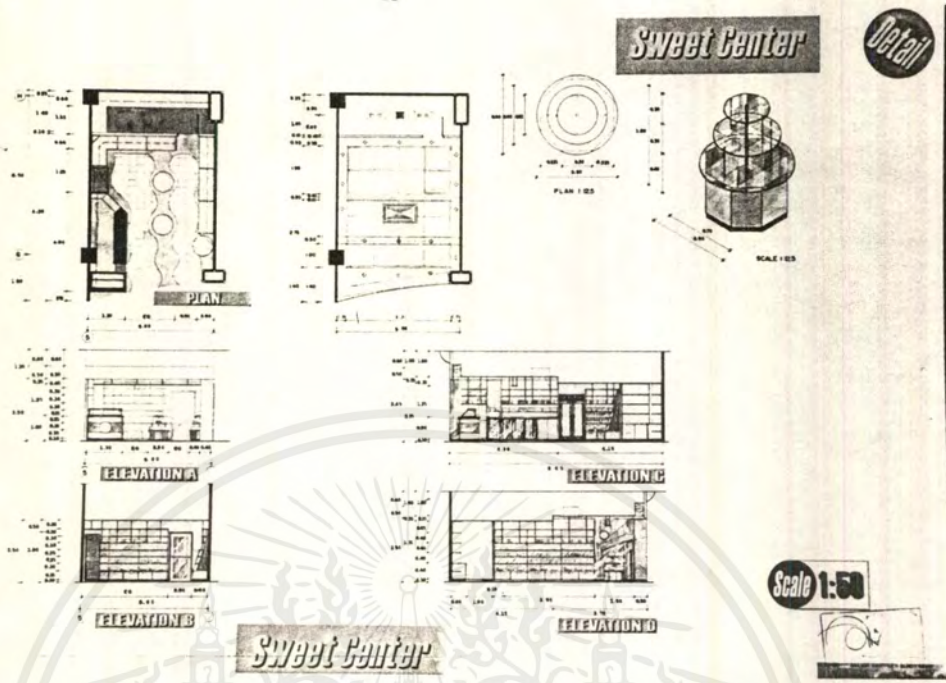


The Glider

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

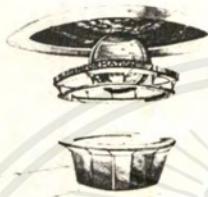
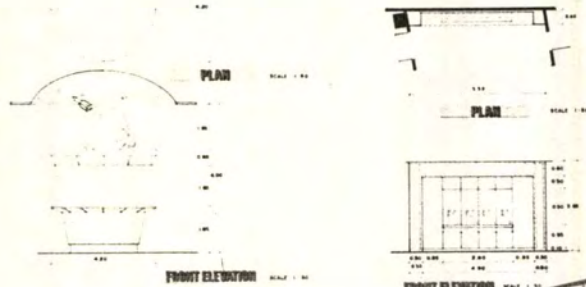


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Detail



RECEPTION COUNTER

- ใช้วัสดุทนทาน เช่น ไม้ลามิเนต
- พื้นผิวเรียบและทำความสะอาดง่าย
- ออกแบบให้มีความสูงที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน
- ใช้วัสดุที่ทนต่อการขีดข่วน
- ออกแบบให้มีความสวยงามและทันสมัย

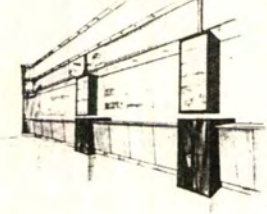
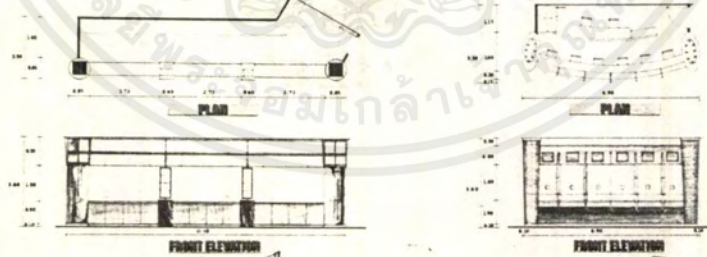
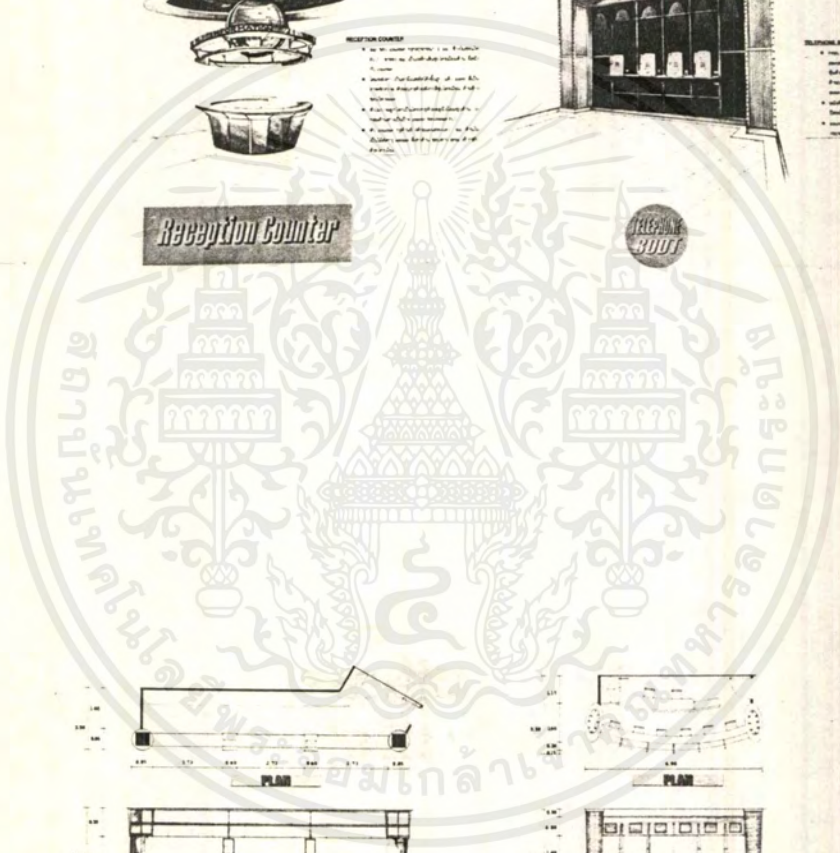


RECEPTION COUNTER

- ใช้วัสดุทนทาน เช่น ไม้ลามิเนต
- พื้นผิวเรียบและทำความสะอาดง่าย
- ออกแบบให้มีความสูงที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน
- ใช้วัสดุที่ทนต่อการขีดข่วน
- ออกแบบให้มีความสวยงามและทันสมัย

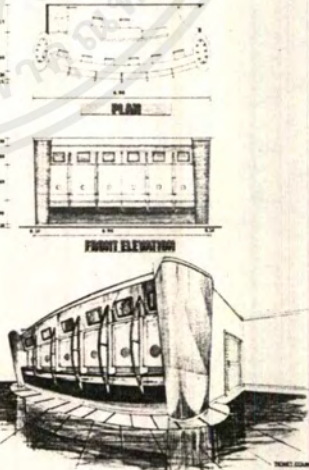
Reception Counter

Detail



CANDY COUNTER

- ใช้วัสดุทนทาน เช่น ไม้ลามิเนต
- ออกแบบให้มีความสูงที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน
- ใช้วัสดุที่ทนต่อการขีดข่วน
- ออกแบบให้มีความสวยงามและทันสมัย



CANDY COUNTER

- ใช้วัสดุทนทาน เช่น ไม้ลามิเนต
- ออกแบบให้มีความสูงที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน
- ใช้วัสดุที่ทนต่อการขีดข่วน
- ออกแบบให้มีความสวยงามและทันสมัย

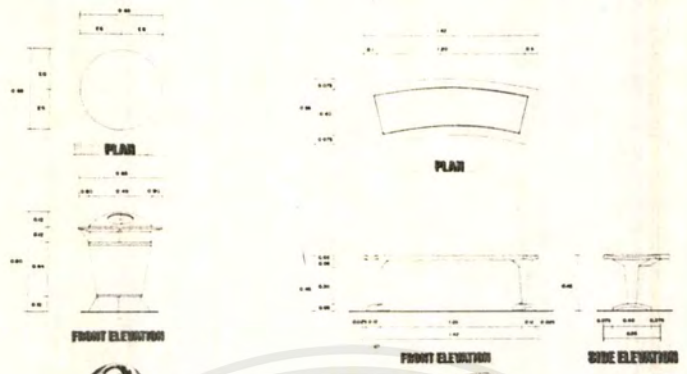
Candy Counter

Ticket Counter

Detail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Detail



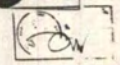
• Each unit, with its illumination, is a self-contained unit, and is suitable for use in any location.

