สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์คมนาคมมักกะสัน

Makkasan Transportration Center

นายวิษณุ โฆมจุมจัง

ส.ม.
ว 728 ศ
2550 ว551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....82061
วัน,เดือน,ปี.....-4 ก.ค. 2551

b.11913026
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพปฎล สุวัจนานนท์
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี	ผศ. นพปฎล สุวัจนานนท์	ที่ปรึกษา
หัวหน้าภาควิชา	อ. พิเชฐ โสวิทยสกุล	ที่ปรึกษา
	ผศ. ธีระศักดิ์ อินทรประสงค์	ประธานคณะกรรมการ
	ผศ.ดร. รพิทตย์ สุวรรณะชฎ	กรรมการ
	ผศ. วรวรรณ โรจนไพบูลย์	กรรมการ
	ผศ. สุพัฒน์ บุณยฤทธิกิจ	กรรมการ
	ผศ. วิวัฒน์ อุดมปีติทรัพย์	กรรมการและเลขานุการ

รศ.ธีรมน ไวโรจนกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	ศูนย์คมนาคมมักกะสัน
ชื่อภาษาอังกฤษ	MAKKASAN TRANSPORTRATION CENTER
ชื่อนักศึกษา	นายวิษณุ โฮมจุมจัง รหัสนักศึกษา 45020041
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2550-2551

บทคัดย่อ

ตามที่รัฐบาลได้ดำเนินการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศในภูมิภาค มีขีดความสามารถในการให้บริการเทียบเท่ากับสนามบินนานาชาติชั้นนำของโลกส่งผลให้เกิดความต้องในการคมนาคมขนส่งจากพื้นที่โดยรอบกรุงเทพมหานครเข้าสู่ตัวเมืองมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

รัฐบาลจึงเห็นควรให้มีระบบรถไฟด่วนเชื่อมระหว่างพื้นที่ใจกลางเมืองของกรุงเทพมหานครกับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรที่ติดขัดให้สามารถเดินทางได้ในเวลาอันรวดเร็ว ตรงต่อเวลาและเชื่อถือได้

เพื่อให้การออกแบบมีความถูกต้องและใช้ประโยชน์จากองค์ประกอบต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร ระบบการขนถ่ายผู้โดยสาร สัมภาระ และความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆภายในอาคาร สภาพที่ตั้งโครงการและศักยภาพ ระบบโครงสร้างและงานระบบประกอบอาคาร รวมถึงการศึกษาอาคารตัวอย่างและวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

จากการศึกษาความสัมพันธ์และองค์ประกอบ รวมไปถึงข้อมูลต่างๆ โดยนำมาวิเคราะห์และพัฒนาเพื่อการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ต่อการคมนาคมทางอากาศในระยะยาว และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาในด้านนี้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ตั้งแต่จุดเริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จลุล่วง ก็ได้รับความอนุเคราะห์ คำแนะนำต่างๆจากท่านทั้งหลาย ดังนี้

- เจ้าหน้าที่การรถไฟแห่งประเทศไทยทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและความรู้ในส่วนต่างๆ
- รศ.ธีรมน ไวโรจนกิจ อาจารย์ที่ปรึกษา
- ป้าเทพ ที่คอยช่วยเหลืออยู่เบื้องหลังและกำลังใจที่ดีตลอดมา
- พี่แม่บ้าน เพื่อนดุยยามเช้า
- เพื่อนร็อครหัส 28 เพื่อนโคตรหัส 38 สำหรับโมเดลที่สวยงาม
- เพื่อนเอิร์ธ สำหรับงานพรีเซนต์ที่สวยงาม
- น้องๆรหัส 41 น้องป่าน น้องผักกาด และน้องรหัส 61 น้องแยม น้องชี ที่ช่วยเหลืองานต่างๆเรื่อยมา
- น้องๆภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน น้องโอ๊ต น้องกาย น้องฟ้า กับการช่วยเหลือต่างๆมากมาย
- พี่กอล์ฟรหัส 38 กับการช่วยเหลือต่างๆมากมาย
- พี่ปี๊ดรหัส 05 กับคำปรึกษาเรื่องงานระบบ

และ ขอขอบคุณทุกท่านที่ยังไม่ได้กล่าวถึง ขอบคุณที่ช่วยเหลือนับตั้งแต่ปี 1 จนถึงปี 6

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

วิษณุ โฮมจุมจัง 45020041

31 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญรูป

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 4

1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ 5

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ 5

1.5 องค์ประกอบโครงการ 6

บทที่ 2 การศึกษาผู้ใช้อาคารและองค์ประกอบโครงการ

2.1 ประเภทผู้ใช้สอยในโครงการ 7

2.2 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ 7

2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ 9

2.4 องค์ประกอบโครงการ 18

2.4.1 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน 18

2.4.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน) 20

2.4.3 ส่วนกลางโครงการ 21

2.5 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ 22

2.5.1 ส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน 22

2.5.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน) 29

2.5.3 ส่วนกลางโครงการ 34

2.6 การวิเคราะห์หาปริมาณการใช้งานและพื้นที่ใช้สอย 38

2.6.1 ส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน 38

2.6.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน) 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ส่วนกลางโครงการ 58
2.7 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 62
บทที่ 3 การศึกษาที่ตั้งโครงการ
3.1.ทำเลที่ตั้ง 67
3.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 72
3.2.1 ลักษณะทางกายภาพรอบที่ตั้งโครงการในปัจจุบัน 72
3.2.2 ลักษณะอาคารรอบที่ตั้งโครงการ 75
3.2.3 สภาพการจราจรบริเวณที่ตั้งโครงการ 75
3.2.4 การเข้าถึงโครงการ 76
3.2.5 ระบบสาธารณูปโภค 77
3.3 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ 84
3.3.1 ที่ตั้งและเขตปกครอง 84
3.3.2 ลักษณะภูมิศาสตร์ 85
3.3.3 ลักษณะสภาวะด้านภูมิอากาศ 85
บทที่ 4 การศึกษาอาคารตัวอย่าง
4.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ 87
4.1.1 สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมืองมักกะสัน 87
4.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ 91
4.2.I สถานี : Stratford station , The Jubilee line extension 91
4.2.2 สถานี : International Terminal Waterloo Station 95
4.2.3 สถานี : Shinjuku Station, Tokyo , Japan 106
บทที่ 5 การศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ
5.1 การศึกษาองค์ประกอบเพื่อการออกแบบ 112
5.1.1 การออกแบบการสัญจรทางเท้า 112
5.1.2 สัดส่วนของผู้ใช้บริการ (Human body dimensions) 113
5.1.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ (Locomotion characteristic) 114
5.1.4 ความต้องการด้านพฤติกรรม (Behavioral preferences) 114
5.1.5 ลักษณะการไหลของคน 115
5.1.6 การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได (Locomotion on stairways) 118
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7 การเลือกใช้บันได (Escalator and Revelator) 119
5.1.8 พื้นที่พักคอย (Queuing area) 120
5.1.9 พื้นที่ทางเข้า (Entrance area) 121
5.1.10 การเคลื่อนตัวของผู้โดยสาร 121
5.1.11 ความสามารถสูงสุดในการใช้งาน 122
5.1.12 การอพยพผู้โดยสารในกรณีฉุกเฉิน 124
5.1.13 ข้อกำหนดของบันไดเลื่อน บันไดหลัก และบันไดหนีไฟ 127
5.1.14 มาตรฐานการออกแบบชั้นจำหน่ายตั๋ว 127
5.1.15 การจัดส่งขบวนรถ (Train dispatching) 129
5.2 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ 130
5.3 ระบบไฟฟ้า (Electrical system) 142
5.4 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล 145
5.5 ระบบการขนส่ง 148
5.6 ระบบงานคอมพิวเตอร์ 151
5.7 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 161
5.8 ระบบสื่อสารโทรคมนาคมในโครงการ 166
5.9 งานระบบรักษาความปลอดภัย 170
5.10 งานระบบพิเศษที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานทดแทน 172

บทที่ 6 สรุปผลงานออกแบบ

6.1 ผลงานการออกแบบ 181

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปภาพที่ 2.1 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาเข้า 13

รูปภาพที่ 2.2 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาออก 14

รูปภาพที่ 2.3 แผนภูมิ แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารที่เปลี่ยนสถานี 15

รูปภาพที่ 2.4 แผนภูมิ แสดงพฤติกรรมการเข้างานของพนักงานการรถไฟ 17

รูปภาพที่ 3.1 แสดงแผนที่เขตราชเทวี 68

รูปภาพที่ 3.2 รูปถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ 69

รูปภาพที่ 3.3 แผนที่แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ 73

รูปภาพที่ 3.4 แผนที่แสดงสภาพที่ตั้งโครงการมองจากด้านถนนรัชดาภิเษก-อโศก 74

รูปภาพที่ 3.5 รูปแสดงอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยของพนักงานการทางรถไฟ
อยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 ทางด้านทิศใต้ของที่ตั้งโครงการเป็น
อาคารไม้สองชั้นยกใต้ถุนโล่งสูงเนื่องมาจากบริเวณที่ดินเดิมแห่ง
นี้มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอด 75

รูปภาพที่ 3.6 ภาพถ่ายจากด้านหน้าโรงพยาบาลบุรฉัตรไชยากร (โรงพยาบาลรถไฟ)
ตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณที่ตั้ง
ของอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยของพนักงานการทางรถไฟ 75

รูปภาพที่ 3.7 รูปแสดงโรงงานมักกะสันซึ่งเป็นโรงงานซ่อมบำรุงของ
การรถไฟแห่งประเทศไทยตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7
อยู่ติดกับสถานีรถไฟมักกะสัน 76

รูปภาพที่ 3.8 รูปแสดงสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน สถานีเพชรบุรี 83

รูปภาพที่ 3.9 แผนที่แสดงแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท
ท้ายกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ.๒๕๔๕ 87

รูปภาพที่ 4.1 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกตัวอาคาร 1 87

รูปภาพที่ 4.2 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกตัวอาคาร 2 88

รูปภาพที่ 4.3 ภาพจำลองทัศนียภาพภายใน 1 88

รูปภาพที่ 4.4 ภาพจำลองทัศนียภาพภายใน 2 88

รูปภาพที่ 4.5 ภาพจำลองทัศนียภาพทางเข้าด้านนอก 87 88

รูปภาพที่ 4.6 ผังพื้นชั้น 1 89

รูปภาพที่ 4.7 ผังพื้นชั้น 2 89

รูปภาพที่ 4.8 ผังพื้นชั้น 3 89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 4.9 ทัศนียภาพภายนอกตัวอาคารจากทางด้านรางรถไฟ 91
รูปภาพที่ 4.10 รูปทางเข้าด้านหน้า 92
รูปภาพที่ 4.11 รูปตัดแสดงแนวความคิดในการออกแบบ 93
รูปภาพที่ 4.12 ทัศนียภาพภายในสถานี Stratford 94
รูปภาพที่ 4.13 รูปแสดงทัศนียภาพตัวสถานี International Terminal Waterloo Station 95
รูปภาพที่ 4.14 รูปแสดงรูปตัดตามขวาง 96
รูปภาพที่ 4.15 รูปแสดงบรรยากาศLounge ของ Eurostar Passenger 97
รูปภาพที่ 4.16 รูปแสดงบรรยากาศส่วน cafeteria ส่วนของ departure lounge 97
รูปภาพที่ 4.17 รูปแสดงส่วนบันไดเลื่อนเชื่อมต่อระหว่างชั้น departure กับชั้น platform 97
รูปภาพที่ 4.18 รูปแสดง Longitudinal Section(1) 98
รูปภาพที่ 4.19 รูปแสดง Longitudinal Section(2) 98
รูปภาพที่ 4.20 รูปแสดง Perspective of departure 99
รูปภาพที่ 4.21 รูปแสดงส่วน concourse ที่มีการเปิด space สูงขึ้นไปถึง 2 ชั้น
99
รูปภาพที่ 4.22 รูปแสดงโครงสร้างหลังคาที่ปกคลุมชานชาลาน (platform) 101
รูปภาพที่ 4.23 รูปแสดงพื้น waffle slab รองรับพื้นชั้นชานชาลา(platform) 102
รูปภาพที่ 4.24 รูปแสดงผนัง cross-bracing shear wall 103
รูปภาพที่ 4.25 รูปแสดง หลังคาที่ยกสูงขึ้นทางด้านทิศตะวันตกช่วยเปิดมุมมอง
และช่วยให้เกิดแสง 104
รูปภาพที่ 4.26 รูปแสดงวัสดุพื้นผิวของตัวชั้น platform ที่ใช้ precast concrete
เป็นวัสดุปิดผิว 105
รูปภาพที่ 4.27 รูปทัศนียภาพหน้าโครงการดอนกลางคืน 106
รูปภาพที่ 4.28 รูปแสดงจุดตรวจตั๋วโดยสารอัตโนมัติ 107
รูปภาพที่ 4.29รูปแสดงส่วน Game Center ภายในสถานี 108
รูปภาพที่ 4.30 รูปแสดง ส่วนร้านอาหาร โซบะ 108
รูปภาพที่ 4.31 รูปแสดงการทำกิจกรรมของกลุ่มเด็กที่มาสร้างสีสันให้กับตัวสถานี
ในคอนเทศกาลต่างๆ 108
รูปภาพที่ 4.32 รูปแสดงผังสถานี Shinjuku Station 109
รูปภาพที่ 4.33 รูปแสดงผังบริเวณโดยรอบ Shinjuku Station 110
รูปภาพที่ 4.34 รูปแสดงการขึ้นลงรถไฟโดยสารช่วงPeak Hour
ซึ่งมีคนหลากหลายประเภท มาใช้บริการ 110
รูปภาพที่ 4.35 รูปแสดงโถงชานชาลารอรถไฟ เป็นชานแบบชานชาลาอยู่ตรงกลาง 110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 4.36 รูปแสดงชานชาลาเทียบรถไฟไม่มีประตูกั้น
อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการได้ 111
รูปภาพที่ 4.37 รูปแสดงภายในตู้โดยสารรถไฟ เป็นแบบนั่งหันหน้าเข้าหากัน 111
รูปภาพที่ 4.38 รูปแสดงการปฏิบัติหน้าที่ของ Pusher 111
รูปภาพที่ 5.1 รูปแสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น 130
รูปภาพที่ 5.2 รูปแสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ 131
รูปภาพที่ 5.3 รูปแสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน 132
รูปภาพที่ 5.4 รูปแสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ 134
รูปภาพที่ 5.5 แสดงระยะเส้นทางสัญจร 135
รูปภาพที่ 5.6 รูปแสดงแบบทางลาดทั่วไป 135
รูปภาพที่ 5.7 รูปแสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง 137
รูปภาพที่ 5.8 รูปแสดงมาตรฐานบันได 138
รูปภาพที่ 5.9 รูปแสดงรูปแบบลิฟต์สำหรับคนพิการ 139
รูปภาพที่ 5.10 รูปแสดงระยะการวางโทรศัพท์ 140
รูปภาพที่ 5.11 รูปแสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ 141
รูปภาพที่ 5.12 แบบ BUS 153
รูปภาพที่ 5.13 ระบบแบบ RING 154
รูปภาพที่ 5.14 ระบบแบบ STAR 155
รูปภาพที่ 5.15 แสดงระบบจ่ายความเย็นของอาคาร 162
รูปภาพที่ 5.16 แสดงลักษณะการจ่ายลมจากเพดาน 162
รูปภาพที่ 5.17 แสดงการจ่ายลมจากพนัง 162
รูปภาพที่ 5.18 แสดงระบบหมุนเวียนอากาศ 163
รูปภาพที่ 5.19 แสดงการระบายอากาศโดยใช้พัดลมระบายอากาศ
และท่อสกัดควัน 164
รูปภาพที่ 5.20 แสดงระบบปรับอากาศ 165
รูปภาพที่ 6.1 รูปแสดงผังบริเวณ 181
รูปภาพที่ 6.2 รูปแสดงผังพื้นชั้น 1 182
รูปภาพที่ 6.3 รูปแสดงผังพื้นชั้น 2 182
รูปภาพที่ 6.4 รูปแสดงผังพื้นชั้น 3 และชั้น 4 183
รูปภาพที่ 6.5 รูปแสดงผังพื้นชั้นใต้ดินและชั้นชานชาลา 183
รูปภาพที่ 6.6 ภาพจำลองทัศนียภาพตัวโครงการ 184
รูปภาพที่ 6.7 รูปแสดงรูปตัด 184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 6.8 รูปแสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ[1]

ตามที่รัฐบาลได้ดำเนินการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อให้เป็นประตูในการเดินทางเข้าสู่ประเทศไทยและเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศในภูมิภาค ที่มีขีดความสามารถในการให้บริการเทียบเท่ากับสนามบินนานาชาติชั้นนำของโลกซึ่งมีกำหนดการเปิดให้บริการในเดือนกันยายน 2549 นั้นทำให้เกิดความต้องในการคมนาคมขนส่งจากพื้นที่โดยรอบกรุงเทพมหานครเข้าสู่ตัวเมืองมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

เพื่อให้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีความสมบูรณ์แบบในระดับนานาชาติ รัฐบาลจึงเห็นควรให้มีระบบรถไฟด่วนเชื่อมระหว่างพื้นที่ใจกลางเมืองของกรุงเทพมหานครกับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรที่ติดขัดให้สามารถเดินทางได้ในเวลาอันรวดเร็ว ตรงต่อเวลาและเชื่อถือได้

คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้การรถไฟแห่งประเทศไทย ดำเนินการก่อสร้างโครงการระบบขนส่งทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิสู่ใจกลางเมืองกรุงเทพมหานคร โดยมีสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมืองที่สถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน เพื่อเป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อการคมนาคมขนส่งด้านต่างๆเข้าด้วยกัน โดยมีระบบรถไฟฟ้าเป็นหลักเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างทั่วถึง

การรถไฟแห่งประเทศไทย มีความต้องการที่จะพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมักกะสัน บริเวณโรงซ่อมรถและพื้นที่โดยรอบ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งมีขนาดพื้นที่ 745 ไร่ ปัจจุบันเป็นบริเวณที่มีกิจกรรมของย่านการค้าประดู่น้ำ จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเชิงพาณิชย์ และนันทนาการ การรถไฟแห่งประเทศไทยมีโครงการที่จะย้ายโรงงานออกจากพื้นที่ และไปตั้งอยู่นอกเขตกรุงเทพมหานครอยู่แล้ว จึงเป็นโอกาสที่จะพัฒนาพื้นที่มักกะสัน

---

[1] การรถไฟแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบและบทบาทของโครงการ

เป็นโครงการปรับปรุงพื้นที่เองในที่ดินของการรถไฟแห่งประเทศไทยบริเวณย่านโรงงานมักกะสันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์ที่ให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใจกลางเมืองที่มีระบบคมนาคมต่างๆ เช่น รถไฟระหว่างประเทศ รถไฟระหว่างเมือง รถไฟชานเมือง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถประจำทางในเมือง และโครงข่ายระบบถนน จึงเน้นที่จะวางผังการใช้ประโยชน์ที่ดินและวางผังระบบคมนาคมขนส่งให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่และเอื้อประโยชน์ต่อส่วนรวม ก่อให้เกิดการพัฒนาที่ต่อเนื่องในพื้นที่อื่นๆการพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมักกะสัน กำหนดบทบาทเพื่อพัฒนาโดยได้กำหนดจุดประสงค์ในการพัฒนาเอาไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่ง และศูนย์กลางกิจกรรมที่สมบูรณ์แบบ โดยมีระบบคมนาคมขนส่งเชื่อมโยงกับศูนย์กลางธุรกิจเดิมโดยรอบ ได้แก่ ประตูน้ำราชประสงค์ เข้ากับย่านธุรกิจใหม่ที่สำคัญด้านตะวันออก เช่น ริมถนนพระราม 9 และรัชดาภิเษก และศูนย์กลางธุรกิจอื่นๆของกรุงเทพมหานคร

2. เป็นจุดบรรจบของธุรกิจนานาชาติที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมชายฝั่งตะวันออก เป็นประตูเปิดทางด้านทิศตะวันออกสู่อินโดจีน ด้วยปัจจัยที่เป็นจุดรวมการเชื่อมต่อการคมนาคมไปทางด้านตะสันออก

3. เป็นจุดเปลี่ยนการสัญจรของผู้ใช้รถยนต์บุคคล ไปใช้บริการขนส่งมวลชน (Park & Ride) เพื่อเป็นวัตถุประสงค์ลดปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสถานีสำคัญของการขนส่งด้วยรถไฟของการรถไฟแห่งประเทศไทย เชื่อมต่อชานเมืองกับภาคตะวันออกของประเทศ

4. เป็นปากทางระบบขนส่งมวลชน (City Air Terminal) เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางจากใจกลางไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ

การพัฒนาอยู่ในรูปแบบอาคารสูงที่เป็นอาคารพาณิชย์และพักอาศัย แบ่งพื้นที่การพัฒนาเป็น 6 เขต[2] ได้แก่

---

[2] อ้างแล้ว,หน้า 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **เขตที่ 1** ย่านการค้านานาชาติ – ลานวัฒนธรรม ใช้พื้นที่กลางโครงการในการพัฒนาเป็นพื้นที่ที่สะดวก ต่อการติดต่อกับพื้นที่อื่น ๆ ของกรุงเทพฯ ด้วยระบบทางด่วน ถนนจตุรทิศ ระบบรถไฟของการรถไฟฯ และรถไฟความเร็วสูง จึงกำหนดให้เป็นย่านรองรับกิจกรรมระดับ นานาชาติ และพื้นที่ต่อเนื่องมาทางทิศตะวันออก กำหนดให้เป็นพื้นที่บริการสาธารณะ พื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นลานโล่งปลูกต้นไม้ขนานไปกับบึงมักกะสันใช้สอยเป็นลานอเนกประสงค์ ใช้แสดงทางวัฒนธรรมกีฬา แสดงสินค้า และอื่นๆ

- **เขตที่ 2** ย่านการค้าประตูน้ำ – มักกะสัน อยู่ต่อเนื่องกับย่านธุรกิจเดิม ประตูน้ำราชปรารภและถนนเพชรบุรี พื้นที่ย่านนี้กำหนดให้เป็นการใช้ที่ดินในลักษณะประสมประสานทั้งการค้าพักอาศัย อาคารสำนักงาน การบริการและพักผ่อนหย่อนใจของเมือง รองรับส่วนขยาย ของย่านเดิมเสริมด้วยส่วนที่ยังขาดอยู่ของย่านเดิม ได้แก่ ประเภทพื้นที่สาธารณะ พื้นที่สำหรับการแสดงและสวนสนุก โดยมีระบบรถประจำทางบนถนนราชปรารภ และระบบขนส่งมวลชนของการรถไฟฯซึ่งเป็นปัจจัยในการนำประชาชนจำนวนมาก เข้าออกพื้นที่เป็นสำคัญมีถนนเลียบบึงมักกะสันและถนนท้องถิ่นเพิ่มศักยภาพในการเข้า–ออกพื้นที่โครงการ

- **เขตที่ 3** ย่านการค้าอโศก – รัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ปลายสุดทางตะวันออกของโครงการที่ต่อเนื่องกับพื้นที่ที่กำลังพัฒนาย่านพระราม 9 และรัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาได้ก่อนด้วยข้อเด่นทาง การจราจรที่จะชักนำประชาชนจำนวนมากเข้า-ออกโครงการและอิทธิพลจากการพัฒนาจะกระตุ้นและเร่งให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ใกล้เคียง กิจกรรมของย่านนี้ จึงเป็นการใช้ที่ดินในลักษณะประสมประสานของย่านพักอาศัย ศูนย์การค้า และอาคารสำนักงาน

- **เขตที่ 4** ย่านศูนย์ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเบา เป็นพื้นที่รูปชายธงตามแนวทางด่วนดินแดง–บางนา ซึ่งกำหนดให้รองรับการขยายตัวด้านธุรกิจและบริการของย่านเดิมเป็นหลักในการพัฒนาสามารถจัดถนนบริการที่ระดับดินเพื่อการขนส่งได้สะดวก และมีถนนหลัก รองรับอยู่แล้วสองด้าน คือ ถนนเพชรบุรีและถนนท้องถิ่น กิจกรรมในย่านจึงเป็นการผลิตขนาดเบาที่มีขยะและมลพิษน้อยสามารถอยู่ในอาคารได้ เป็นการผลิตและสาธิตพร้อมกับตลาดขายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารทั้งขายส่งและขายปลีกโดยมีอาคารสำหรับผู้ประกอบการและอาคารพักอาศัยอยู่ในย่านเดียวกัน

- **เขตที่ 5** ย่านการค้านานา – มักกะสัน เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างคลองแสนแสบขึ้นไปจนถึงแนวถนนนิคมมักกะสันแบ่งเป็น 4 แปลง ด้วยสี่แยกมิตรสัมพันธ์ที่เกิดจากการตัดกันของถนนเพชรบุรีและถนนนานา กับถนนนิคมมักกะสัน โครงข่ายการจราจรใหม่ที่จะเชื่อมถนนนานากับพื้นที่โครงการขึ้นไปทางเหนือ เข้าถนนเลียบบึงมักกะสัน ตลอดไปจนถึงถนนประชาสงเคราะห์ ถนนอโศก - ดินแดง เขตพื้นที่ของการเคหะแห่งชาติดินแดง และศาลา ว่าการกรุงเทพมหานครแห่งใหม่ โดยกำหนดจากกิจกรรม ในย่านนี้ไว้เป็นย่านการค้า อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย

- **เขตที่ 6** บึงมักกะสัน เป็นพื้นที่รองรับน้ำในย่านมักกะสันเดิมรวมส่วนขยายและระบบคลองระบบน้ำเข้าออกจากบึง และระบบคลองย่อยที่จะเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาในลักษณะที่สำคัญ คือ ได้จัดให้มีการสัญจรทางน้ำในโครงการ และเชื่อมโยงกับการเดินเรือภายนอกด้วยและใช้ทางเชื่อมทางน้ำนี้ผนวกเข้ากับบึงธรรมชาติที่มีอย่างเดิมเป็นองค์ประกอบ สำคัญของสวนขนาดประมาณ 14 ไร่เป็นพื้นที่สีเขียวของโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อรองรับการเดินทางของประชาชนที่เกี่ยวเนื่องกับระบบการขนส่งรถไฟฟ้าและรถไฟที่เชื่อมโยงกันกับการขนส่งอากาศยานและระบบขนส่งอื่นๆให้เป็นโครงข่ายการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.2.2 เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและเขตเศรษฐกิจใจกลางเมืองที่จะการพัฒนาขึ้นต่อไปในอนาคต

1.2.3 เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อกับโครงของโครงการของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

1.2.4 ลดปัญหาการจราจรทางบกอันเนื่องมาจากการเดินทางด้วยรถยนต์จากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและพื้นที่รอบด้านเข้าสู่ใจกลางเมืองกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 เพื่อเป็นจุดให้บริการในการจำหน่ายสินค้าพื้นฐานทั่วไป ทั้งเป็นศูนย์กลางการพบปะแก่ประชาชนที่มาใช้บริการในโครงการรวมทั้งผู้อาศัยในบริเวณใกล้เคียง

1.2.6 สนับสนุนระบบขนส่งมวลชนให้มีบทบาทสำคัญในการสัญจรของประชาชนมากขึ้น

1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1.3.1 สามารถเข้าใจในระบบการคมนาคมขนส่งมวลชน การเชื่อมโยงระบบขนส่งทางอากาศและระบบขนส่งมวลชนต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน

1.3.2 สามารถเข้าใจพฤติกรรมผู้ใช้สอยโครงการ องค์ประกอบโครงการรวมไปถึงเส้นทางและระบบการสัญจรภายในโครงการ

1.3.3 สามารถเข้าใจถึงการออกแบบอาคารให้มีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนดกฎหมายของโครงการ

1.3.4 สามารถเข้าใจถึงอุปกรณ์อาคารต่างๆรวมทั้งระบบเหล่านั้นและนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

1.3.5 สามารถนำกระบวนการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาความคิดซึ่งได้จากฐานข้อมูลพื้นฐานโครงการและการแก้ปัญหาจากกระบวนการการออกแบบไปปรับใช้ในการประกอบวิชาชีพต่อไปได้

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

1.4.1 ศึกษาสาเหตุ และความเป็นมาของโครงการ

1.4.2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของโครงการ ได้แก่ สภาพแวดล้อม ระบบการจราจร ระบบสาธารณูประโภคและความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่โดยรอบ

1.4.3 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องระเบียบข้อบังคับต่างๆ เช่น เทศบัญญัติ กทม. ข้อกำหนดต่างๆเพื่อกำหนดลักษณะรูปลักษณ์ของตัวอาคาร

1.4.4 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เพื่อการจัดการที่สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการขนาดใหญ่ในเวลาเร่งด่วนได้อย่างมีระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.5 ศึกษาและจัดระบบโครงสร้าง เทคโนโลยีทางวิศวกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะและข้อกำหนดบางประการของอาคารที่มีรูปแบบเฉพาะซึ่งเกี่ยวข้องกับการคมนาคม

1.4.6 ศึกษางานระบบประกอบอาคารต่างๆ ที่จำเป็นในอาคาร โดยเฉพาะระบบรักษาความปลอดภัยให้ได้ตามมาตรฐานสากล

1.4.7 ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.5 องค์ประกอบโครงการ

1.5.1 ส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน

1.5.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

1.5.3 ส่วนส่งเสริมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การศึกษาผู้ใช้อาคารและองค์ประกอบโครงการ

2.1 การศึกษาประเภทผู้ใช้สอยในโครงการ

โครงการศูนย์คมนาคมมักกะสัน ประกอบด้วยระบบขนส่งมวลชน 2 ระบบ ได้แก่ รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก,รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน (Airport Rail Link) สามารถรองรับผู้โดยสารที่มาโดยทางรถไฟและรถไฟฟ้าที่มาทำการใช้บริการและเป็นจุดสับเปลี่ยนการขนส่งมวลชนไปสู่ทางรถยนต์และรถไฟฟ้าใต้ดิน (สถานีเพชรบุรี)