• Each unit is a self-contained unit, and is suitable for use in any location.

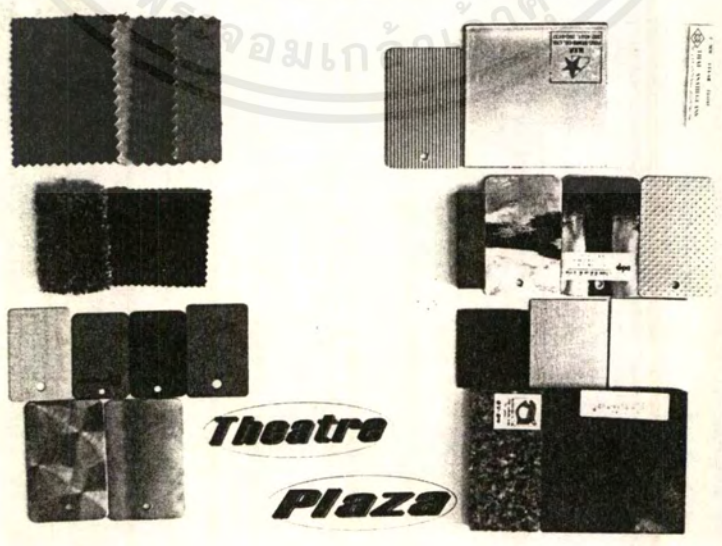
BN

SEAT

Scale 1:50



Material Chart

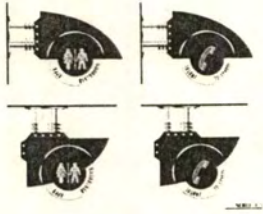


Theatre

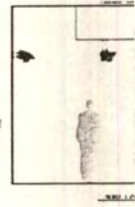
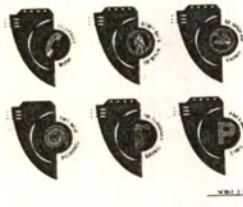
Plaza