การศึกษาองค์ประกอบโครงการแบ่งส่วนที่ทำการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน
2. ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)
3. ส่วนส่งเสริมโครงการ

ดังนั้นสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 7 ส่วน ตามลักษณะการใช้งานของโครงการได้ดังนี้

1. ผู้โดยสารขาเข้าสถานี
2. ผู้โดยสารขาออกสถานี
3. ผู้โดยสารเปลี่ยนเส้นทาง
4. เจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า
5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค
6. ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าที่สถานี
7. ผู้สัญจรทั่วไป

2.2 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

เมื่อแบ่งประเภทผู้ใช้สอยโครงการที่เป็นผู้โดยสารที่มาใช้บริการที่ต่างกันจะได้พฤติกรรมการใช้สอยโครงการได้ดังนี้

2.2.1 ผู้โดยสารขาเข้าสถานี

2.2.1.1 ผู้โดยสารขาเข้าสถานีรถไฟมักกะสัน

2.2.1.2 ผู้โดยสารขาเข้าสถานีฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

ส่วนผู้โดยสารขาเข้า เป็นการใช้งานในลักษณะที่มีการใช้พื้นที่อย่างรวดเร็ว คือมีการซื้อตั๋วจุดจำหน่าย เมื่อรถไฟหรือรถไฟฟ้าเทียบชานชาลาสถานีจะมีการเดินออกสู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางออก โดยไม่มีการรอออกสู่ทางออกหรือใช้บริการอย่างอื่นของสถานีต่อ โดยไม่มีการตกค้างรออยู่ที่ชานชาลาขาเข้า

2.2.2 ผู้โดยสารขาออกสถานี

1. ผู้โดยสารขาออกสถานีรถไฟมักกะสัน

2. ผู้โดยสารขาออกสถานีไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

ส่วนผู้โดยสารขาออก เป็นการใช้งานในลักษณะที่มีการค้องมีการรอรถไฟ ที่จะเข้าเทียบชานชาลา เพื่อไปสู่ยังเป้าหมายที่ต้องการยังแต่ละที่ตามสถานีต่างๆ โดยที่มีโถงใหญ่เป็นที่พักคอยรอเที่ยวรถไฟ โดยโถงนั้นมีบริการอื่นอยู่ด้วย เช่น ร้านอาหาร ร้านกาแฟ ร้านค้าขนาดเล็ก เป็นต้น

2.2.3 ผู้โดยสารเปลี่ยนเส้นทาง

สามารถจำแนกประเภทผู้โดยสารที่มาเปลี่ยนเส้นทางในการเดินทางได้ ดังนี้

1. ผู้โดยสารที่มากับขบวนรถไฟจากสายตะวันออกขาเข้า ต้องการจะเปลี่ยนเส้นทางเพื่อเดินทางเข้าสู่ตัวเมืองและเปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง

2. ผู้โดยสารที่มากับขบวนรถไฟจากสายตะวันออกขาออกจากสถานีแม่หัวลำโพงและสถานีรายทาง ต้องการเปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง

3. ผู้โดยสารที่มากับขบวนรถไฟฟ้าขาเข้า จากสนามบินสุวรรณภูมิที่ต้องการเปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง

4. ผู้โดยสารที่มากับขบวนรถไฟฟ้าขาออกจากสถานีรถไฟฟ้าพญาไทที่ต้องการเปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง

2.2.4 เจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

เป็นผู้ใช้อาคารที่เป็นผู้ดูแลตัวสถานี คอยดูแลเรื่องต่างๆของตัวสถานี ความปลอดภัย ความสะอาด การจัดส่งขบวนรถไฟและรถไฟฟ้า การให้ข้อมูลการเดินทางเป็นต้น เช่น พนักงานขายตั๋ว ประชาสัมพันธ์ ตำรวจ พยาบาล แม่บ้าน ฯลฯ

2.2.5 เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

เป็นพวกเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมระบบเทคนิคต่างๆ ดูแลรักษาอุปกรณ์ ควบคุมกลไกต่างๆภายในอาคาร

2.2.6 ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่ให้เช่าที่สถานี

เป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่มาดำเนินการให้บริการความอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารทั้งขาเข้าและขาออก ในเรื่องของการบริการจำหน่ายเครื่องดื่มอาหาร จำหน่ายหนังสือต่างๆ เพื่อให้กลุ่มผู้โดยสารได้ใช้เวลาการรอคอยรถไฟโดยสาร เป็นการดำเนินงานที่มีการเช่าสัญญาใช้พื้นที่กับตัวสถานีรถไฟเพื่อประกอบการหาผลประโยชน์แก่ผู้ดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 ผู้สัญจรทั่วไป

เป็นกลุ่มผู้ใช้อาคารที่ไม่ได้มีการใช้งานโดยตรง แต่เป็นผู้ที่ผ่านมาเข้าใช้บริการอื่นของตัวสถานีนอกจากการโดยสารรถไฟที่เป็นการใช้งานหลัก อาจเป็นผู้มารับ – ส่งญาติพี่น้องที่มาใช้บริการการโดยสารรถไฟโดยตรง ซื้อของตามร้านค้า รับประทานอาหาร โทรศัพท์

2.3 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

เมื่อทำการจำแนกประเภทผู้ใช้โครงการแล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะทำการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. ผู้โดยสาร
2. พนักงานเจ้าที่ที่ให้บริการ
3. ผู้ขาย (Commercial Retail Space)

2.3.1 ผู้โดยสาร ประกอบด้วย

1. ผู้โดยสารขาขึ้น-ลงที่สถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

1.1 ผู้โดยสารขาขึ้น

ตารางที่ 2.1 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาขึ้นรถไฟและรถไฟฟ้า

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
1. มาโดย TRANSPORTATION MODE อื่นๆ 2. มาโดยแท็กซี่หรือรถยนต์ส่วนตัวที่จะจอดลงยังจุดจอดรับ-ส่ง	- อยู่ใน WALKING DISTANCE - สะดวกรวดเร็ว ปลอดภัยในการแวะส่งหรือจอดเข้าสู่สถานี
-มาตามทางเท้าและเดินต่อเนื่องไปยัง FOYER (ส่วนสาธารณะ) ที่จะนำมาไปยังส่วนอื่นๆ โดยที่ระหว่างทางอาจเดินซื้อของในบริเวณร้านค้า	-ต้องการสัญจรที่มีการสัญจรที่สะดวกไม่หยุดชะงัก -พิจารณาถึงข้อควรพิจารณาเรื่องทางเดินที่ชัดเจนคล่องตัว และประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ตัวไปอย่างถูกต้องไม่สับสน -ร้านค้าให้เช่าและจุดบริการต่างๆภายในโครงการจะทำให้เกิดความรู้สึกมีชีวิตชีวาสร้างความรู้สึกปลอดภัยแต่ต้องไม่กีดขวางการสัญจรของกลุ่มคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) *แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาขึ้นรถไฟและรถไฟฟ้า*

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ไปสู่ PASSENGER HANDING AREA ซึ่งเป็นส่วนที่รวมของกลุ่มคนแล้วกระจายไปยังส่วนต่างๆของสถานี	-บริเวณโล่งรับกลุ่มคนได้มากสามารถมองเห็นบริเวณอื่นๆที่จะไปได้ง่ายและเป็นที่ใช้พักผ่อนสำหรับผู้โดยสารได้ด้วย
-ไปสู่โถงซื้อตั๋วผู้โดยสาร (TICKET HALL) ในกรณีที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนที่สถานีมักกะสัน	- สังเกตเห็นได้ง่าย - ไม่กีดขวางทางสัญจรของกลุ่มคน
- เมื่อผู้โดยสารซื้อตั๋วจะอยู่ภายในสถานีโดยผ่านเครื่องตรวจอัตโนมัติ (AUTOMATIC GATE)	- ไม่ติดขัด มีความคล่องตัวในการสัญจร - มีเส้นทางชัดเจนไม่สับสนเพื่อไปสู่ส่วนอื่นๆได้รวดเร็ว
-เมื่อผู้โดยสารผ่านเข้าไปสู่ AUTOMATIC GATE เข้ามาอยู่ภายในตัวสถานีแล้วจะเข้าสู่ส่วนสาธารณะ หลังจุดตรวจตั๋ว (POST TICKET CHECK) เป็นจุดที่ผู้โดยสารจะต้องผ่านเพื่อเลือกไปยังชานชาลาที่ต้องการ โดยที่ระหว่างทางเดินอาจเดินซื้อของในบริเวณร้านค้าเนื่องจากพื้นที่ในส่วนนี้มีขนาดที่ค่อนข้างใหญ่ในการรอขบวนรถไฟ	- มีทัศนียภาพที่ดีปลอดโปร่งและมีสัญจรที่สะดวกไม่ติดขัด
- เข้ามาภายในส่วนของชานชาลาสถานีเพื่อคอยรถไฟฟ้า โดยส่วนมากจะยืนรอเนื่องจากใช้เวลาไม่นาน นอกจากผู้ที่คอยรถไฟฟ้าความเร็วสูงจะต้องมีที่นั่งจัดเตรียมไว้สำหรับพักคอย	- ต้องการความสะอาดเรียบร้อย ปลอดโปร่ง - การสัญจรไม่ติดขัด - มีป้ายบอกรายละเอียดเส้นทาง ชื่อสถานี ข้อแนะนำการใช้สถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผู้โดยสารขาลงจากสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

ตารางที่ 2.2 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาลงรถไฟและรถไฟฟ้า

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- ลงจากรถไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการจอดในแต่ละขบวน (ใช้เวลาประมาณ 18 วินาที) ลงมาบนชานชาลาสถานี	-ต้องการความคล่องตัวรวดเร็วมีพื้นที่เพียงพอในการรองรับผู้โดยสาร
- เคลื่อนตัวออกจากชานชาลาเข้าสู่ตัวสถานีโดยที่ยังอยู่ในส่วน POST TICKET CHECK	-ทิศทางเดินควรชัดเจนไม่มีการตัดกันของเส้นทางสัญจรเพื่อลดความสับสน
- ผ่าน AUTOMATIC GATE โดยที่มีพื้นที่สำหรับปรับราคาตั๋ว (FARE ADJUSTMENT) อยู่ด้วย	-ทางสัญจรต้องมีความคล่องตัวเพื่อลดความติดขัดของกลุ่มผู้โดยสาร - พื้นที่สำหรับปรับราคาตั๋วต้องไม่กีดขวางทางสัญจร
-ไปยังส่วน PASSENGER HANDLING AREA เพื่อกระจายคนไปสู่ส่วนต่างๆ	- ควรมีสัญลักษณ์และการออกแบบที่แสดงให้เห็นถึงเส้นทางที่ชัดเจนไม่สับสนและสังเกตุเห็นได้ง่ายจากระยะไกลเพื่อลดความแออัดของกลุ่มคน - มีพื้นที่พักคอยพอเหมาะ อยู่ในพื้นที่ที่เห็นได้ชัดเจนและไม่มีสิ่งกีดขวางทางสัญจร
- ที่ STAIR & ESCALATOR HALL จะจ่ายคนไปสู่ระดับพื้นถนนปกติตามตำแหน่งและทิศทางที่ต้องการ และจ่ายผู้โดยสารออกไปยังที่จอดเทียบรถและป้ายรถโดยสารประจำทาง	-ควรแยกลิฟท์ ทางขึ้นลงรวมทั้งบันไดที่มีปริมาณคน ขึ้น-ลง หนาแน่นให้ชัดเจนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผู้โดยสารที่เปลี่ยนเส้นทางระหว่างรถไฟและรถไฟฟ้า

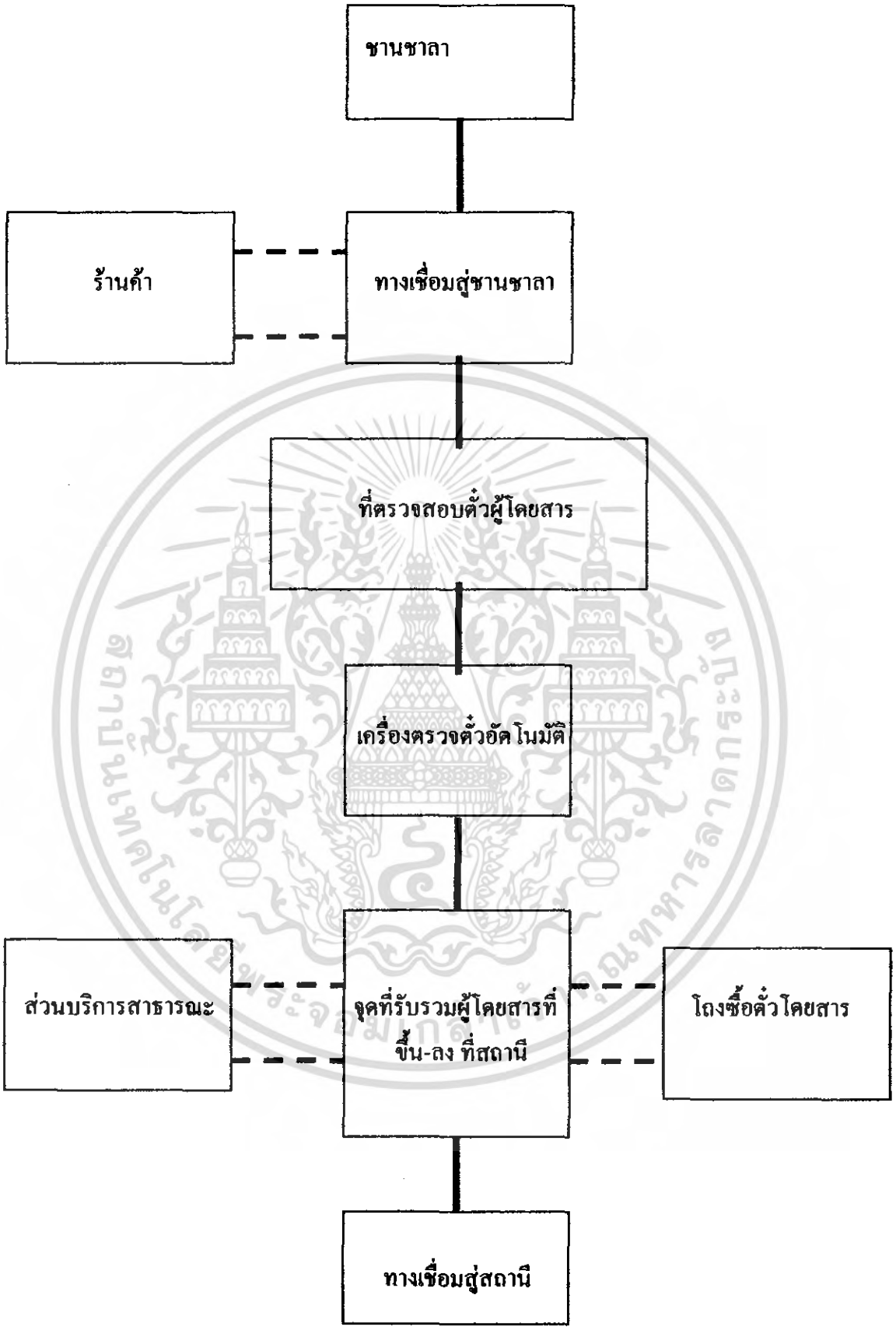
ตารางที่ 2.3 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารที่เปลี่ยนเส้นทางระหว่างรถไฟและรถไฟฟ้า

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ผู้โดยสารจากลงจากรถไฟฟ้าสู่ชานชาลา - สู่ FLOW CORRIDOR ที่เชื่อมโยงชานชาลาต่างๆซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทั้งทางตั้งและทางนอน ลักษณะ LINKAGE เหล่านี้อาจเป็น CORRIDOR STAIR หรือ ESCALATOR แล้วแต่ปริมาณและลักษณะการเคลื่อนย้ายของกลุ่มคน - ระหว่างทาง LINKAGE ต่างๆเหล่านี้สามารถใช้บริการของสถานีได้ด้วย เช่น ส้วมสาธารณะ แผงร้านต่างๆ (KIOS) ห้องปฐมพยาบาล - จาก LINKAGE ต่างๆเหล่านี้ จะเชื่อมโยงสู่ชานชาลาของอีกเส้นทางหนึ่งเพื่อรอขึ้นรถไฟฟ้าตามเส้นทางและจุดหมายที่ต้องการ	-ความต้องการทั่วไปของผู้ใช้สอยประเภทนี้จะเป็นความต้องการพื้นฐานเดียวกับผู้โดยสารขึ้น-ลงที่สถานี คือ ความต้องการความรวดเร็ว มีบรรยากาศและทัศนียภาพที่ดี การสัญจรไม่ติดขัด มีความปลอดภัย

1.4 กลุ่มผู้สัญจรทั่วไป

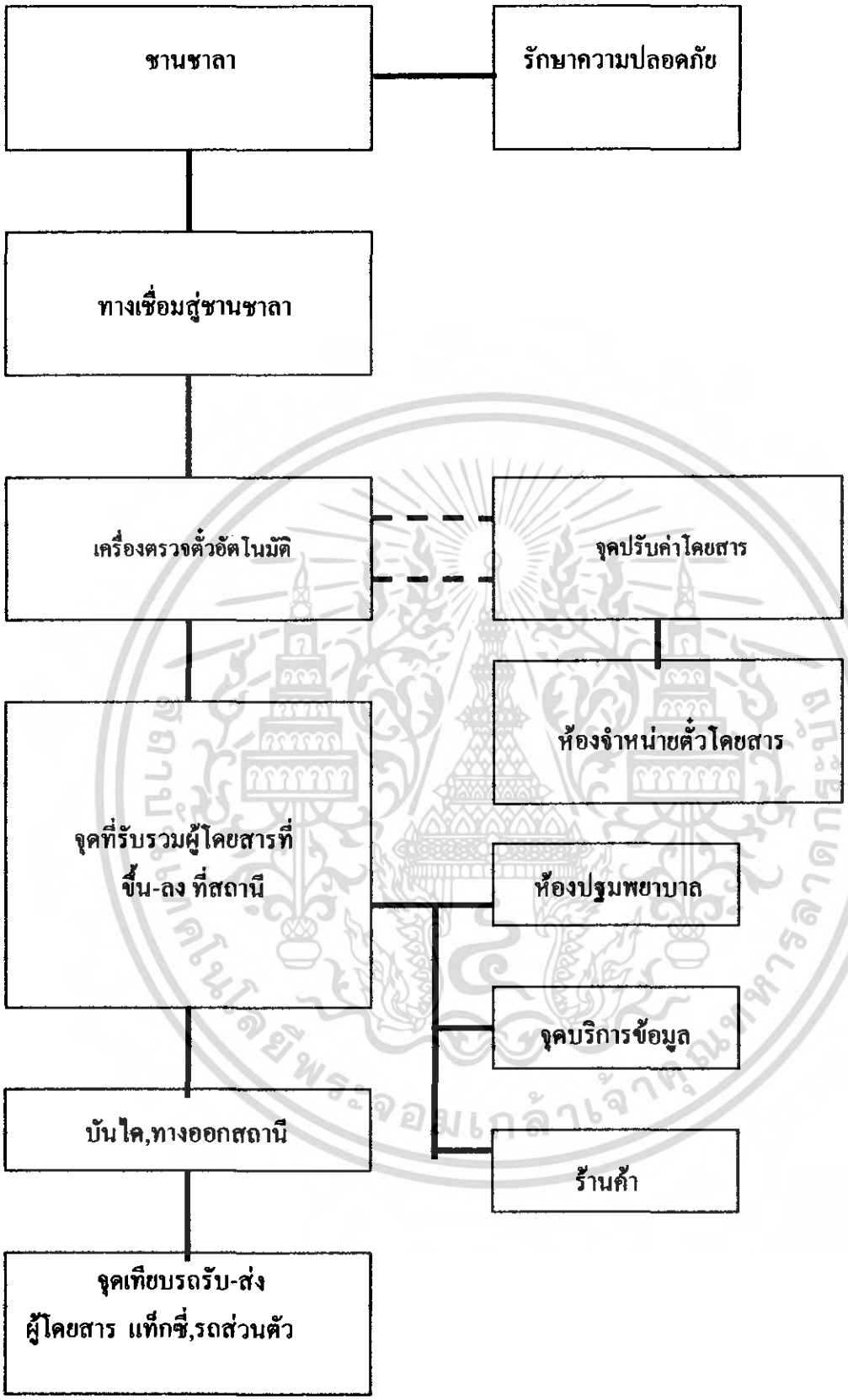
จะเข้ามาใช้บริการของสถานีโดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการรถไฟฟ้าหรือรถไฟ เช่น โทรศัพท์ ใช้สะพานลอยใช้บริการตู้บริการเงินด่วนหรือเดินจับจ่ายสินค้ามาตรฐาน โดยการสัญจรภายในสถานีจะเป็นไปในทางเดียวกับผู้ใช้อาคารกลุ่มอื่นๆเพื่อลดความสับสนและความไม่สะดวกในการสัญจร โดยที่ผู้ใช้กลุ่มนี้จะเป็นบริเวณที่เป็นส่วนสาธารณะเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



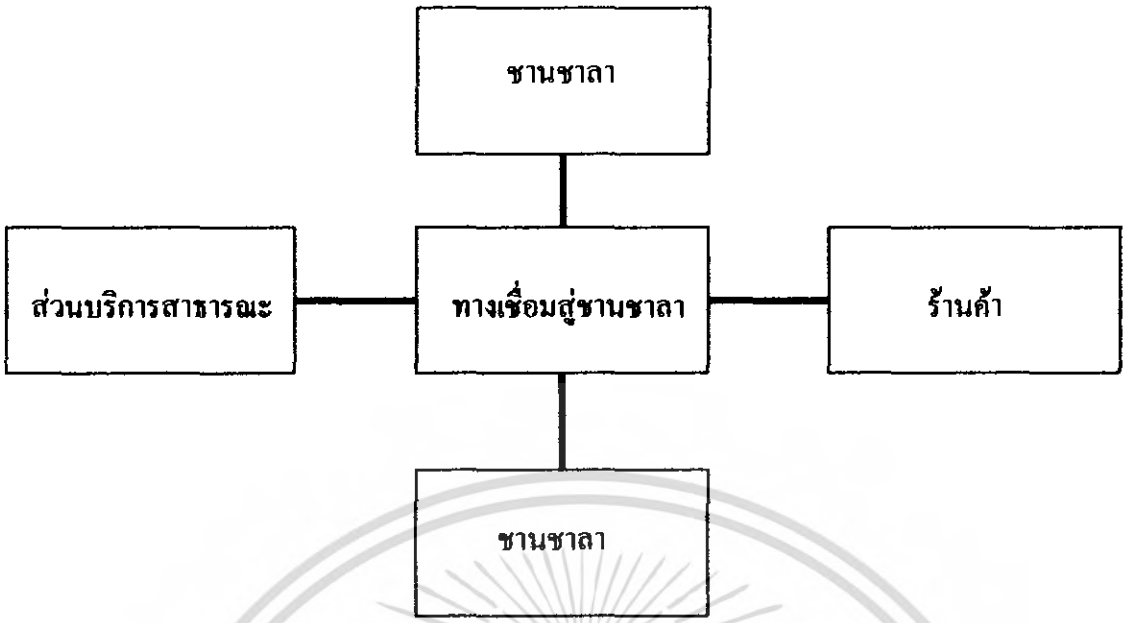
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.2 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารที่เปลี่ยนสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 พนักงานเจ้าที่ที่ให้บริการ

1. พนักงานในส่วนสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

- พนักงานเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานีมีพฤติกรรมดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่สถานีทั่วไป

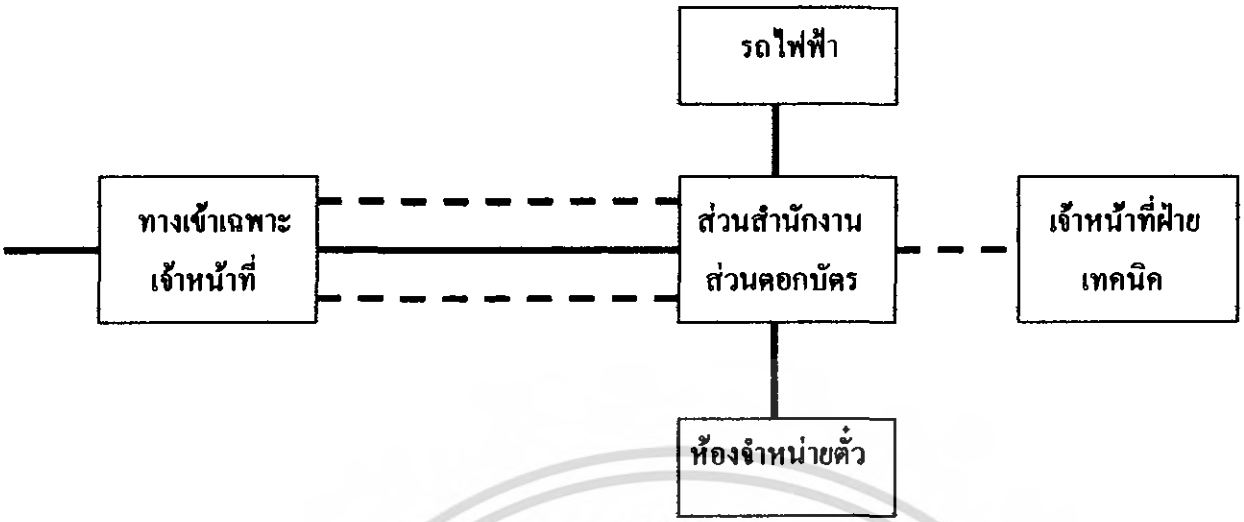
พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- พนักงานการขนส่งมวลชนประเภทอื่นๆ (รถไฟ,รถไฟฟ้า,รถประจำทาง) - สำหรับพนักงานที่มาจากภายนอกสถานี (นอกเหนื่อจากที่กล่าวมาจากข้อแรก) จะมีส่วน STAFF ENTRANCE เพื่อแยกไม่ให้เกิดความสับสนและง่ายต่อการรักษาความปลอดภัย - เข้าสู่ส่วนสำนักงานเพื่อตอกบัตรลงเวลาทำงาน โดยในบริเวณนี้อาจเป็นพื้นที่เป็นส่วนพักผ่อนของพนักงานอยู่ด้วย สำหรับพนักงานขับรถไฟฟ้าจะต้องมารายงานตัวกับนายสถานี โดยจะต้องมี DUTY CARD ในการรับ-ส่งรถ เวลาผลัดเปลี่ยนกะการทำงาน -จากนั้นเจ้าหน้าที่และพนักงานแต่ละฝ่ายจะกระจายไปยังจุดบริการต่างๆ - การขนถ่ายส่งของสำหรับธนาคารหรือไปรษณีย์ เช่น เงินหรือพัสดุไปรษณีย์ จะใช้ SERVICE ENTRANCE ที่แยกต่างหากโดยอาจเป็นทางเดียวกับ STAFF ENTRANCE	- มีความเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับผู้โดยสารและสะดวกในการติดต่อกับหน่วยงานอื่นๆ

-เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

ตารางที่ 2.5 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- พฤติกรรมเหมือนกับพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานี แต่งานของเจ้าหน้าที่ในส่วนนี้จะเป็นการควบคุมดูแลควบคุมกลไกและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆของสถานี ซึ่งอยู่ในตำแหน่งเฉพาะ	- มีความเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับผู้โดยสารเหมือนดังเช่นพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมการเข้างานของพนักงานการรถไฟ

2.3.3 ผู้ขาย (Commercial Retail Space)

ตารางที่ 2.6 แสดงพฤติกรรมของผู้ขาย

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- จะขึ้นลงสถานีโดยใช้เส้นทางเดียวกับผู้โดยสารซึ่งคนกลุ่มนี้มีอยู่เป็นจำนวนน้อยเมื่อเปรียบกับจำนวนผู้โดยสารหรือผู้ใช้บริการโครงการหลัก จึงไม่เป็นการรบกวนการสัญจรของผู้โดยสารหลัก - เปิดทำการค้าในส่วนของร้านค้าให้เช่าตามบริเวณต่างๆภายในสถานี - ผู้ทำการค้าอาจได้รับสิทธิพิเศษในการใช้เส้นทางต่างๆภายในสถานีโดยได้รับใบอนุญาตซึ่งจะใช้ได้เฉพาะกรณีที่จำเป็นเท่านั้น - ผู้ทำการค้าจะเก็บสินค้าในส่วนของร้านค้าตนเองโดยสามารถใช้ห้องเก็บขยะร่วมกับสถานีได้	- ความต้องการพื้นฐานหมือนร้านค้าทั่วไปซึ่งต้องการอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย เข้าถึงได้โดยสะดวกโดยที่ไม่มีสิ่งกีดขวางทางสัญจรของผู้โดยสาร ซึ่งส่วนของร้านค้านี้จะช่วยให้เกิดความรู้สึกปลอดภัยและมีบรรยากาศที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
82061

2.4 องค์ประกอบโครงการ

จากองค์ประกอบรวมหลักของโครงการสามารถแสดงรายละเอียดองค์ประกอบได้ ดังนี้

2.4.1 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน แบ่งประเภทตามลักษณะของผู้ใช้สอยเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของผู้โดยสาร
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟ
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

2.4.2ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน) แบ่งประเภทตามลักษณะของผู้ใช้สอยเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของผู้โดยสาร
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้า (สายสีแดงอ่อน)
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

2.4.3ส่วนกลางโครงการ เป็นส่วนเชื่อมต่อระบบทั้งสองสถานีให้มีการประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.4.1 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน

2.4.1.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร
   - ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร
   - จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร
   - ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี
   - ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่
   - ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร
     - ไปรษณีย์
     - ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต
     - โทรศัพท์ตู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ
   - ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)
   - จุดรับฝากสัมภาระ
   - ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก

- ชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)
- ชานชาลาขาออก (Departure Platform)