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

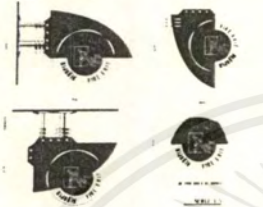
BLADE SIGN



PUBLIC SIGN



FIRE EXIT SIGN



RESTROOMS SIGN



DIRECTORY



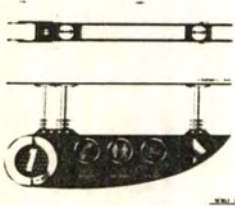
POSTER PROMOTION



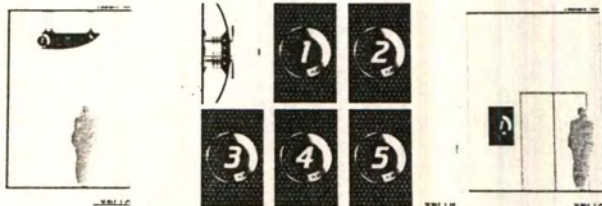
STAIR & ELEVATOR SIGN



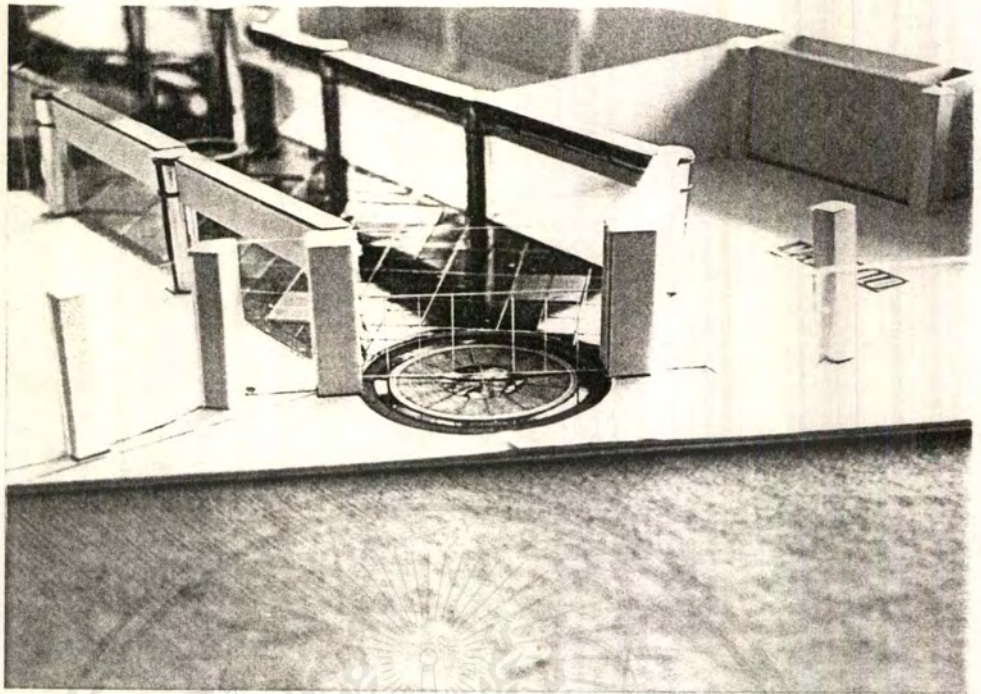
DIRECTIONAL SIGN



FLOOR NUMBER SIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

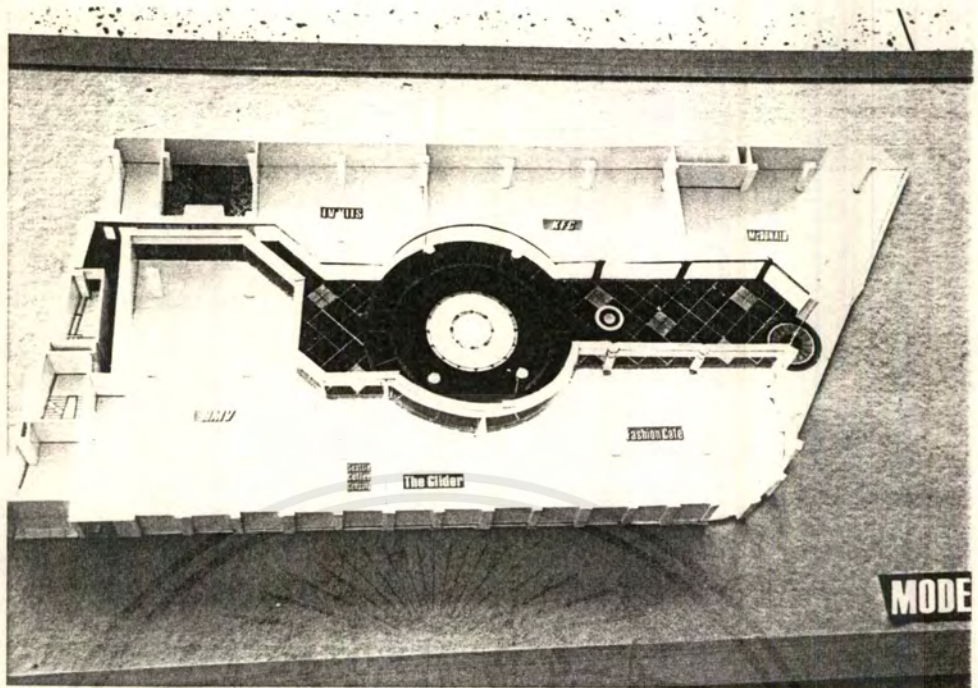


MAIN ENTRANCE

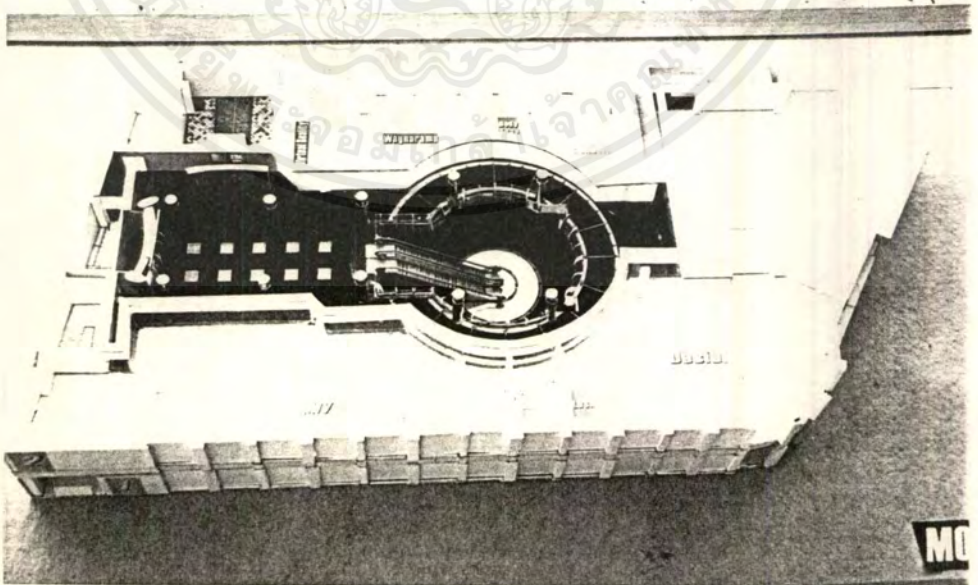


INFORMATION COUNTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

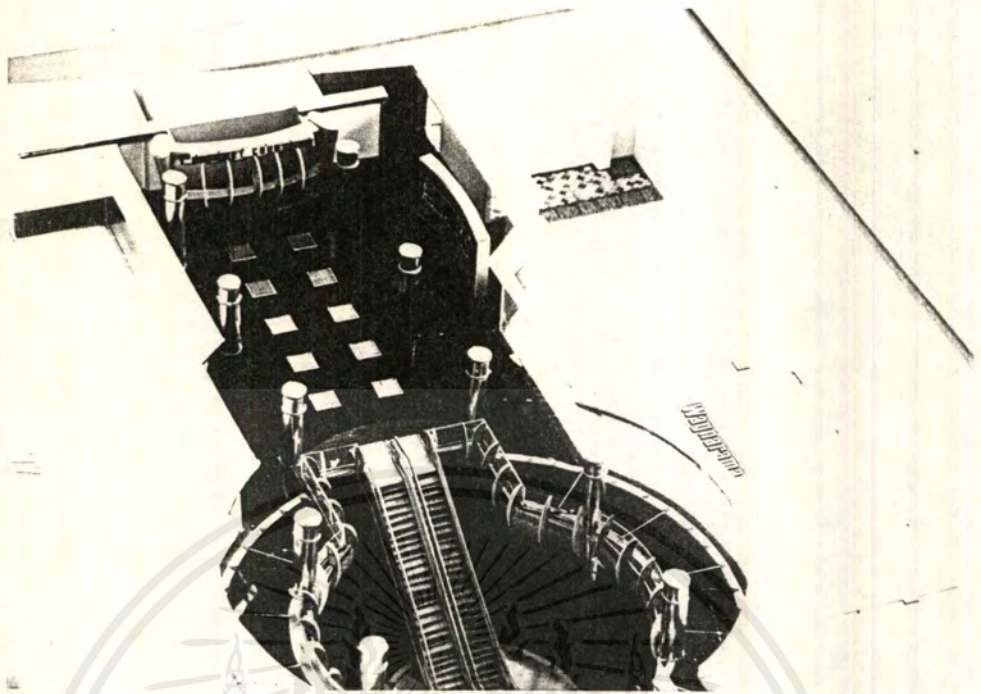


1ST FLOOR

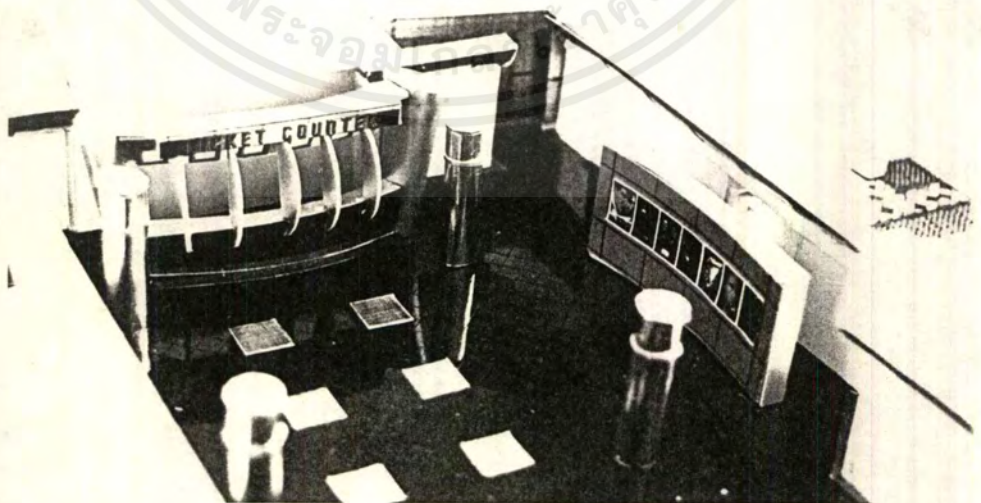


2ND FLOOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

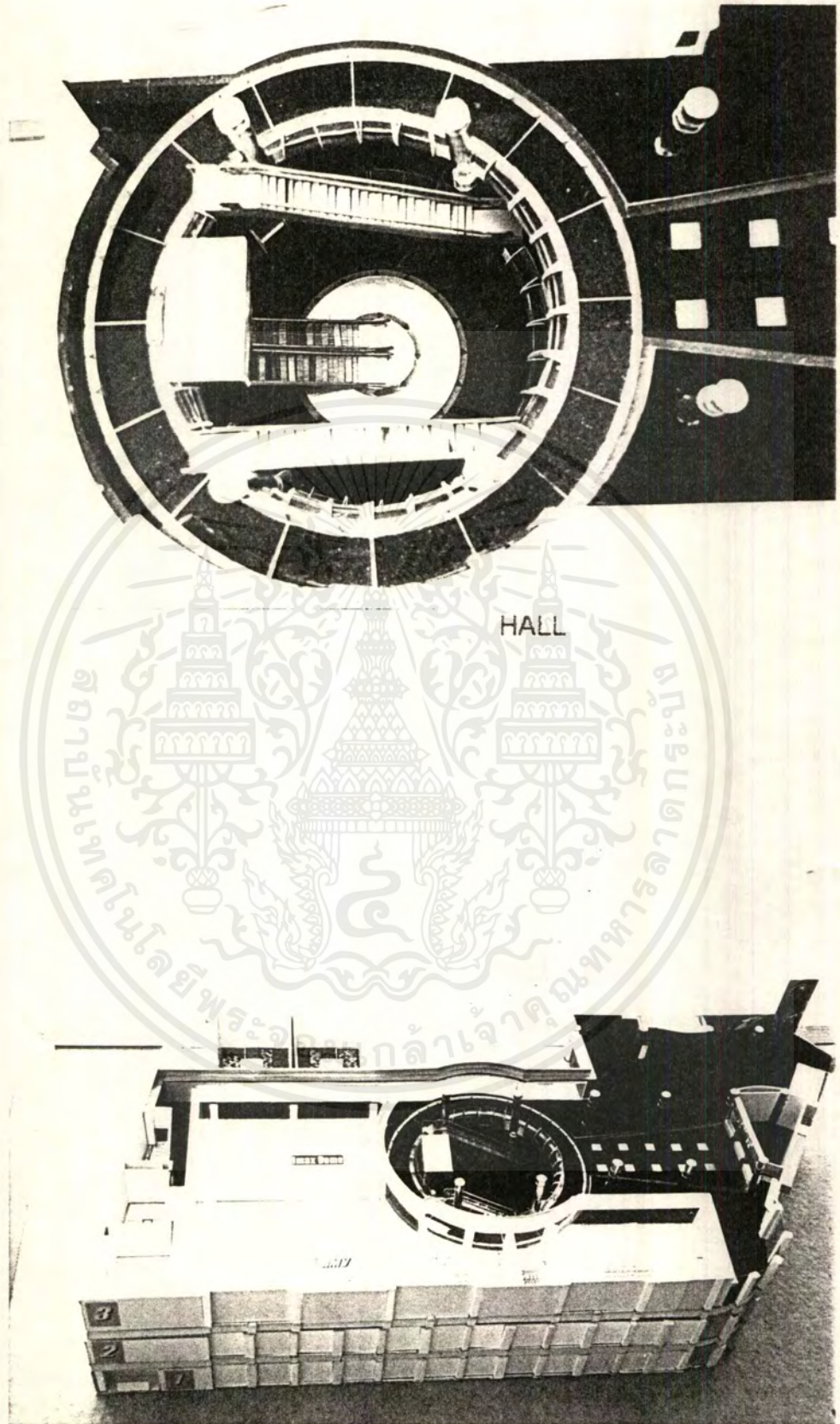


TICKET ZONE



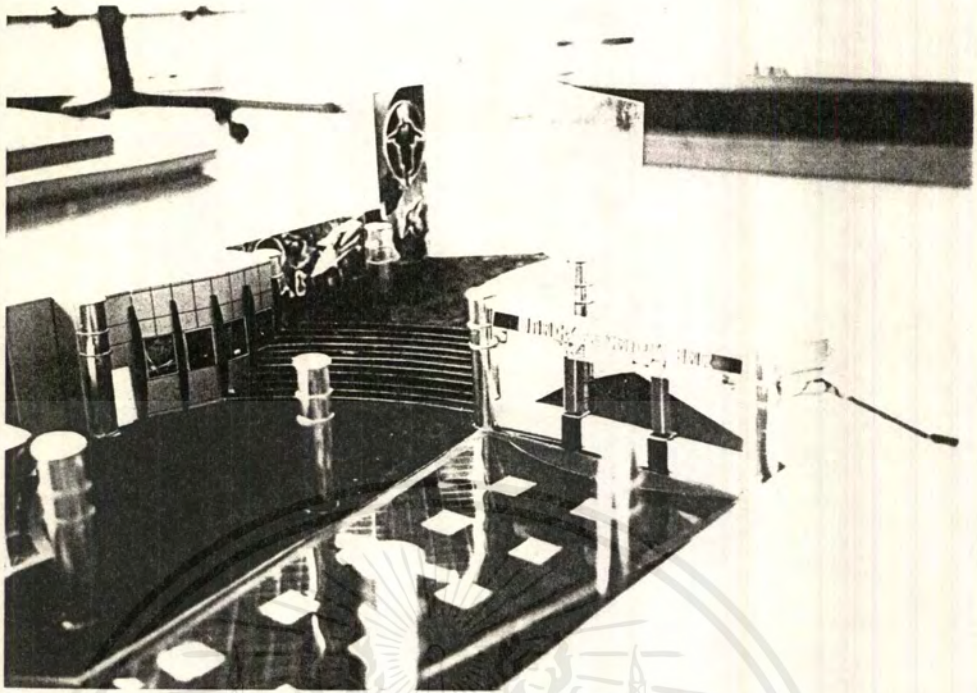
TICKET COUNTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

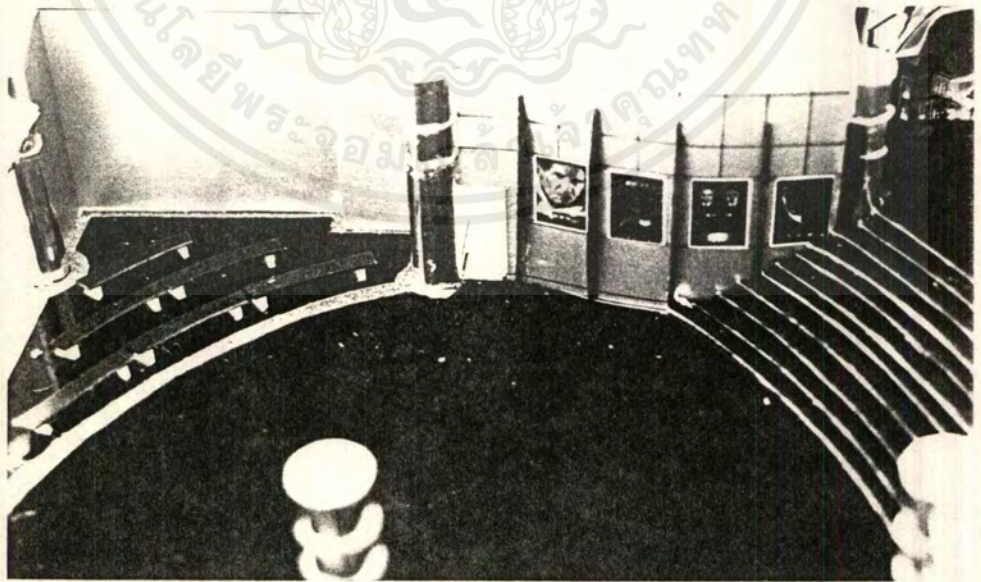


3RD FLOOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CANDY BAR



WAITING AREA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จรัสศรี จรรจลานภาพ

“โครงการตกแต่งภายในศูนย์การค้า เกษร พลาซ่า”
วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ลาดกระบัง, ปีการศึกษา 2537-2538

อัศวิน โรจน์สง่า

“วิทยานิพนธ์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ลาดกระบัง, ปีการศึกษา 2538-2539

พรรณราย เจริญสุข

วิทยานิพนธ์ คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2538 - 2539

RODERICK HAM AADIPLRIBA

“ THEATRE PLANNING ”
THE ARCHITECTURAL PRESS, LONDON, C1972.

M. ARTHUR GENSLE JR.

“ THE ARCHITECTURE OF ENTERTAINMENT ”
ISBN 88 - 7838 -013 - X
I ' ARCA EDIZIONI, ITALY, 1996.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศเทศบาลนครหลวง

เรื่อง หลักเกณฑ์สถานที่ประกอบการค้า ประเภทการประกอบกิจการ โรงแรมสรรพ “โรงภาพยนตร์”

ด้วยเทศบาลนครหลวงได้พิจารณาเห็นว่าสถานที่ประกอบการค้าซึ่งเป็นที่ยังเกียจหรืออาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพ ประเภทการประกอบกิจการโรงแรมสรรพ โดยเฉพาะโรงภาพยนตร์เป็นสถานที่ที่ประชาชนใช้เป็นที่พักผ่อนชมภาพยนตร์ หากไม่มีการจัดสถานที่ให้ถูกต้องด้วยสัญลักษณ์ สถานที่นี้อาจจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคต่าง ๆ ได้ เทศบาลจึงได้กำหนดหลักเกณฑ์ไว้ดังต่อไปนี้

1. โรงภาพยนตร์ หมายถึงอาคารที่ใช้สำหรับฉายภาพยนตร์ เพื่อการค้า
2. ต้องมีทางเดินนอกโรงภาพยนตร์ กว้างไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ เมตร
3. ประตูเข้าออกโรงภาพยนตร์ต้องมีทางด้านหน้าอย่างน้อย ๒ ประตู ด้านข้างและด้านหลัง อย่างน้อยด้านละ ๑ ประตู

ประตูทางเข้าออกดังกล่าวต้องมีขนาดกว้าง ๒.๕ เซนติเมตร ต่อจำนวนคนดู ๕๐ คน ซึ่งจะอยู่ในห้องหรือชั้นเหล่านั้น แต่ละประตูกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร สูงไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ เมตร โดยระยะภายในวงรอบ และต้องเป็นบานเปิดออกภายนอกด้วย

๔. ถ้ามีการจัดที่นั่งคนดูชั้นบน ต้องมีบันไดสำหรับขึ้นลงอย่างน้อย ๒ บันได ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร

๕. ประตูโรงหรือประตูภายในโรงภาพยนตร์ทุกแห่งไม่ให้ทำในที่ซึ่งเปิดประตูนั้นออกก็ถึงบันไดทันที ต้องให้มีชานพักระหว่างบันไดกับประตู กว้างอย่างน้อย ๑.๒๕ เมตร และเมื่อเวลาเปิดออกต้องไม่เป็นกีดขวางทางเข้าออก หรือบันได หรือชานบันได

๖. ประตูทางออกและช่องต้องมีป้ายเป็นตัวอักษรสีแดงไว้ทุกแห่งว่า “ทางออก” “ทางออกเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน” และ “ไม่ใช่ทางออก” โดยขนาดตัวอักษรสูงไม่น้อยกว่า ๑๘ เซนติเมตร

๗. ให้จัดเก้าอี้ที่นั่งคนดูห่างจากฝาผนังภายในโรงภาพยนตร์ และเวทีไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ เมตร เพื่อจัดที่ว่างให้เป็นทางเดิน

๘. ทางเดินสำหรับเข้าออกในโรงภาพยนตร์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร

๙. ทางเดินระหว่างแถวที่นั่งต้องกว้างไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร

๑๐. การระบายอากาศภายในห้องชมภาพยนตร์หากใช้เครื่องปรับอากาศจะต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้มีขนาดและมีความเย็นเพียงพอ ถ้าใช้พัดลมระบายอากาศจะต้องติดตั้งพัดลมให้มีขนาดและจำนวนเพียงพอ และให้มีการถ่ายเทอากาศติดต่อกับภายนอกโรงภาพยนตร์เพียงพอด้วย

๑๑. ต้องจัดสถานที่โดยเฉพาะสำหรับผู้สูบบุหรี่พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายให้ชัดเจนไว้นอกห้องชมภาพยนตร์ และให้ติดตั้งเครื่องหมายขอความร่วมมือผู้ชมภาพยนตร์ เพื่อดูบบุหรี่ในห้องชมภาพยนตร์ไว้ให้เห็นได้ชัดเจนโดยทั่วไป โดยเฉพาะทางเข้าออกทุกทางด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑๒. ต้องติดตั้งเครื่องกรองอากาศไว้ที่เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องตลอดเวลา