2.4.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมักกะสัน

- ศูนย์วิชาการและการขนส่ง
  - แผนกบริหารงานทั่วไป
- กองโดยสาร
  - งานระเบียบการโดยสาร
  - งานตรวจตรางานสอบสวน
  - งานรถโดยสาร
- หัวหน้างานบริหารโดยสาร (Chief Passenger Service Section)
- ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์)
- ส่วนห้องนายสถานีรับขบวนรถ (Arrival Station Master)
- ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ
- ส่วนห้องรับ – ส่งหนังสือ ห้องจ่ายวิทยุ
- ที่ทำการหมวดทำความสะอาด
- ห้องพักพนักงานทำความสะอาด
- ห้องเก็บขยะ
- ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

2.4.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

- ห้องส่งสัญญาณ
- ห้องสื่อสาร
- ห้องแปลงไฟฟ้า
- ห้องปั๊มและถังดับเพลิงสำรอง
- ห้องเครื่องปรับอากาศ
- ห้องเก็บของ
- ห้องพักเจ้าหน้าที่เทคนิค
- ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

2.4.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร

- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร
- จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร
- ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่
- ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี
- ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร
  - ไปรษณีย์
  - ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต
  - โทรศัพท์ผู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ
- ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)
- จุดรับฝากสัมภาระ
- ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)

2. ส่วนชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก

- ชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)
- ชานชาลาขาออก (Departure Platform)

2.4.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

-ส่วนทำงานของนายสถานี

-ห้องจัดการการเงินและตั๋ว

-ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน

-ห้องพักสำหรับพนักงาน

- -ห้องพักพนักงาน
- -ห้อง LOCKER ROOM
- -ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

2.4.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

-ห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้าหรือห้องสื่อสาร

-ห้องอาณัติสัญญาณ

-ห้องอุปกรณ์อาคาร

-ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ส่วนส่งเสริมโครงการ

2.4.3.1 ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม

- ส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน
- หอบังคับการควบคุมส่วนกลาง
- ส่วนควบคุมดูแลทรัพย์สินและผลประโยชน์ของโครงการ
- ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP

2.4.3.2 พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ

-ร้านค้าปลอดภาษี

-ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ

-พื้นที่บริการอาหาร

- ร้านอาหาร (RESTAURANT)
- พื้นที่สวนอาหาร (FOOD COURT)

-พื้นที่ให้เช่าเพื่อการพาณิชยกรรม แบ่งเป็นหน่วยแยกเป็นประเภท ชนิดร้านต่างๆ เช่น ร้านหนังสือ,ร้านขายเสื้อผ้า,ร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น

- ห้องละหมาด
- ห้องปฐมพยาบาล
- ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหลัก

2.4.3.3 ส่วนที่จอดรถ

- พื้นที่จอดรถผู้มาใช้บริการโครงการ
  - พื้นที่จอดรถยนต์
  - พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์
  - พื้นที่จอดรถบริการแท็กซี่
  - พื้นที่รถโดยสารประจำทาง
- พื้นที่จอดรถบริการให้เช่า (CAR FOR RENT)
- พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ (STAFF PARKING)
- พื้นที่จอดรถส่วนบริการและส่วนเทคนิค (SERVICE PARKING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

2.5.1 ส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน

2.5.1.1 พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับผู้โดยสารที่มาใช้บริการของสถานีโดยรองรับผู้โดยสารที่มาโดยทางรถยนต์ หรือผู้โดยสารที่มาจากตัวสถานีรถไฟฟ้า

ที่ตั้ง ตั้งอยู่เชื่อมกับบริเวณทางเข้า สามารถเชื่อมต่อกับระบบขนส่งรถไฟฟ้าได้ เป็นบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถเห็นได้ง่ายและสะดวก

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

2. จุดซื้อตั๋วโดยสาร

หน้าที่ เป็นจุดจำหน่ายตั๋ว ซึ่งมีตั๋วประเภทแบบ ตั๋วที่ซื้อในวันเดินทาง ตั๋วล่วงหน้า (Advance Booking) ตั๋วนำเที่ยว (Excursion Ticket) ตั๋วหมู่คณะ(Group Ticket)

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณโถงพักคอย ผู้โดยสารสามารถมองเห็นได้โดยง่าย มีพื้นที่สำหรับเข้าแถวซื้อตั๋ว (Queuing Area) อย่างเป็นระเบียบ

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนช่องจำหน่ายตั๋ว และการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

3. ส่วนบริการของตำรวจประจำสถานี

หน้าที่ ดูแลรักษาความปลอดภัยของผู้ที่เข้ามาใช้บริการของตัวสถานีรับเรื่องร้องทุกข์ของผู้ใช้บริการ

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่สามารถมองเห็นได้โดยทั่ว สามารถดูแลตัวสถานีได้ทั่วถึง

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ส่วนบริการข้อมูล และประชาสัมพันธ์สถานี

หน้าที่ ผู้โดยสารสามารถติดต่อ สอบถาม ข่าวสารต่างๆ แจ้งความประสงค์ คำร้อง ตลอดจนประกาศต่างๆ เป็นส่วนทำงานของพนักงานประชาสัมพันธ์ในตัว

ที่ตั้ง อยู่ใกล้บริเวณโถงพักคอย เป็นจุดที่ผู้ใช้บริการเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งบังสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

5. ไปรษณีย์

หน้าที่ เป็นจุดรับส่งจดหมาย พัสดุทางไกลสู่ปลายทาง เป็นที่ทำงานของพนักงานไปรษณีย์ด้วย

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ติดโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

6. ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต

หน้าที่ บริการอินเตอร์เน็ตให้ผู้ใช้บริการสถานีรถไฟค้นหาข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็คทรอนิค เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนพักคอยผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนและการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

7. ส่วนบริการโทรศัพท์

หน้าที่ เป็นที่สำหรับติดต่อโทรศัพท์สื่อสารของผู้โดยสารปกติ และเป็นที่ใช้โทรสารสำหรับผู้พิการทางหู

ที่ตั้ง อยู่ติดกับบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด จำนวนขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

8. ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)

หน้าที่ พื้นที่สำหรับใช้บริการเงินด่วน ของธนาคารต่างๆที่ร่วมให้บริการ

ที่ตั้ง ควรที่จะอยู่ในบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร และไม่เป็นที่ลับตา เนื่องจากจะเกิดความไม่ปลอดภัย

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องบริการเงินด่วนและการคาดการณ์ผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ส่วนรับฝากสัมภาระ และเก็บกระเป๋า

หน้าที่ เป็นส่วนที่รับฝากสัมภาระของผู้โดยสารที่รอคอยรถไฟโดยสาร และต้องการไปทำธุระอย่างอื่นก่อน มีผู้ดูแลเรื่องการรับฝากกระเป๋า

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่ใกล้โถงรองรับผู้โดยสาร และส่วนชานชาลา

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการผู้โดยสาร

10. ห้องน้ำสาธารณะ

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง และห้องน้ำสำหรับผู้พิการ หรือผู้ทุพพลภาพ ซึ่งทุกจุดที่เป็นห้องน้ำสาธารณะต้องมีห้องน้ำสำหรับคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง

ที่ตั้ง อยู่ติดกับโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับจำนวนผู้โดยสารที่มากับรถไฟขบวนต่างๆ เมื่อผู้โดยสารเคลื่อนตัวลงจากรถไฟแล้วจึงเคลื่อนตัวไปยังจุดรับกระเป๋า

ที่ตั้ง เป็นส่วนที่ต่อมาจากโถงรองรับผู้โดยสารสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการเคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

12. ส่วนชานชาลาขาออก (Departure Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนที่รองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะขึ้นขบวนรถไฟขบวนต่างๆ ที่ผู้โดยสารได้ซื้อตั๋วใช้บริการ

ที่ตั้ง แยกส่วนออกจากส่วนชานชาลาขาเข้าให้ชัดเจน เป็นส่วนที่เชื่อมต่อมาจากตัวโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการเคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟ

1. ศูนย์วิชาการและการขนส่ง

หน้าที่ เป็นสำนักงานที่ทำงานการบริหารงานทั่วไปของสถานีรถไฟ

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร โดยที่ผู้โดยสารไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรง

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

2. กองโดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนสำนักงาน งานระเบียบการโดยสาร งานตรวจตรา งานสอบสวน งานรถโดยสาร งานควบคุมสัญญาและเช่าสิทธิ์

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณเดียวกันกับศูนย์วิชาการและการขนส่ง

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

3. ห้องหัวหน้างานบริหารโดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนทำงานของงานด้านบริหารโดยสาร

ที่ตั้ง อยู่บริเวณเดียวกันกับส่วนทำงานของศูนย์วิชาการและคนส่งกับส่วนทำงานกองโดยสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร

4. ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์)

หน้าที่ เป็นส่วนทำงานทางด้านโทรพิมพ์

ที่ตั้ง อยู่ในส่วนที่ส่วนสำนักงานอื่นๆ สามารถใช้งานส่วนนี้ได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 16 – 20 ตารางเมตร

5. ส่วนห้องนายสถานีรับขบวนรถ (Arrival Station Master)

หน้าที่ เป็นส่วนห้องทำงานของนายสถานีรับขวนรถที่เข้าเทียบจอดชานชาลาของสถานี

ที่ตั้ง อยู่ใกล้บริเวณชานชาลาขาเข้า

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร แล้วแต่จำนวนพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ

หน้าที่ ส่วนทำงานของพนักงานที่ทำหน้าที่จัดขบวนรถ

ที่ตั้ง อยู่บริเวณเดียวกันกับส่วนที่ทำการ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีอื่นๆ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร แล้วแต่จำนวนพนักงาน

7. ที่ทำการหมวดทำความสะอาด

หน้าที่ ที่ทำงานของหมวดทำความสะอาดควบคุมดูแลพนักงานและการทำงานเรื่องการทำความสะอาดของสถานี

ที่ตั้ง อยู่บริเวณเดียวกันกับส่วนที่ทำการ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีอื่นๆ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 24 ตารางเมตร

8. ห้องพักพนักงานทำความสะอาด

หน้าที่ ที่พักผ่อนพนักงานทำความสะอาดรถไฟ

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณที่สามารถติดต่อกับส่วนที่ทำการหมวดทำความสะอาดได้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

9. ห้องเก็บขยะ

หน้าที่ เป็นห้องเก็บขยะที่มีในสถานี

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับเส้นทาง Service อยู่ในที่ไม่ก่อให้เกิดกลิ่นรบกวนสร้างความรำคาญแก่ผู้ใช้โครงการ

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

10. ห้องน้ำ

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง สำหรับพนักงานภายในสถานี

ที่ตั้ง ตั้งอยู่บริเวณที่ทำงานของส่วนต่างๆของสถานี

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน โดยอาจใช้สูตรต่อไปนี้

Urinal 1 ตัว ต่อพนักงาน 30 คน
ห้องนอนน้ำชาย 1 ห้องต่อพนักงาน 60 คน
ห้องน้ำหญิง 1 ห้องต่อพนักงาน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิค

1. ห้องส่งสัญญาณ

หน้าที่ เป็นห้องควบคุมระบบอาณัติสัญญาณ

ที่ตั้ง เชื่อมต่อกับ Communication Room

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

2. ห้องสื่อสาร (Communication Room)

หน้าที่ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์สื่อสาร

ที่ตั้ง เชื่อมต่อกับห้องอาณัติสัญญาณ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

3. ห้องแปลงไฟฟ้า

หน้าที่ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้า และหม้อแปลง

ที่ตั้ง สะดวกในการซ่อมบำรุง

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

4. ห้องปั๊ม และถังสำรองน้ำดับเพลิง

หน้าที่ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ปั๊มน้ำ และถังเก็บน้ำไว้ใช้ในการดับเพลิง

ที่ตั้ง อยู่ชั้นล่าง

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคำนวนปริมาณน้ำที่ต้องกักเก็บ และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

5. ห้องเครื่องปรับอากาศ

หน้าที่ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ทำความเย็น เพื่อใช้ปรับสภาพอากาศภายในอาคารสถานีในส่วนที่ต้องใช้ปรับอากาศ

ที่ตั้ง อยู่ในส่วนที่สามารถระบายอากาศได้ดี

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคำนวณปริมาณพื้นที่ที่ต้องใช้การปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ห้องเก็บของ

หน้าที่ เป็นที่เก็บอุปกรณ์เก็บของทั่วไปสำหรับส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

ที่ตั้ง อยู่ใกล้ห้องอุปกรณ์ ห้องเครื่องต่างๆ ของอาคาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 12 – 16 ตารางเมตร

7. ห้องพักเจ้าหน้าที่เทคนิค

หน้าที่ เป็นส่วนทำงานด้านเอกสาร และเป็นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่เทคนิค สามารถเปลี่ยนเสื้อผ้าชาย – หญิง เก็บของใช้ส่วนตัว

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ใกล้ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่ โดยอาจคำนวนจากสูตรต่อไปนี้

ขนาดห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.) = 2.5(จำนวนพนักงาน − 2) + 8

ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.) = จำนวนพนักงาน X 0.4

8. ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง สำหรับเจ้าหน้าที่เทคนิค

ที่ตั้ง ตั้งอยู่บริเวณที่ทำงานของเจ้าหน้าที่เทคนิค

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน โดยอาจใช้สูตรต่อไปนี้

Urinal 1 ตัว ต่อพนักงาน 30 คน

ห้องน้ำชาย 1 ห้องต่อพนักงาน 60 คน

ห้องน้ำหญิง 1 ห้องต่อพนักงาน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

2.5.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับผู้โดยสารที่มาใช้บริการของสถานีโดยรองรับผู้โดยสารที่มาโดยทางรถยนต์ หรือผู้โดยสารที่มาจากตัวสถานีรถไฟ

ที่ตั้ง ตั้งอยู่เชื่อมกับบริเวณทางเข้า สามารถเชื่อมต่อกับระบบขนส่งรถไฟได้ เป็นบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถเห็นได้ง่ายและสะดวก

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

2. จุดซื้อตั๋วโดยสาร

หน้าที่ เป็นจุดจำหน่ายตั๋ว ซึ่งมีตั๋วประเภทแบบ ตั๋วที่ซื้อในวันเดินทาง ตั๋วรายเดือน

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณโถงพักคอย ผู้โดยสารสามารถมองเห็นได้โดยง่าย มีพื้นที่สำหรับเข้าแถวซื้อตั๋ว (Queuing Area) อย่างเป็นระเบียบ

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนช่องจำหน่ายตั๋ว และการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

3. ส่วนบริการของตำรวจประจำสถานี

หน้าที่ ดูแลรักษาความปลอดภัยของผู้ที่เข้ามาใช้บริการของตัวสถานีรับเรื่องร้องทุกข์ของผู้ใช้บริการ

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่สามารถมองเห็นได้โดยทั่ว สามารถดูแลตัวสถานีได้ทั่วถึง

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ส่วนบริการข้อมูล และประชาสัมพันธ์สถานี

หน้าที่ ผู้โดยสารสามารถติดต่อ สอบถาม ข่าวสารต่างๆ แจ้งความประสงค์คำร้อง ตลอดจนประกาศต่างๆ เป็นส่วนทำงานของพนักงานประชาสัมพันธ์ในตัว

ที่ตั้ง อยู่ใกล้บริเวณโถงพักคอย เป็นจุดที่ผู้ใช้บริการเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งบังสายตา