๑๓. ต้องจัดให้มีแสงสว่างส่องทางเดินภายในห้องชมภาพยนตร์ ให้มีจำนวนเพียงพอและ

เหมาะสม

๑๔. ต้องจัดให้มี ห้องส้วม มีจำนวนอย่างน้อย ๑ แทน ต่อจำนวนที่นั่ง ๓๐๐ ที่นั่ง และเพิ่มอีก ๑ แทนต่อจำนวนที่นั่งที่เกินตั้งแต่ ๑๐๐ ที่ ขึ้นไปของแต่ละชั้น แบ่งเป็นเพศชายหญิงอย่างละเท่า ๆ กัน โดยกันแยกเพศจากกันโดยเด็ดขาด และให้เพิ่มที่ปัสสาวะชายให้มีจำนวนเท่ากับส้วมชาย พร้อมทั้งติดตั้ง อ่างล้างหน้า ให้มีจำนวนเพียงพอไว้แต่ละแห่งด้วย

๑๕. ต้องจัดให้มีที่รองรับขยะมูลฝอยไว้ให้มีจำนวนเพียงพอ และตั้งไว้ในที่เหมาะสม

๑๖. ต้องกำจัดและควบคุมมิให้มีสัตว์นำโรคทุกชนิดภายในโรงภาพยนตร์

๑๗. ต้องรักษาความสะอาดของ พื้น แก้ว กระจก ห้องส้วม ให้สะอาดอยู่เสมอ

๑๘. ต้องปฏิบัติการทุกอย่างเพื่อให้ได้สุขลักษณะตามคำแนะนำของเจ้าพนักงานสาธารณสุข

นอกจากหลักเกณฑ์ดังกล่าวนี้ ผู้ประกอบกิจการค้าฯ จะต้องจัดสถานที่ให้ได้สุลักษณะ ตามพระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตรายอันเกิดแก่การเล่นมหรสพ พุทธศักราช ๒๔๖๔ และเทศบัญญัติของเทศบาลนครหลวง เรื่อง ควบคุมการค้าซึ่งเป็นที่รังเกียจหรืออาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพ พ.ศ. ๒๕๑๕ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่กองบังคับการตำรวจดับเพลิง ารมตำรวจ เพื่อความปลอดภัยในด้านอัคคีภัย

ประกาศ ณ วันที่ ๘ กันยายน ๒๕๑๕

(ลงชื่อ)

วิญญู อังคนารักษ์

(นายวิญญู อังคนารักษ์)

นายกเทศมนตรี เทศบาลนครหลวง

ประเภทและส่วนต่าง ๆ ของอาคาร	หน่วย น้ำหนักบรรทุก เป็นกิโลกรัม ต่อตารางเมตร
(๑) หลังคา	๓๐
(๒) กันสาดหรือหลังคาคอนกรีต	๑๐๐
(๓) ที่พักอาศัย โรงเรียนอนุบาล ห้องน้ำ ห้องส้วม	๑๕๐
(๔) ห้องแถว ตึกแถวที่ใช้พักอาศัย อาคารชุด หอพัก โรงแรม และห้องคนไข้พิเศษ ของโรงพยาบาล	๒๐๐
(๕) สำนักงาน ธนาคาร	๒๕๐
(๖) (ก) อาคารพาณิชย์ ส่วนของห้องแถว ตึกแถวที่ใช้เพื่อการพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย โรงเรียน และโรงพยาบาล	๓๐๐
(ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดินของอาคารชุด หอพัก โรงแรม สำนักงาน และ ธนาคาร	๓๐๐
(๗) (ก) ตลาด อาคารสรรพสินค้า หอประชุม โรงมหรสพ ภัตตาคาร ห้องประชุม ห้องอ่านหนังสือในห้องสมุดหรือหอสมุด ที่จอดหรือเก็บรถยนต์นั่ง หรือ รถจักรยานยนต์	๔๐๐
(ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดินของอาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย และโรงเรียน	๔๐๐
(๘) (ก) คลังสินค้า โรงกีฬา พิพิธภัณฑสถาน อัจฉรินทร์ โรงงานอุตสาหกรรม โรงพิมพ์ ห้องเก็บเอกสารและพัสดุ	-
(ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดินของตลาด อาคารสรรพสินค้า ห้องประชุม หอประชุม โรงมหรสพ ภัตตาคาร ห้องสมุด และหอสมุด	๕๐๐
(๙) ห้องเก็บหนังสือของห้องสมุดหรือหอสมุด	๖๐๐
(๑๐) ที่จอดหรือเก็บรถยนต์บรรทุกเปล่า	๘๐๐

ข้อ ๑๖ ในการคำนวณออกแบบ หากปรากฏว่าพื้นที่ส่วนใดต้องรับน้ำหนักเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ หรือหน่วยน้ำหนักบรรทุกอื่น ๆ ที่มีค่ามากกว่าหน่วยน้ำหนักบรรทุกซึ่งกำหนดไว้ในข้อ ๑๕ ให้ใช้หน่วยน้ำหนักบรรทุกค่าที่มากกว่าเฉพาะส่วนที่ต้องรับหน่วยน้ำหนักเพิ่มขึ้น

ข้อ ๑๗ ในการคำนวณออกแบบโครงสร้างอาคาร ให้คำนึงถึงแรงลมด้วย หากจำเป็นต้องคำนวณ และไม่มีเอกสารที่รับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ ให้ใช้หน่วยแรงลม ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทและส่วนต่าง ๆ ของอาคาร	หน่วย น้ำหนักบรรทุก เป็นกิโลกรัม ต่อตารางเมตร
(๑) ส่วนของอาคารที่สูงไม่เกิน ๑๐ เมตร	๐.๕ (๕๐)
(๒) ส่วนของอาคารที่สูงเกิน ๑๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๒๐ เมตร	๐.๘ (๘๐)
(๓) ส่วนของอาคารที่สูงเกิน ๒๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๔๐ เมตร	๑.๒ (๑๒๐)
(๔) ส่วนของอาคารที่สูงเกิน ๔๐ เมตร	๑.๖ (๑๖๐)

ในการนี้ยอมให้ใช้ค่าหน่วยแรงที่เกิดขึ้นในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ตลอดจนความต้านทานของดินใต้ฐานรากเกินค่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงนี้ได้ร้อยละ ๓๓.๓ แต่ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้ส่วนต่าง ๆ ของอาคารนั้นมีความมั่นคงน้อยไปกว่าเมื่อคำนวณตามปกติโดยไม่คิดแรงลม

ข้อ ๑๘ น้ำหนักบรรทุกบนดินที่ฐานรากของอาคารนั้น ต้องคำนวณให้เหมาะสมเพื่อความมั่นคงและปลอดภัย ถ้าไม่มีเอกสารที่รับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้แสดงผลการทดลองหรือการคำนวณ จะต้องไม่เกินกำลังแบกทานของดินประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (๑) ดินอ่อนหรือดินถมไว้แน่นตัวเต็มที่ ๒ เมตริกตันต่อตารางเมตร
- (๒) ดินปานกลางหรือทรายร่วน ๕ เมตริกตันต่อตารางเมตร
- (๓) ดินแน่นหรือทรายแน่น ๑๐ เมตริกตันต่อตารางเมตร
- (๔) กรวดหรือดินดาน ๒๐ เมตริกตันต่อตารางเมตร
- (๕) หินดินดาน ๒๕ เมตริกตันต่อตารางเมตร
- (๖) หินปูนหรือหินทราย ๓๐ เมตริกตันต่อตารางเมตร
- (๗) หินอัคนีที่ยังไม่แปรสภาพ ๑๐๐ เมตริกตันต่อตารางเมตร

ข้อ ๑๙ ในการคำนวณน้ำหนักที่ถ่ายลงเสา คาน หรือโครงที่รับเสาและฐานรากให้ใช้น้ำหนักของอาคารเต็มอัตรา ส่วนหน่วยน้ำหนักบรรทุก ให้ใช้ตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๕ โดยให้ลดส่วนลงได้ตามชั้นของอาคารดังต่อไปนี้

การรับน้ำหนักของพื้น	อัตราการลดหน่วยน้ำหนักบรรทุกจรบนพื้นแต่ละชั้นเป็นร้อยละ
(๑) หลังคาหรือดาดฟ้า	๐
(๒) ชั้นที่หนึ่งถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	๐
(๓) ชั้นที่สองถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	๐
(๔) ชั้นที่สามถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	๑๐
(๕) ชั้นที่สี่ถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	๒๐
(๖) ชั้นที่ห้าถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	๓๐
(๗) ชั้นที่หกถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	๔๐
(๘) ชั้นที่เจ็ดถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้าและชั้นต่อไป	๕๐

สำหรับโรงมหรสพ ห้องประชุม หอประชุม ห้องสมุด หอสมุด พิพิธภัณฑ์ อัฒจันทร์ คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม อาคารจอดหรือเก็บรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ให้คิดหน่วยน้ำหนักบรรทุกจรเต็มอัตราทุกชั้น ข้อ ๒๐ ในการคำนวณฐานรากบนเสาเข็มที่ตอกในชั้นดินอ่อน ถ้าไม่มีเอกสารจากสถาบันที่เชื่อถือได้แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติของดินและกำลังแบกทานสูงสุดของเสาเข็ม ให้ใช้ค่าหน่วยแรงผิวดังนี้

(๑) สำหรับดินที่อยู่ในระดับลึกไม่เกิน ๗ เมตร ได้ระดับน้ำทะเลปานกลางให้ใช้ค่าหน่วยแรงผิวดังนี้ไม่เกิน ๖ กิโลปาสกาล (๖๐๐ กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร) ของพื้นผิวประสิทธิผลของเสาเข็ม

(๒) สำหรับดินที่มีความลึกเกิน ๗ เมตร ได้ระดับน้ำทะเลปานกลาง ให้คำนวณหาหน่วยแรงผิวดังนี้เฉพาะส่วนที่ลึกเกิน ๗ เมตรลงไป ตามสูตรดังต่อไปนี้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๓๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) และมาตรา ๘ (๑) (๔) (๖) (๗) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสูง” หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้โดยมีความสูงตั้งแต่ ๒๓.๐๐ เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“อาคารขนาดใหญ่พิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

“พื้น” หมายความว่า พื้นของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคานหรือตงที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคารรวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

“พื้นที่อาคาร” หมายความว่า พื้นที่สำหรับนำไปคำนวณหาอัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน ซึ่งไม่รวมถึงพื้นดาดฟ้า บันไดนอกหลังคา พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักรกลต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น

“ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำ หรือที่จอดรถ และให้หมายความรวมถึง พื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน ๑.๒๐ เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“ถนนสาธารณะ” หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

“วัสดุทนไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

“ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า ๑๘ เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนา ๑๘ เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร

“ระบบท่อยิน” หมายความว่า ท่อส่งน้ำและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการดับเพลิง

“น้ำเสีย” หมายความว่า ของเหลวที่ผ่านการใช้แล้วทุกชนิด ทั้งมีกากและไม่มีกาก

“แหล่งรองรับน้ำทิ้ง” หมายความว่า ท่อระบายน้ำสาธารณะ คู คลอง แม่น้ำ ทะเล และแหล่ง

น้ำสาธารณะ การที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ระบบบำบัดน้ำเสีย” หมายความว่า กระบวนการทำหรือการปรับปรุงน้ำเสียให้มีคุณภาพเป็นน้ำทิ้ง รวมทั้งการทำน้ำทิ้งพ้นไปจากอาคาร

“ระบบประปา” หมายความว่า ระบบการจ่ายน้ำเพื่อใช้และดื่ม

“มูลฝอย” หมายความว่า มูลฝอยตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข

“ที่พักรวมมูลฝอย” หมายความว่า อุปกรณ์หรือสถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักมูลฝอย เพื่อรอการขนย้ายไปยังที่พักรวมมูลฝอย

“ที่พักรวมมูลฝอย” หมายความว่า อุปกรณ์หรือสถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักมูลฝอยเพื่อรอการขนไปกำจัด

“ลิฟต์ดับเพลิง” หมายความว่า ลิฟต์ที่พนักงานดับเพลิงสามารถควบคุมการใช้ได้ขณะเกิดเพลิงไหม้

หมวด ๑

ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างของภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ ๒ ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่เกิน ๓๐,๐๐๐ ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า ๑๒.๐๐ เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐.๐๐ เมตร และถนนสายสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐.๐๐ เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐.๐๐ เมตร

สำหรับที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารมากกว่า ๓๐,๐๐๐ ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า ๑๒.๐๐ เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า ๑๘.๐๐ เมตร และถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า ๑๘.๐๐ เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดเป็นระยะทางไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของถนนสาธารณะนั้น หรือไม่น้อยกว่า ๕๐๐.๐๐ เมตร นับตั้งแต่ที่ตั้งของอาคาร

ข้อ ๓ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคารกว้างไม่น้อยกว่า ๖.๐๐ เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ที่ว่างตามวรรคหนึ่ง ให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นที่ว่างได้

ในกรณีที่มีข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนดแนวสร้างหรือขยายถนนใช้บังคับ ให้เริ่มที่ว่างตามวรรคหนึ่งตั้งแต่แนวนั้น

ข้อ ๔ พื้นหรือผนังของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า ๖.๐๐ เมตร

ข้อ ๕ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างขึ้นในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน ๑๐ ต่อ ๑

ข้อ ๖ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(๑) อาคารอยู่อาศัยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ของพื้นดินแปลงนั้น

(๒) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ของพื้นที่ดินแปลงนั้น แต่ถ้าอาคารนั้นใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมอยู่ด้วย ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมตาม (๑)

ข้อ ๗ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีส่วนของพื้นที่อาคารต่ำกว่าระดับพื้นดิน ต้องมีระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งตามหมวด ๒ และหมวด ๓ แยกเป็นอิสระจากระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งส่วนเหนือพื้นดิน

พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับพื้นดินตามวรรคหนึ่ง ห้ามใช้เป็นที่อยู่อาศัย

ข้อ ๘ พื้นอาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ชั้นที่ ๓ ลงไป หรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ ๗.๐๐ เมตรลงไป ต้องจัดให้มีระบบลิฟต์ตามหมวด ๖ และต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟที่มีระบบแสงสว่างและระบบอัดลมที่มีความดันขณะใช้งานไม่น้อยกว่า ๓.๘๖ เมกะปาสกาลมาตรทำงานอยู่ตลอดเวลา บันไดหนีไฟทุกด้านต้องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นที่หนีภัยในกรณีฉุกเฉินได้ บันไดหนีไฟนี้ต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน ๖๐.๐๐ เมตร โดยวัดตามแนวทางเดิน

หมวด ๒

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ ๙ การระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกล ดังต่อไปนี้

(๑) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ให้ใช้เฉพาะกับพื้นที่มีผนังด้านนอกอย่างน้อยหนึ่งด้าน โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ เช่น ประตู หน้าต่าง หรือบานเกล็ด ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น ๆ และพื้นที่ของช่องเปิดนี้ต้องเปิดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ของพื้นที่นั้น

(๒) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้ใช้กับพื้นที่อาคารใดก็ได้ โดยให้มีกลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศภายนอกเข้ามาตามอัตราดังต่อไปนี้

การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศ ไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของ ปริมาตรของห้องใน ๑ ชั่วโมง
๑	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน	๒
๒	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	๔
๓	ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	๔
๔	โรงงาน	๔
๕	โรงแรมหรสพ	๔
๖	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	๗
๗	สำนักงาน	๗
๘	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	
๙	ห้องครัวของที่พักอาศัย	๑๒
๑๐	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	๒๔
๑๑	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	๓๐

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม จะให้มีอัตราการระบายอากาศน้อยกว่าที่กำหนดได้ แต่ต้องมีการระบายอากาศครอบคลุมแห่งที่เกิดของกลิ่นควัน หรือก๊าซที่ต้องการระบาย ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่าของปริมาตรของห้องใน ๑ ชั่วโมง

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า ๕.๐๐ เมตร สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร

การนำอากาศเข้าและการระบายทิ้งโดยวิธีกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

ข้อ ๑๐ การระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบการปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราดังต่อไปนี้

การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
๑	ห้างสรรพสินค้า (ทางเดินชมสินค้า)	๒
๒	โรงงาน	๒
๓	สำนักงาน	๒
๔	สถานอาบ อบ นวด	๒
๕	ชั้นติดต่อถูกระกับธนาคาร	๒
๖	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	๒
๗	ห้องปฏิบัติการ	๒
๘	ร้านตัดผม	๓
๙	สถานโบว์ลิ่ง	๙
๑๐	โรงมหรสพ (บริเวณที่นั่งสำหรับคนดู)	๙
๑๑	ห้องเรียน	๙
๑๒	สถานบริหารร่างกาย	๙
๑๓	ร้านเสริมสวย	๙
๑๔	ห้องประชุม	๖
๑๕	ห้องน้ำ ห้องส้วม	๑๐
๑๖	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม (ห้องรับประทานอาหาร)	๑๐
๑๗	ไนท์คลับ บาร์ หรือสถานลีลาศ	๑๐
๑๘	ห้องครัว	๓๐
๑๙	โรงพยาบาล	
	- ห้องคนไข้	๒
	- ห้องผ่าตัดและห้องคลอด	๙
	- ห้อง ไอ.ซี.ยู	๙