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไปรษณีย์

หน้าที่ เป็นจุดรับส่งจดหมาย พัสดุทางไกลสู่ปลายทาง เป็นที่ทำงานของพนักงานไปรษณีย์ด้วย

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ติดโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

6. ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต

หน้าที่ บริการอินเตอร์เน็ตให้ผู้ใช้บริการสถานีรถไฟค้นหาข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็คทรอนิค เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนพักคอยผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนและการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

7. ส่วนบริการโทรศัพท์

หน้าที่ เป็นที่สำหรับติดต่อโทรศัพท์สื่อสารของผู้โดยสารปกติ และเป็นที่ใช้โทรสารสำหรับผู้พิการทางหู

ที่ตั้ง อยู่ติดกับบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด จำนวนขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

8. ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)

หน้าที่ พื้นที่สำหรับใช้บริการเงินด่วน ของธนาคารต่างๆที่ร่วมให้บริการ

ที่ตั้ง ควรที่จะอยู่ในบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร และไม่เป็นที่ลับตา เนื่องจากจะเกิดความไม่ปลอดภัย

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องบริการเงินด่วนและการคาดการณ์ผู้โดยสาร

9. ส่วนรับฝากสัมภาระ และเก็บกระเป๋า

หน้าที่ เป็นส่วนที่รับฝากสัมภาระของผู้โดยสารที่รอคอยรถไฟโดยสาร และต้องการไปทำธุระอย่างอื่นก่อน มีผู้ดูแลเรื่องการรับฝากกระเป๋า

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่ใกล้โถงรองรับผู้โดยสาร และส่วนชานชาลา

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ห้องน้ำสาธารณะ

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง และห้องน้ำสำหรับผู้พิการ หรือผู้ทุพพลภาพ ซึ่งทุกจุดที่เป็นห้องน้ำสาธารณะต้องมีห้องน้ำสำหรับคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง

ที่ตั้ง อยู่ติดกับโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับจำนวนผู้โดยสารที่มากับรถไฟขบวนต่างๆ เมื่อผู้โดยสารเคลื่อนตัวลงจากรถไฟแล้วจึงเคลื่อนตัวไปยังจุดรับกระเป๋า

ที่ตั้ง เป็นส่วนที่ต่อมาจากโถงรองรับผู้โดยสารสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการเคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

12. ส่วนชานชาลาขาออก (Departure Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนที่รองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะขึ้นขบวนรถไฟขบวนต่างๆ ที่ผู้โดยสารได้ซื้อตั๋วใช้บริการ

ที่ตั้ง แยกส่วนออกจากส่วนชานชาลาขาเข้าให้ชัดเจน เป็นส่วนที่เชื่อมต่อมาจากตัวโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการเคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

2.5.2.2 ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

1. ส่วนทำงานของนายสถานี

หน้าที่ มีหน้าที่ควบคุมดูแลรับผิดชอบและจัดการเกี่ยวกับทุกๆเรื่องภายในสถานี และต้องทำการรายงานสถานการณ์ต่างๆภายในสถานีไปยังสำนักควบคุมส่วนกลางได้รับทราบอยู่ตลอด

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร โดยที่ผู้โดยสารไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรงและต้องสามารถประสานงานกับส่วนสำนักควบคุมกลางได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องจัดการการเงินและตั๋ว

หน้าที่ ห้องที่มีการรักษาความปลอดภัยสำหรับการจัดแบ่งกลุ่มและจัดเรียงจัดส่งจากเครื่องจำหน่ายตั๋ว ห้องสำหรับการจักตั๋วเป็นกลุ่ม/การใส่รหัสการจัดเก็บตั๋วและลำเลียงไปทางกล่องใส่เงิน

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ที่ชั้นจำหน่ายตั๋ว ติดกับห้องควบคุมสถานี และเพื่อความปลอดภัยควรตั้งอยู่ในพื้นที่ผู้โดยสารผ่านเครื่องรูดตั๋ว (AUTOMATIC)

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม *18 – 24* ตารางเมตร

3. ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน

หน้าที่ เป็นพื้นที่ส่วนเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับขบวนรถที่จะเข้าออกจากสถานี รวมทั้งเวลาในการเดินรถไฟฟ้า เพื่อแจ้งแก่ผู้โดยสารในสถานี

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร โดยที่มีมุมมองที่สามารถมองเห็นการเข้าออกของรถไฟฟ้าได้อย่างปลอดโปร่งด้วยตาเปล่าและต้องสามารถประสานงานกับส่วนสำนักควบคุมกลางได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ห้องพักสำหรับพนักงาน

หน้าที่ เป็นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ในส่วนของพนักงานรถไฟฟ้า สามารถเปลี่ยนเสื้อผ้าชาย – หญิง เก็บของใช้ส่วนตัว

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ใกล้ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่รถไฟฟ้า

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่ โดยอาจคำนวนจากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ขนาดห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.)} = 2.5(\text{จำนวนพนักงาน} - 2) + 8$$

$$\text{ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.)} = \text{จำนวนพนักงาน} \times 0.4$$

5. ห้องน้ำส่วนพนักงาน

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง สำหรับพนักงานรถไฟฟ้า

ที่ตั้ง ตั้งอยู่บริเวณที่ทำงานและห้องพักของพนักงาน

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

1. ห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้าหรือห้องสื่อสาร

หน้าที่ เป็นห้องสาขาย่อยของศูนย์สัญญาณกลางอีกทีหนึ่ง ภายในมีเครื่องรับโทรทัศน์ รับภาพจากชานชาลา โดยที่ห้องนี้ทำหน้าที่เป็นห้องเก็บอุปกรณ์สื่อสาร อุปกรณ์ภายใน

ที่ตั้ง เป็นห้องที่อยู่มิดชิดผู้โดยสารเข้าถึงได้ยาก ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร

2. ห้องอาณัติสัญญาณ

หน้าที่ เป็นห้องควบคุมระบบอาณัติสัญญาณ มีเจ้าหน้าที่ดูแลและแจ้งข้อมูลให้แก่ศูนย์ควบคุมกลางได้รับทราบ

ที่ตั้ง เป็นห้องที่อยู่มิดชิดผู้โดยสารเข้าถึงได้ยาก ตั้งอยู่ใกล้กับห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้าหรือห้องสื่อสาร

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

3. ห้องอุปกรณ์อาคาร

หน้าที่ ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องปั่นไฟสำรอง เครื่องปรับอากาศ ส่วนนี้ต้องการที่ว่างด้านบนเพื่อการระบายอากาศ โดยที่จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆที่สำคัญดังนี้

- DC SWITCH GEAR
- CONTROL EQUIPMENT AND RELAY PANEL
- BATTERY ROOM
- SWITCH GEAR

ที่ตั้ง แยกเป็นส่วนตัวจากพื้นที่ที่ผู้โดยสารจะเข้าถึงได้ สามารถเข้าไปซ่อมบำรุงได้สะดวกและมีการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

4. ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

หน้าที่ เป็นส่วนทำงานด้านเอกสาร และเป็นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่เทคนิค สามารถเปลี่ยนเสื้อผ้าชาย – หญิง เก็บของใช้ส่วนตัว

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ใกล้ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่ โดยอาจคำนวนจากสูตรต่อไปนี้

ขนาดห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.) = 2.5(จำนวนพนักงาน − 2) + 8
ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.) = จำนวนพนักงาน X 0.4

8. ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง สำหรับเจ้าหน้าที่เทคนิค

ที่ตั้ง ตั้งอยู่บริเวณที่ทำงานของเจ้าหน้าที่เทคนิค

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน โดยอาจใช้สูตรต่อไปนี้

Urinal 1 ตัว ต่อพนักงาน 30 คน
ห้องน้ำชาย 1 ห้องต่อพนักงาน 60 คน
ห้องน้ำหญิง 1 ห้องต่อพนักงาน 20 คน

2.5.3 ส่วนกลางโครงการ

2.5.3.1 ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม

1.ส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน

หน้าที่ ส่วนปฏิบัติงานของสำนักงานควบคุมโครงการทั้งหมด

ที่ตั้ง อยู่ในส่วนที่สามารถประสานในส่วนงานรถไฟมักกะสันและรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกและรวดเร็ว

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

2.หอบังคับการควบคุมส่วนกลาง

หน้าที่ คอยควบคุมและตัดสินใจในขั้นสุดท้ายในเรื่องปัญหาการเดินรถ

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กันกับส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนควบคุมดูแลทรัพย์สินและผลประโยชน์ของโครงการ

หน้าที่ ส่วนที่ดูแลผลประโยชน์ในเรื่องธุรกิจในการจัดเช่าพื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมของโครงการ ให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆที่เกี่ยวกับการพาณิชยกรรม

ที่ตั้ง สามารถประสานงานกับฝ่ายการเงินของโครงการและพื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP

หน้าที่ ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP เป็นผู้โดยสารที่มีระดับความสำคัญมาก เช่น พระมหากษัตริย์ เชื้อพระวงศ์ ผู้นำประเทศต่างๆ เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ในที่ที่ปลอดภัย มีส่วนเชื่อมต่อกับโถงรองรับผู้โดยสารและส่วนชานชาลา

ขนาด ขึ้นอยู่กับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

2.5.3.2 พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ

1. ร้านค้าปลอดภาษี

หน้าที่ ร้านค้าบริการจำหน่ายสินค้าพื้นฐานที่ปลอดภาษี

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถเข้าไปใช้บริการได้อย่างสะดวก เป็นส่วนที่มีการขนส่งสินค้าโดยที่ไม่ผ่านเส้นทางของผู้สัญจรได้ด้วย

ขนาด/จำนวน ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

2. ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ

หน้าที่ สาขาย่อยของธนาคารพาณิชย์ต่างๆให้บริการเหมือนธนาคารสาขาทั่วไป แต่มีการเปิดบริการในวันและเวลาที่มากกว่า

ที่ตั้ง ควรที่จะอยู่ในบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร และไม่เป็นที่ลับตา เนื่องจากจะเกิดความไม่ปลอดภัย

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.พื้นที่บริการอาหาร

3.1 ร้านอาหาร (RESTAURANT)

หน้าที่ เป็นที่บุคคลภายนอกหรือผู้โดยสารสามารถเข้าไปรับประทานอาหารขณะรอรถไฟหรือรถไฟฟ้าโดยสาร

ที่ตั้ง อยู่ในที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีเส้นทางส่วน Service สามารถบริการได้โดยที่ไม่ขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

3.2 พื้นที่ศูนอาหาร (FOOD COURT)

หน้าที่ เป็นที่บุคคลภายนอกหรือผู้โดยสารสามารถเข้าไปรับประทานอาหารขณะรอรถไฟหรือรถไฟฟ้าโดยสาร โดยจัดพื้นที่รับประทานอาหารให้มีขนาดการจัดโต๊ะกว้างขวางและเปิดพื้นที่ให้เช่าขายอาหาร

ที่ตั้ง อยู่ในที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีเส้นทางส่วน Service สามารถบริการได้โดยที่ไม่ขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงานและผู้ใช้โครงการ โดยอาจใช้สูตรต่อไปนี้

เวลาที่ 1 คนใช้ในการรับประทานอาหารประมาณ 20 นาที
ดังนั้น ในเวลา 1 ชม. จะมี 3 ผลัด แล้วจึงหาจำนวนผู้ใช้โครงการในช่วงเวลาวิกฤติรวมกับจำนวนพนักงานโครงการทั้งหมด / 3 ผลัด
กำหนดพื้นที่ในการรับประทานอาหารต่อคนเท่ากับ 1.35 ตร.ม.
และรวม Circulation 30 %

พื้นที่ขายอาหารคิดจำนวนคนตามวิธีข้างต้น
กำหนดพื้นที่ในการขายอาหารต่อคนเท่ากับ 0.27 ตร.ม.
และรวม Circulation 30 %

4. พื้นที่ให้เช่าเพื่อการพาณิชยกรรม

หน้าที่ พื้นที่เช่าร้านเพื่อเปิดเป็นร้านค้าขายของ แบ่งเป็นหน่วยแยกเป็นประเภทชนิดร้านต่างๆ เช่น ร้านหนังสือ,ร้านขายเสื้อผ้า,ร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ในที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เรียงรายตามทางเดินในโครงการ เพื่อทำให้โครงการมีความคึกคักและมีจุดสนใจในการเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด/จำนวน ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

5. ห้องละหมาด

หน้าที่ เป็นที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนาอิสลามประกอบพิธีกรรมการละหมาด

ที่ตั้ง อยู่ใกล้ห้องน้ำสาธารณะ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 24 – 36 ตารางเมตร หรือแล้วแต่ความเหมาะสม

6. ห้องปฐมพยาบาล

หน้าที่ เป็นห้องสำหรับปฐมพยาบาลผู้โดยสารหรือเจ้าหน้าที่ ด้วยเครื่องมือปฐมพยาบาล

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับทางเข้า – ออกสถานี เพื่อความสะดวกในการขนส่งผู้โดยสารที่มีอาการที่รุนแรงสู่โรงพยาบาลที่ใกล้เคียงโดยเร็วที่สุดได้

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 ตารางเมตร

7. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหลัก

หน้าที่ เป็นที่บริการข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยว การเดินทาง ที่พักแก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ ทั้งเป็นส่วนทำงานของพนักงานที่ให้ข้อมูลนักท่องเที่ยวด้วย

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร มองเห็นได้ง่าย

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

2.5.3.3 ส่วนที่จอดรถ

1. พื้นที่จอดรถผู้มาใช้บริการโครงการ

หน้าที่ เป็นที่จอดรถยวดยานพาหนะของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครง

ที่ตั้ง พื้นที่ที่มีทางออกสู่เส้นทางหลักได้สะดวกที่สุด

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงานและผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การวิเคราะห์หาปริมาณการใช้งานและพื้นที่ใช้สอย

2.6.1 ส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน

2.6.1.1 พื้นที่ของส่วนผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร

จากการศึกษาจากข้อมูลการเดินทางโดยรถไฟของผู้โดยสารในประเทศพบว่ามีผู้โดยสารเดินทางโดยรถไฟหัวหมาก-สุวรรณภูมิ (ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งที่สอง) ปริมาณสูงสุดในชั่วโมงเร่งด่วน = 13,900 คน/ชม.[1] จากจำนวนรวมผู้ใช้ทั้งหมด 118,200 คนต่อวัน

คิดจำนวนผู้โดยสารในช่วงเวลาวิกฤติ(Peak Time)[2] ซึ่งอยู่ในช่วง 17.00 น. – 18.00 น. โดยคิดเป็น 15 % ของจำนวนผู้ใช้บริการตลอดทั้งวันเพื่อใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยต่อไป จะได้

13,900 / 60 = 232 คนต่อนาที

ส่วนของผู้โดยสารที่พักคอยรอโดยสารรถไฟนั้น ต้องใช้เวลารอรถโดยสาร โดยเฉลี่ยแล้ว ประมาณ 20 นาที และเป็นส่วนที่รองรับผู้โดยสารที่ลงจากขบวนรถไฟในช่วงเวลานั้นด้วย นั่นคือโถงรองรับผู้โดยสารนั้นต้องสามารถรองรับผู้โดยสารได้ถึง

232 X 20 = 4,640 คน

ในการหาปริมาณพื้นที่โถงพักคอยนั้น คิดอัตราส่วนของผู้โดยสารที่มาใช้โถงพักเป็น ส่วนของคนที่มายืนรอ และส่วนที่นานั่งรอ เป็นดังนี้

ผู้โดยสารที่ยืนรอ 2/3 ของผู้โดยสารที่ใช้โถงนี้ = 4,640X (2/3)
= 3,093 คน

ผู้โดยสารที่นั่งรอ 1/3 ของผู้โดยสารที่ใช้โถงนี้ = 4,640X (1/3)
= 1,547 คน

ผู้โดยสารที่ยืนรอใช้พื้นที่(รวมสัมภาระ) = 1.5 ตร.ม./คน

จะได้พื้นที่ผู้โดยสารยืนรอ = 1.5 X 3,093
= 4,639.5 ตร.ม.