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะ

ใกล้เคียงกัน

(๒) ห้ามนำสารทำความเย็นชนิดเป็นอันตรายต่อร่างกาย หรือติดไฟได้ง่ายมาใช้กับระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๓) ระบบปรับภาวะอากาศด้วยน้ำ ห้ามต่อท่อน้ำของระบบปรับอากาศเข้ากับท่อน้ำของระบบประปาโดยตรง

(๔) ระบบท่อลมของระบบปรับภาวะอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ท่อลม วัสดุหุ้มท่อลม และวัสดุบุภายในท่อลม ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟและไม่เป็นส่วนที่ทำให้เกิดควันเมื่อเกิดเพลิงไหม้

(ข) ท่อลมส่วนที่ติดตั้งผ่านผนังกันไฟหรือพื้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟต้องติดตั้งลิ้นกันไฟที่ปิดอย่างสนิทโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่า ๗๔ องศาเซลเซียส และลิ้นกันไฟต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า ๑ ชั่วโมง ๓๐ นาที

(ค) ห้ามใช้ทางเดินร่วม บันได ช่องบันได ช่องลิฟต์ของอาคารเป็นส่วนหนึ่งของระบบท่อลมส่งหรือระบบท่อลมกลับ เว้นแต่ส่วนที่เป็นพื้นที่ว่างระหว่างเพดานกับพื้นห้องชั้นเหนือขึ้นไปหรือหลังคาที่มีส่วนประกอบของเพดานที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า ๑ ชั่วโมง

(๕) การขับเคลื่อนอากาศของระบบปรับภาวะอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) มีสวิตช์ตัดลมของระบบการขับเคลื่อนอากาศที่ปิดเปิดด้วยมือติดตั้งในที่ที่เหมาะสม และสามารถปิดสวิตช์ได้ทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้

(ข) ระบบปรับภาวะอากาศที่มีลมหมุนเวียนตั้งแต่ ๕๐ ลูกบาศก์เมตรต่อนาทีขึ้นไป ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันหรืออุปกรณ์ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่มีสมรรถนะไม่ด้อยกว่าอุปกรณ์ตรวจจับควันซึ่งสามารถบังคับให้สวิตช์หยุดการทำงานของระบบได้โดยอัตโนมัติ

ทั้งนี้การออกแบบและควบคุมการติดตั้งระบบปรับภาวะอากาศและระบบระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ ๑๑ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ในระบบจ่ายไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ประธานซึ่งติดตั้งในที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ แยกจากบริเวณที่ใช้สอยเพื่อการอื่น ในกรณีนี้จะจัดไว้เป็นห้องต่างหากสำหรับกรณีติดตั้งภายในอาคารหรือจะแยกเป็นอาคารโดยเฉพาะก็ได้

การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้นำความในวรรคสองมาใช้บังคับโดยจะรวมบริเวณที่ติดตั้งสวิตช์ประธาน หม้อแปลงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไว้ในที่เดียวกันก็ได้

เมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเต็มที่ตามที่กำหนดในแบบแปลนระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่สายวงจรย่อยจะแตกต่างจากแรงดันไฟฟ้าที่แผงสวิตช์ประธานได้ไม่เกินร้อยละห้า

ข้อ ๑๒ แผงสวิตช์วงจรย่อยทุกแผงของระบบไฟฟ้าต้องต่อลงดิน

การต่อลงดิน หลักสายดิน และวิธีการต่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ ๑๓ อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ซึ่งประกอบด้วยสายล่อฟ้า สายล่อฟ้าสายตัวนำ สายนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบสำหรับสายนำลงดิน ต้องมีขนาดพื้นที่ภาคตัดขวางเทียบได้ไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียวขนาด ๓๐ ตารางมิลลิเมตร สายนำลงดินนี้ต้องเป็นระบบที่แยกเป็นอิสระจากระบบสายดินอื่น

อาคารแต่ละหลังต้องมีสายนำโดยรอบอาคาร และมีสายนำลงดินต่อจากสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน ๓๐ เมตร วัดตามแนวขอบรอบอาคาร ทั้งนี้สายนำลงดินของอาคารแต่ละหลังต้องมีไม่น้อยกว่าสองสาย

เหล็กเสริมหรือเหล็กรูปพรรณในโครงสร้างอาคารอาจใช้เป็นสายนำลงดินได้ แต่ต้องมีระบบการถ่ายประจุไฟฟ้าจากโครงสร้างสู่หลักสายดินได้ถูกต้องตามหลักวิชาการช่าง

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ ๑๔ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินแยกเป็นอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่าสองชั่วโมงสำหรับเครื่องหมายแสดงทางฉุกเฉินทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(๒) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร เพื่อความปลอดภัยของสาธารณะและกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

ข้อ ๑๕ กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับลิฟต์ดับเพลิงต้องต่อจากแผงสวิตช์ประธานของอาคารเป็นวงจรที่แยกเป็นอิสระจากวงจรทั่วไป

วงจรไฟฟ้าสำรองสำหรับลิฟต์ดับเพลิงต้องมีการป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้อย่างดีพอ

ข้อ ๑๖ ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยประกอบด้วย

(๑) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

(๒) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือ เพื่อให้อุปกรณ์ตาม (๑) ทำงาน

ข้อ ๑๗ แบบแปลนระบบไฟฟ้าให้ประกอบด้วย

(๑) แผนผังวงจรไฟฟ้าของแต่ละชั้นของอาคารที่มีมาตราส่วนเช่นเดียวกับที่กำหนดในกฎกระทรวงว่าด้วยขนาดของแบบแปลนที่ต้องยื่นประกอบการขออนุญาตในการก่อสร้างอาคาร ซึ่งแสดงถึง

(ก) รายละเอียดการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดในแต่ละวงจรรย่อยของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่นับผูกพันหรือเป็นข้อบังคับในการดำเนินการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้าแสงสว่างและกำลัง

(ข) รายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(ค) รายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

(๒) แผนผังวงจรไฟฟ้าแสดงรายละเอียดของระบบสายดิน สายประธานต่าง ๆ รวมทั้ง

รายละเอียดของระบบป้องกันสายประธานดังกล่าวและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดของทุกระบบ

(๓) รายการประกอบแบบแสดงรายละเอียดของการใช้ไฟฟ้า

(๔) แผนผังวงจรและการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า แผงควบคุมหรือแผงจ่ายไฟฟ้า และระบบจ่าย

พลังงานไฟฟ้าสำรอง

(๕) แผนผังและรายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบป้องกันอันตราย

จากฟ้าผ่า

ข้อ ๑๘ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อยืน ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

(๑) ท่อยืนต้องเป็นโลหะผิวเรียบที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒ เมกะปาสกาล มาตรฐาน โดยท่อดังกล่าวต้องทาสีด้วยสีน้ำมันสีแดงและติดตั้งตั้งแต่ชั้นล่างสุดไปยังชั้นสูงสุดของอาคาร ระบบท่อยืนทั้งหมดต้องต่อเข้ากับท่อประธานส่งน้ำและระบบส่งน้ำจากแหล่งจ่ายน้ำของอาคารและจากหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร

(๒) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงที่ประกอบด้วยหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒๕ มิลลิเมตร (๑ นิ้ว) และหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดหัวต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖๕ มิลลิเมตร (๒ ๑/๒ นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบและโซ่ร้อยติดไว้ทุกระยะห่างกันไม่เกิน ๖๔.๐๐ เมตร และเมื่อใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงยาวไม่เกิน ๓๐.๐๐ เมตร ต่อจากตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงแล้วสามารถนำไปใช้ดับเพลิงในพื้นที่ทั้งหมดในชั้นนั้นได้

(๓) อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรองเพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิงและต้องมีระบบส่งน้ำที่มีความดันต่ำสุดที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงที่ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า ๐.๔๕ เมกะปาสกาลมาตรฐาน แต่ไม่เกิน ๐.๗ เมกะปาสกาลมาตรฐาน ด้วยอัตราการไหล ๓๐ ลิตรต่อวินาที โดยให้มีประตูน้ำปิดเปิดและประตูน้ำกันน้ำไหลกลับอัตโนมัติด้วย

(๔) หัวรับน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖๕ มิลลิเมตร (๒ ๑/๒ นิ้ว) ที่สามารถรับน้ำจากรถดับเพลิงที่มีข้อต่อสวมเร็วแบบมีเขี้ยวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖๕ มิลลิเมตร (๒ ๑/๒ นิ้ว) ที่หัวรับน้ำดับเพลิงต้องมีฝาปิดเปิดที่มีโซ่ร้อยติดไว้ด้วย ระบบท่อยืนทุกชุดต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงต้องมีฝาปิดเปิดที่มีโซ่ร้อยติดไว้ด้วย ระบบท่อยืนทุกชุดต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารหนึ่งหัวในที่ที่พนักงานดับเพลิงเข้าถึงได้โดยสะดวกรวดเร็วที่สุดและให้อยู่ใกล้หัวดับเพลิงสาธารณะมากที่สุด บริเวณใกล้หัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร ต้องมีข้อความเขียนด้วยสีสะท้อนแสงว่า "หัวรับน้ำดับเพลิง"

(๕) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อยืนท่อแรก และไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อยืนแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า ๔๕ ลิตรต่อวินาที และสามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที

ข้อ ๑๙ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ นอกจากต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ตามข้อ ๑๘ แล้ว ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้น โดยให้มีหนึ่งเครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน ๑,๐๐๐ ตารางเมตร ทุกกระชั้นไม่เกิน ๔๕.๐๐ เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ ๑ เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้และสามารถเข้าใช้สอยได้โดยสะดวก เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า ๔ กิโลกรัม

ข้อ ๒๐ อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น SPRINKLE SYSTEM หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเพลิงไหม้ โดยให้สามารถทำงานครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทุกชั้น ในการนี้ให้แสดงแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนของระบบดับเพลิงอัตโนมัติในแต่ละชั้นของอาคารไว้ด้วย

ข้อ ๒๑ แบบแปลนระบบท่อน้ำ

กำหนดให้กฎกระทรวงว่าด้วยขนาดของแบบแปลนที่ต้องยื่นประกอบการขออนุญาตในการก่อสร้างอาคารโดยให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(๑) ระบบท่อน้ำประปาที่แสดงแผนผังการเดินท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำไปสู่อุปกรณ์และสุขภัณฑ์ทั้งหมด

(๒) ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่แสดงแผนผังการเดินท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำหรือหัวรับน้ำดับเพลิงไปสู่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงและที่เก็บน้ำสำรอง

(๓) ระบบท่อระบายน้ำที่แสดงแผนผังการเดินท่อระบายน้ำฝน การเดินท่อน้ำเสียจากสุขภัณฑ์และท่อน้ำเสียอื่น ๆ จนถึงระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งการเดินท่อระบายอากาศของระบบท่อน้ำเสีย

(๔) ระบบการเก็บและจ่ายน้ำจากที่เก็บน้ำสำรอง

ข้อ ๒๒ อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย ๒ บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน ๖๐.๐๐ เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ระบบบันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่งต้องแสดงการคำนวณให้เห็นว่าสามารถใช้ลำเลียงบุคคลทั้งหมดในอาคารออกนอกอาคารได้ภายใน ๑ ชั่วโมง

ข้อ ๒๓ บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและไม่ผูกרון เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า ๒๒ เซนติเมตรและลูกตั้งสูงไม่เกิน ๒๐ เซนติเมตร มีชันพักกว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้าน

ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นแบบบันไดเวียน

ข้อ ๒๔ บันไดหนีไฟและชันพักส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ต้องมีผนังด้านที่บันไดพาดผ่านเป็นผนังกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ข้อ ๒๕ บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคาร ต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้ แต่ละชั้น... ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องมีช่องระบายอากาศที่มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า ๑.๕ ตารางเมตร เปิดสู่ภายนอกอาคารได้หรือมีระบบอัดลม ภายในห้องบันไดหนีไฟที่มีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า ๓.๘๖ เมกะปาสกาลเมตร ที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดเพลิงไหม้

ข้อ ๒๖ บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีผนังกันไฟโดยรอบ ยกเว้นช่องระบายอากาศและต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินให้มองเห็นช่องทางได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑๐ เซนติเมตร

ข้อ ๒๗ ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า ๑.๙๐ เซนติเมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ ๒๘ อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะสำหรับบุคคลภายนอกเข้าไปบรรเทาสาธารณภัยที่เกิดในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์ดับเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัดให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๖.๐๐ ตารางเมตร ติดต่อกับช่องทางนี้ และเป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากเปลวไฟและควัน เช่นเดียวกันช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงประจำชั้นของอาคาร

ข้อ ๒๙ อาคารสูงต้องมีดาดฟ้าและมีพื้นที่บนดาดฟ้าขนาดกว้าง ยาว ด้านละไม่น้อยกว่า ๖.๐๐ เมตร เป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีไฟบนชั้นดาดฟ้านำไปสู่บันไดหนีไฟได้สะดวกทุกบันได และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

เทศบัญญัติเกี่ยวกับโรงมหรสพ

- อาคารนี้เป็นอาคารเพื่อร้านค้า และการบันเทิง มีเทศบัญญัติบางประการที่ต้องคำนึงถึง
- 1) ให้มีที่ว่างเหลือพอที่จะเดินได้ภายนอกโดยรอบโรงอย่างน้อย 2.00 เมตร (ม.6)
 - 2) มีประตูด้านหน้าอย่างน้อย ๒ ประตู ด้านข้างและด้านหลังด้านละ 1 ประตู แต่ละประตูกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (ม.7)
 - 3) บันไดและประตูให้กว้าง 25 ซม. ต่อ 50 คน และอย่างต่ำไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (ม.7)
 - 4) ห้ามทำที่นั่งภายในพื้นที่โดยระยะ 2.00 เมตร จากผนังโดยรอบของโรงภายใน (ม.9)
 - 5) ทางเดินสำหรับเข้าออกในโรงหรือประตูห้องนั้น ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (ม.10)
 - 6) ทางเดินระหว่างแถวที่นั่งต้องไม่น้อยกว่า 45 ซม. ทุก ๆ แถวที่ 4 ให้เพิ่มความกว้างเป็น 2 เท่า เว้นแต่จะได้รับอนุญาตพิเศษให้ทำเป็นอย่างอื่น (ม.10)
 - 7) ชั้นบน ต้องมีชั้นบันไดขึ้นลงอย่างน้อย 2 บันได และห้ามมิให้ลูกกรงติดตายกันแถวที่นั่ง (ม.11)
 - 8) ประตูสถานที่ที่ต้องการกว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร และทำเป็น 2 บาน เปิดออกภายนอกประตูนั้น ให้ตั้งตรงถนน หรือทางเข้าออก (ม.8)
 - 9) ประตูภายในโรงห้ามมิให้เปิดออกแล้วถึงบันไดทันที ต้องมีฐานอย่างน้อย 1.25 คูณ 1.25 ม. (ม.8)
 - 10) โรงมหรสพหรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสองชั้น ให้ทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟเป็นส่วนใหญ่ สำหรับอาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสามชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติต้องมีทางลงหนีไฟอย่างน้อยอีก 1 ทาง หรือคณะกรรมการจะได้กำหนดให้ตามลักษณะแบบของอาคาร (ม.34)
 - 11) ประตูห้องฉายต้องทำด้วยวัสดุหรือบุด้วยวัสดุป้องกันเพลิง จะต้องเป็นบานเปิดออกนอกห้อง (ม.14)
 - 12) ห้องฉายต้องทำด้วยวัสดุป้องกันเพลิงหรือลาดบุด้วยวัสดุป้องกันเพลิงใหม่ได้ทั้งห้อง หรือลาดบุด้วยวัสดุป้องกันเพลิงแต่เฉพาะภายในก็ได้ และไม่ให้มีช่องที่ควันออกไปได้ (ม.13)
 - 13) ช่องฉายภาพ ให้มีบานบังช่องฉายทำด้วยวัสดุป้องกันเพลิง ปิดได้ทั้งข้างนอกและภายในห้อง ในห้องหนึ่ง ๆ ให้มีไม่เกิน 2 ช่อง (ม.16)
 - 14) ห้องฉายถ้าอยู่ในบริเวณคนดู ต้องมีราวกันห่างจากฝา 5 ซม. โดยรอบ (ม.17)
 - 15) ป้ายอักษรสำหรับ "ทางออกฉุกเฉิน" "ทางออก" "ไม่ใช่ทางออก" ตัวอักษรต้องมีขนาดสูง 18 ซม.
 - 16) ต้องมีเครื่องดับเพลิงให้เพียงพอ
 - 17) ต้องมีท่อน้ำสำหรับดับเพลิงพร้อมทั้งสายสูบลำโพง สถานที่ใดไม่มีท่อน้ำต้องมีเครื่องสูบลำโพงสำหรับดับเพลิง 1 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 18) ต้องมีลิ้มอย่างน้อย 1 แท่น ต่อจำนวนคนดู 300 คน
- 19) น้ำหนักบรรจุทุกของอาคาร นอกจากน้ำหนักของตัวอาคารหรือส่วนของเครื่องจักรอุปกรณ์
อย่างอื่นที่แนบชุด สำหรับโรงมหรสพให้คำนวณเป็นประมาณเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า
400 กก./ม²¹⁰
-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้