คิดพื้นที่การสัญจรเป็น 30% จะได้ = 4,640 X (30/100)
= 1,392 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนผู้โดยสารที่ยืนรอ = 4,640 + 1,392

---

[1] เวปไซต์สำนักงานนโยบายและการขนส่งและจราจร (www.oqp.go.th)

[2] ชูพันธ์ อิทธิวุฒิ//2548:สถานีรถไฟกลางบางซื่อ,วิทยานิพนธ์ปริญญาครีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2548-2549,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 6,032 ตร.ม.

ผู้โดยสารที่นั่งรอใช้พื้นที่ = 0.32 ตร.ม./คน

จะได้พื้นที่ผู้โดยสารที่นั่งรอ = 0.32 X 1,547

= 495 ตร.ม.

คิดพื้นที่การสัญจรเป็น 30% จะได้ = 495 X (30/100)

= 148.5 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนผู้โดยสารที่นั่งรอ = 495 + 148.5

= 643.5 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร = 6,032+ 643.5

= **6,675.5 ตร.ม.**

2. จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร

ในการคิดพื้นที่จุดซื้อตั๋วโดยสารจะคิดจากจำนวนผู้โดยสารขาออก โดยคิดจากจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้โดยสารทั้งหมด 232 คน/นาที ที่มาใช้บริการ จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมของผู้โดยสารขาออกที่มาซื้อตั๋วโดยสารประมาณ 70% ใช้เวลาในการซื้อตั๋วประมาณคนละ 1 นาที และใช้เวลา 2 นาทีสำหรับการต่อแถวรอซื้อตั๋วโดยสาร

ฉะนั้นพื้นที่ใช้สอยในส่วนนี้จึงคิดเป็น

พื้นที่จุดซื้อตั๋ว = 232 X (70/100)

= 162.4 ตร.ม.

คิดพื้นที่การสัญจรเป็น 30%จะได้ = 162.4 X (30/100)

= 48.72 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนจุดซื้อตั๋วโดยสาร = 162.4 + 48.72

= **211.12 ตร.ม.**

3. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี

ลักษณะเป็นเคาน์เตอร์รับแจ้งเหตุ มีเจ้าหน้าที่คอยประจำเข้าเวรทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

กำหนดให้เคาน์เตอร์รับแจ้งเหตุมีเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำ 2 นาย

มีพื้นที่ = **10 ตร.ม.**[3]

[3] อ้างอิงจากสถิติสถานีหัวลำโพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่

พื้นที่ส่วนบริการข้อมูลประชาสัมพันธ์สถานี = 12 ตร.ม.[4]

5. ไปรษณีย์

เป็นที่ทำการไปรษณีย์ขนาดเล็ก ขนาดที่เหมาะสม = 4 X 4

= **16 ตร.ม.**

6. ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต

พื้นที่ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต = 20 ตร.ม.[5]

7. โทรศัพท์สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ

ต้องจัดการให้มีเพียงพอกับความต้องการของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน

กำหนดให้ใช้โทรศัพท์เฉลี่ย 2 คน/เครื่องภายใน 1 นาที ถ้าในช่วงเร่งด่วน ผู้ใช้บริการนาทีละ 30 คน ดังนั้นควรโทรศัพท์ 15 เครื่อง

กำหนดพื้นที่ตู้โทรศัพท์มาตรฐาน 0.80x0.80 = 0.64 ตร.ม.

รวมพื้นที่ตู้โทรศัพท์สาธารณะ = 15 X 0.64

= **9.6 ตร.ม.**

8. ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)

จัดให้ตู้บริการเงินด่วน สามารถเคลื่อนย้ายได้ กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ ของสถานีรถไฟ เช่นในโถงกลาง ศูนย์อาหาร เป็นต้น

จากการศึกษาผู้ใช้งานตู้บริการเงินด่วนใช้เวลาเฉลี่ย ไม่เกิน 1.5 นาที

กำหนดให้มีตู้บริการเงินด่วน 10 ตู้

ขนาดของตู้บริการเงินด่วน 1x1.5 = 1.5 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ตู้บริการเงินด่วน = 1.5x10

= **15 ตร.ม.**

---

[4] อ้างแล้ว,หน้า 39

[5] TIME-SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. จุดรับฝากสัมภาระ

มีเคาน์เตอร์รับฝากและพนักงานประจำ 1-2 คนและ Locker ฝากกระเป๋าภายในบริเวณเคาน์เตอร์

กำหนดให้เคาน์เตอร์ยาว 1.5 เมตร/พนักงาน 1 คน

กำหนดให้พื้นที่ทำงาน 4.2 ตารางเมตร/คน[6]

กำหนดให้ Locker ฝากของขนาด 0.40x0.40x0.60 เมตร จำนวน 10 แถว(1 แถวมี 3 ตู้เรียง กันด้านตั้ง[7]

ดังนั้นความกว้างเคาน์เตอร์ = 3 เมตร

พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่รวม = 4.2 X 2

= 8.40 ตร.ม.

พื้นที่วาง locker 0.40x0.40x10 = 1.60 ตร.ม.

ได้พื้นที่ส่วนทำงาน = 8.4 + 1.60

= 10 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 10 x (30/100)

= 3 ตร.ม.

รวม พื้นที่ทั้งหมด = 10 + 3

= **13 ตร.ม.**

10. ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)

ประเภทอาคาร	ห้องส้วม		อ่างล้างมือ
	โถอุจจาระ	โถปัสสาวะ	
อาคารสถานี/พื้นที่อาคาร 200 ตร.ม			
ก) สำหรับผู้หญิง	5	-	1
ข) สำหรับผู้ชาย	2	4	1

ตารางที่ 2.7 ตารางแสดงเทศบัญญัติ ห้องน้ำสาธารณะ

รวมพื้นที่ในส่วนผู้โดยสารทั้งหมด(ไม่นับส่วนชานชาลา) = 6,982.22 ตร.ม

จำนวนสุขภัณฑ์ = 6,982.22 / 200

= 35 หน่วย

[6] อ้างแล้ว,หน้า 40

[7] Architect Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด

หญิง	:	โถอุจจาระ	5 X 35 = 175 โถ
		อ่างล้างมือ	1 X 35 = 35 อ่าง
ชาย	:	โถอุจจาระ	2 X 35 = 70 โถ
		โถปัสสาวะ	4 X 35 = 140 โถ
		อ่างล้างมือ	1 X 35 = 35 อ่าง

จากการศึกษา

พื้นที่การใช้โถอุจจาระใช้พื้นที่น้อยที่สุด/ห้อง (กรณีเปิดประตูเข้า) = 1.5 ตร.ม.

พื้นที่การใช้อ่างล้างมือน้อยที่สุด/อ่าง = 0.96 ตร.ม.

พื้นที่การใช้โถปัสสาวะน้อยที่สุด = 0.8 ตร.ม.[8]

จะได้ว่า

สุขาหญิง	:	ส้วม	= 1.5 X 175
			= 262.5 ตร.ม.
		อ่างล้างมือ	= 0.96 X 35
			= 33.6 ตร.ม.
รวม			= 262.5 + 33.6
			= 296.1 ตร.ม.
เส้นทางสัญจร 30 %			= 296.1 X (30/100)
			= 88.83 ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องสุขาหญิง			= 296.1 + 88.83
			= **384.93 ตร.ม.**
สุขาชาย	:	ส้วม	= 1.50 X 70
			= 105 ตร.ม.
		โถปัสสาวะ	= 0.80 X 140
			= 112 ตร.ม.
		อ่างล้างมือ	= 0.96 X 35
			= 33.6 ตร.ม.
รวม			= 105 + 112+ 33.6

[8] อ้างแล้ว,หน้า 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 250.6 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 250.6 X (30/100)

= 75.18 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องสุขาชาย = 250.6+ 75.18

= **325.78 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ห้องสุขาทั้งหมด = **384.93+ 325.78**

= **710.71 ตร.ม.**

สำหรับห้องน้ำคนพิการกำหนดให้ทุกจุดที่มีห้องน้ำจะต้องมีห้องน้ำคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง

ขนาดห้องน้ำคนพิการควรมีขนาดอย่างน้อย = 4 ตร.ม.

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า – ออก (Arrival & Departure Platform)

ในการออกแบบชานชาลานั้น ชานชาลาควรมีความยาวเท่ากับ 10 ตู้รถไฟ และมีระยะเผื่อสำหรับจุดหยุดรถ ตู้โดยสารของรถไฟในประเทศไทยนั้นมีความยาว 22 เมตร รถไฟ 1 ขบวน มี 10 ตู้ นั่นคือ

22 X 10 = 220 เมตร

ระยะเผื่อสำหรับการหยุดรถ คิดเป็น 1 ใน 3 ส่วนของขบวนรถ

จะได้ระยะหยุดรถ = 220 x 1/3

= 73.33 ม.

จะได้ความยาวชานชาลา = 220 + 73.33

= 293.33 ม.

ส่วนความกว้างของชานชาลามีความกว้างไม่ต่ำกว่า 3 เมตร และเป็นพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยทั่วไปใช้ความกว้างชานชาลาที่ 3.50 เมตร(รวมระยะปลอดภัยระหว่างตัวชานชาลากับตัวรถไฟ 0.50 เมตร)[9]

จะได้พื้นที่ของชานชาลา = กว้าง X ยาว

= 3.50 X 293.33

= 1,026.655 ตร.ม.

นั่นคือพื้นที่ของชานชาลาต่อรถไฟ 1 ขบวน จะมีพื้นที่ 1026.655 แต่เนื่องจากความต้องการของสถานีเป็น 3 ชานชาลา

[9] อ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้พื้นที่ชานชาลาทั้งหมด	= 1,026.655 X 3
	= **3,079.96 ตร.ม.**
รวมพื้นที่ของส่วนผู้โดยสาร	**= 10,776.89 ตร.ม.**

2.6.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมักกะสัน

1. ศูนย์วิชาการและการขนส่ง

เป็นศูนย์วิชาการและขนส่งประกอบด้วยส่วนบริหารงานทั่วไป

ห้องผู้จัดการแผนก 1 ห้อง 20 ตร.ม.

พนักงานธุรการ 3 คน

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตารางเมตร/คน	= 4x3
	= 12 ตร.ม.
เส้นทางสัญจร 30%	= 12 X (30/100)
	= 3.6 ตร.ม.
รวม	= 12 + 3.6
	= 15.6 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานทั่วไป	= 20 + 15.6
	= **35.6 ตร.ม.**

2. กองโดยสาร

ห้องผู้จัดการกองโดยสาร 1 ห้อง 20 ตร.ม.

พนักงานงานระเบียบ	3 คน	
พนักงานงานตรวจตรางานสอบสวน	2 คน	
พนักงานรถโดยสาร	2 คน	
พนักงานควบคุมสัญญาและเช่าสิทธิ์	3 คน	
รวมพนักงานกองโดยสาร		= 10 คน
กำหนดพื้นที่การใช้งาน 4 ตร.ม./คน		= 4 X 10
		= 40 ตร.ม.
เส้นทางสัญจร 30%		= 40 X (30/100)
		= 12 ตร.ม.
รวม		= 40 + 12
		= 52 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ทำงานส่วนกองโดยสาร = 20 + 52

= **72 ตร.ม.**

3. หัวหน้างานบริหารโดยสาร(Chief Passenger Service Section)

ห้องหัวหน้าโดยสาร 1 ห้อง = **20 ตร.ม.**

4.ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์)

ห้องหัวหน้าแผนก 1 ห้อง = 9 ตร.ม.

พนักงานโทรพิมพ์ 3 คน

กำหนดให้พนักงานใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน = 4 X 3

= 12 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 12 X (30/100)

= 3.6 ตร.ม.

รวม = 12 + 3.6

= 15.6 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนโทรพิมพ์ = 20 + 15.6

= **35.6 ตร.ม.**

5. ห้องนายสถานีรับขบวนรถไฟ (Arrival Station Master)

พนักงานรับขบวน 3 คน (ตามจำนวนชานชาลา)

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน = 4 X 3

= 12 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 12 X (30/100)

= 3.6 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องนายสถานีรับขบวนรถไฟ = 12 + 3.6

= **15.6 ตร.ม.**

6. ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ

พนักงาน 3 คน

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน = 4 X 3

= 12 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 12 X (30/100)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 3.6 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนจัดพนักงานเดินขบวนรถ = 12 + 3.6

= **15.6 ตร.ม.**

7. ส่วนห้องรับ – ส่งหนังสือ ห้องจ่ายวิทยุ

พนักงาน 4 คน

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน = 4 X 2

= 8 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 8 X (30/100)

= 2.4 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนห้องรับ – ส่งหนังสือ = 8 + 2.4

= **10.2 ตร.ม.**

8. ที่ทำการหมวดทำความสะอาด

พนักงาน 4 คน

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน = 4 X 4

= 16

เส้นทางสัญจร 30% = 16 X (30/100)

= 4.8 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนจัดพนักงานรถนอน = 16 + 4.8

= **20.8 ตร.ม.**

9. ห้องพักพนักงานทำความสะอาด

พนักงานทำความสะอาด 4 คน

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน = 4 X 4

= 16 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 16 X (30/100)

= 4.8 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องพักพนักงานทำความสะอาด = 16 + 4.8

= **62.4 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ห้องเก็บขยะ

ขนาดที่เหมาะสม = 40 ตร.ม.

11. ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร	ห้องส้วม		อ่างล้างหน้า
	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	
ก) ห้องน้ำชาย	1	2	1
ข) ห้องน้ำหญิง	2	-	1
สำหรับส่วนที่เกิน 1200ตร.ม. ให้จำนวนลงครึ่งหนึ่งที่ระบุ			

ตารางที่ 2.8 ตารางแสดงจำนวนห้องน้ำ-ส้วมตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

พื้นที่ส่วนสำนักงานทั้งหมด = 327.8 ตร.ม.

จะได้ = 327.8/300

= 1.09 หน่วย

ห้องน้ำชาย : โถปัสสาวะ = 2 X 1.09

= 2.18

หรือ = 3 โถ

โถอุจจาระ = 1 X 1.09

= 1.09

หรือ = 2 โถ

อ่างล้างหน้า = 1 X 09

= 1.09 โถ

หรือ = 2 โถ

ห้องน้ำหญิง : โถอุจจาระ = 2 X 1.09

= 2.18 โถ

หรือ = 3 โถ

อ่างล้างหน้า = 1 X 1.09

= 1.09 โถ

หรือ = 2 โถ

จากการศึกษา

พื้นที่การใช้โถอุจจาระใช้พื้นที่น้อยที่สุด/ห้อง = 1.5 ตร.ม.

(กรณีเปิดประตูเข้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่การใช้อ่างล้างมือน้อยที่สุด/อ่าง = 0.96 ตร.ม.

พื้นที่การใช้โถปัสสาวะน้อยที่สุด = 0.8 ตร.ม.

จะได้ พื้นที่ห้องน้ำชาย = (3X1.5) + (2X0.96) + (2 X 0.8)

= 4.5 +1.92 + 1.6

= 8.02 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 8.02 X (30/100)

= 2.406 ตร.ม.

รวม = 8.02 + 2.406

= 10.426 ตร.ม.

พื้นที่ห้องน้ำหญิง = (3X1.5) + (2X0.96)

= 4.5 +1.92

= 6.42 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 6.42 X (30/100)

= 1.926 ตร.ม.

รวม = 6.42 + 1.926 ตร.ม.

= 8.346 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนเจ้าหน้าที่ = 10.426 + 8.326

= **18.752 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมักกะสัน = 346.852 ตร.ม.

2.6.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

1. ห้องส่งสัญญาณ

ขนาดห้องที่เหมาะสม = **16 ตร.ม.**

2. ห้องสื่อสาร

ขนาดที่เหมาะสม = 16 ตร.ม.

3. ห้องแปลงไฟฟ้า

ประกอบด้วย Generator Room = 75 ตร.ม.

และ Transformer Room = 225 ตร.ม.

รวม = 75 + 225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= **300 ตร.ม.**

4. ห้องปั๊มและถังดับเพลิงสำรอง

ขนาดที่เหมาะสม = **60 ตร.ม.**

5. ห้องเครื่องปรับอากาศ

ขนาดของห้องเครื่องเป่าลมเย็นมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ปรับอากาศ นั่นคือในส่วนการปรับอากาศที่เป็นส่วนการใช้งานของส่วนโถงพักผู้โดยสารจะเป็นระบบปรับอากาศแบบส่วนกลางสามารถคำนวณขนาดห้องเป่าลมเย็นได้ ดังนี้

พื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศทั้งหมด = 6,675.5+211.12 ตร.ม.

จะต้องใช้ขนาดเครื่อง = 6,886.62 X 800

= BTU

หรือ = 5,509,296/12,000

= 459.108 ตัน

กำหนดให้ 12,000 BTU เท่ากับ 1 ตัน

ขนาดเครื่องปรับอากาศ (ตัน)	ขนาดห้องเครื่อง (เมตร) กว้าง X ยาว X สูง
1 ถึง 6	1.5 X 1.5 X 2.2
7 ถึง 10	2.0 X 2.5 X 2.5
15 ถึง 20	2.0 X 4.0 X 3.0
30	4.0 X 6.0 X 3.5
40	4.0 X 8.0 X 4.0
50	6.0 X 8.0 5.0
100 ถึง 200	6.0 X 10.0 X 5.0
300 ถึง 400	8.0 X 12.0 X 5.0
500 ถึง 800	10.0 X 14.0 X 5.0
1000	12.0 X 20.0 X5.0
2000	12.0 X 24.0 5.0

ตารางที่ 2.9 ตารางแสดงขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ[10]

จากตารางควรพิจารณาใช้ ขนาดเครื่องปรับอากาศขนาด 300 ถึง 400 ตัน

จะได้พื้นที่ห้องปรับอากาศ = 8 X 12

= **96 ตร.ม.**

[10] เวปไซต์แอร์แคร์เรีย ประเทศไทย (www.carrier.co.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ห้องเก็บของ

ห้องเก็บคิดเป็น 10% พื้นที่ส่วนห้องเครื่องต่างๆ

จะได้ = 332 X (10/100)

= **33.2 ตร.ม.**

7. ห้องพักเจ้าหน้าที่เทคนิค

คำนวนโดยใช้สูตรดังนี้

ขนาดห้องห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.)	= 2.5(จำนวนพนักงาน – 2) + 8
ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.)	= จำนวนพนักงาน X 0.4

จะได้ พื้นที่ห้องพักเจ้าหน้าที่ = 2.5 (16 – 2) + 8

= 43 ตร.ม.

ขนาดห้อง Locker = 16 X 0.4

= 6.4 ตร.ม.

รวมแล้วส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค = 43 + 6.4

= **49.4 ตร.ม.**

8. ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

ขนาดที่เหมาะสม = **12 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี = 582.6 ตร.ม.

รวมส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน 6,982.22 + 346.852 + 582.6 = 7,911.672 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

2.6.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร

จากการศึกษาจากข้อมูลการเดินทางโดยรถไฟฟ้าของผู้โดยสารในประเทศ ได้มีการคาดการณ์ว่ารถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนจะมีปริมาณผู้โดยสาร ขึ้น-ลง (คน/วัน) จำนวน 457,000 คนต่อวัน (การประมาณกาลในปี ค.ศ. 2010)[11]

ในการหาปริมาณพื้นที่ในส่วนนี้มาจากการคำนวนปริมาณผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ ภายในตัวในช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุด นำมาหาพื้นที่ที่ต้องการ

จากการศึกษา สถิติจำนวนผู้มาใช้บริการจาก บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จะพบว่าช่วงเวลาที่มีผู้ใช้บริการมากที่สุดจะอยู่ในช่วงเวลา 18.00 น. – 19.00 น.

โดยคิดเป็น 20% ของจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดที่มาใช้บริการในแต่ละวัน[12]

ในที่นี้คือ 457,000 คนต่อวัน

ดังนั้น จำนวนผู้ใช้บริการมากที่สุดในแต่ละวัน

= 457,000 x (20/100) = 91,400 คน

ในที่นี้จะทำการคิดหาจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการภายในสถานีในช่วงเวลาหนึ่งจะได้ 91,000 / 60 = ประมาณ 1523 คน/นาที

ในช่วงเวลาเร่งด่วน รถไฟฟ้าจะเข้ามาทุก 2.4 นาทีถึง 3 นาที

ดังนั้น จึงคิดในช่วงเวลา 3 นาที ในส่วนผู้โดยสารขาออกและ 1 นาทีในส่วนผู้โดยสารขาเข้า (โดยในเบื้องต้นนี้ให้จำนวนผู้โดยสารขาเข้า = ผู้โดยสารขาออก)

= (762 x 3) + 726 = 2,904 คน

กำหนดให้พื้นที่ ต่อคน = 1.2 ตร.ม. (PUBLIC TRANSPORTATION PLANNING OPERATION & MANEGEMENT)

จะได้พื้นที่ทั้งหมด = 3486.8 ตร.ม.

---

[11] อ้างแล้ว,หน้า 38

[12] ไพบูลย์ มีปัญญาประเสริฐ// 2548:ศูนย์คมนาคมขนส่งกรุงเทพด้านใต้,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2548 – 2549, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร

ในการหาพื้นที่ในส่วนนี้จะต้องคำนวนจากจำนวนผู้โดยสาร เวลาที่ใช้ในการซื้อตั๋วโดยสารของแต่ละคน โดยทั่วไปแล้วจะเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณคนละ 1 นาที ตั้งแต่ทำการแลกเหรียญ

ดังนั้นการคิดหาพื้นที่จึงคิดได้จากช่วงเวลาที่มีผู้ใช้โครงการมากที่สุด คือ ในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น.ซึ่งมีผู้มาใช้บริการ เฉลี่ย 1,523 คนต่อนาที ในที่นี้แบ่งเป็นขาเข้า 762 คนต่อนาที โดยที่จากสถิติข้อมูลของบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ พบว่า 70% ของผู้โดยสารที่มาใช้บริการ ในกรณีที่มาใช้บริการต้องทำการเข้าคิว

ผู้ที่มาใช้บริการอาจใช้เวลาในส่วนนี้ถึง 2 นาที ดังนั้นในการหาจำนวนผู้ที่มาใช้บริการในส่วนนี้จึงสามารถคำนวนหาได้ดังนี้

726 คน (เป็นผู้ที่มาใช้บริการที่ตกค้างในบริเวณนี้ จากนาทีที่แล้ว) x (70/100) = 508 คน

กำหนดพื้นที่ต่อคน = 0.4 ตร.ม. = 508 x 0.4 = **203.2 ตร.ม.**

3. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี

ลักษณะเป็นเคาน์เตอร์รับแจ้งเหตุ มีเจ้าหน้าที่คอยประจำเข้าเวรทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

กำหนดให้เคาน์เตอร์รับแจ้งเหตุมีเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำ 2 นาย

มีพื้นที่ = **10 ตร.ม.**[13]

4. ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่

พื้นที่ส่วนบริการข้อมูลประชาสัมพันธ์สถานี = **12 ตร.ม.**[14]

5. ไปรษณีย์

เป็นที่ทำการไปรษณีย์ขนาดเล็ก ขนาดที่เหมาะสม = 4 X 4

= **16 ตร.ม.**

6. ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต

พื้นที่ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต = **20 ตร.ม.**

---

[13] อ้างแล้ว,หน้า 39

[14] อ้างแล้ว,หน้า 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. โทรศัพท์ตู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ

ต้องจัดการให้มีเพียงพอกับความต้องการของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน

กำหนดให้ใช้โทรศัพท์เฉลี่ย 2 คน/เครื่องภายใน 1 นาที ถ้าในช่วงเร่งด่วน ผู้ใช้บริการนาทีละ 30 คน ดังนั้นควรโทรศัพท์ 15 เครื่อง

กำหนดพื้นที่ตู้โทรศัพท์มาตรฐาน 0.80x0.80 = 0.64 ตร.ม.

รวมพื้นที่ตู้โทรศัพท์สาธารณะ = 15 X 0.64

= **9.6 ตร.ม.**

8. ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)

จัดให้ตู้บริการเงินด่วน สามารถเคลื่อนย้ายได้ กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ ของสถานีรถไฟ เช่นในโถงกลาง ศูนย์อาหาร เป็นต้น

จากการศึกษาผู้ใช้งานตู้บริการเงินด่วนใช้เวลาเฉลี่ย ไม่เกิน 1.5 นาที

กำหนดให้มีตู้บริการเงินด่วน 10 ตู้

ขนาดของตู้บริการเงินด่วน 1x1.5 = 1.5 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ตู้บริการเงินด่วน = 1.5x10

= **15 ตร.ม.**

9. จุดรับฝากสัมภาระ

มีเคาน์เตอร์รับฝากและพนักงานประจำ 1-2 คนและ Locker ฝากกระเป๋าภายในบริเวณเคาน์เตอร์

กำหนดให้เคาน์เตอร์ยาว 1.5 เมตร/พนักงาน 1 คน

กำหนดให้พื้นที่ทำงาน 4.2 ตารางเมตร/คน[15]

กำหนดให้ Locker ฝากของขนาด 0.40x0.40x0.60 เมตร จำนวน 10 แถว(1 แถวมี 3 ตู้เรียง กันด้านตั้ง (Architect Data)

ดังนั้นความกว้างเคาน์เตอร์ = 3 เมตร

พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่รวม = 4.2 X 2

= 8.40 ตร.ม.

พื้นที่วาง locker 0.40x0.40x10 = 1.60 ตร.ม.

ได้พื้นที่ส่วนทำงาน = 8.4 + 1.60

= 10 ตร.ม.

---

[15] อ้างแล้ว,หน้า 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางสัญจร 30% = 10 x (30/100)

= 3 ตร.ม.

รวม พื้นที่ทั้งหมด = 10 + 3

= **13 ตร.ม.**

10. ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)

ประเภทอาคาร	ห้องส้วม		อ่างล้างมือ
	โถอุจจาระ	โถปัสสาวะ	
อาคารสถานี/พื้นที่อาคาร 200 ตร.ม			
ค) สำหรับผู้หญิง	5	-	1
ง) สำหรับผู้ชาย	2	4	1

ตารางที่ 2.10 ตารางแสดงเทศบัญญัติ ห้องน้ำสาธารณะ

รวมพื้นที่ในส่วนผู้โดยสารทั้งหมด(ไม่นับส่วนชานชาลา) = 3486.8 ตร.ม

จำนวนสุขภัณฑ์ = 3486.8 / 200

= 18 หน่วย

จะได้จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด

หญิง : โถอุจจาระ 5 X 18 = 90 โถ

อ่างล้างมือ 1 X 18 = 18 อ่าง

ชาย : โถอุจจาระ 2 X 18 = 36 โถ

โถปัสสาวะ 4 X 18 = 72 โถ

อ่างล้างมือ 1 X 18 = 18 อ่าง

จากการศึกษา

พื้นที่การใช้โถอุจจาระใช้พื้นที่น้อยที่สุด/ห้อง = 1.5 ตร.ม.

(กรณีเปิดประตูเข้า)

พื้นที่การใช้อ่างล้างมือน้อยที่สุด/อ่าง = 0.96 ตร.ม.

พื้นที่การใช้โถปัสสาวะน้อยที่สุด = 0.8 ตร.ม.[16]

[16] อ้างแล้ว,หน้า 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ว่า

สุขาหญิง	:	**ส้วม**	= 1.5 X 90
			= 135 **ตร.ม.**
		อ่างล้างมือ	= 0.96 X 18
			= 10.8 **ตร.ม.**
รวม			= 135 + 18
			= 153 **ตร.ม.**
เส้นทางสัญจร 30 %			= 153 X (30/100)
			= 45.9 **ตร.ม.**
รวมพื้นที่ห้องสุขาหญิง			= 153 + 45.9
			= **198.9 ตร.ม.**
สุขาชาย	:	ส้วม	= 1.50 X 36
			= 54 **ตร.ม.**
		โถปัสสาวะ	= 0.80 X 72
			= 57.6 **ตร.ม.**
		อ่างล้างมือ	= 0.96 X 18
			= 17.28 **ตร.ม.**
รวม			= 54 + 57.6+ 17.28
			= 128.88 **ตร.ม.**
เส้นทางสัญจร 30%			= 128.88 X (30/100)
			= 38.664 **ตร.ม.**
รวมพื้นที่ห้องสุขาชาย			= 128.88 + 38.664
			= **167.554 ตร.ม.**
รวมพื้นที่ห้องสุขาทั้งหมด			= **198.9 + 167.554**
			= **366.444 ตร.ม.**

สำหรับห้องน้ำคนพิการกำหนดให้ทุกจุดที่มีห้องน้ำจะต้องมีห้องน้ำคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง

ขนาดห้องน้ำคนพิการควรมีขนาดอย่างน้อย = 4 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า – ออก (Arrival & Departure Platform)

ในการออกแบบชานชาลานั้น ชานชาลาควรมีความยาวเท่ากับ 10 ตู้รถไฟ และมีระยะเผื่อสำหรับจุดหยุดรถ ตู้โดยสารของรถไฟในประเทศไทยนั้นมีความยาว 22 เมตร รถไฟ 1 ขบวน มี 10 ตู้ นั่นคือ

22 X 10 = 220 เมตร

ระยะเผื่อสำหรับการหยุดรถ คิดเป็น 1 ใน 3 ส่วนของขบวนรถ

จะได้ระยะหยุดรถ = 220 x 1/3

= 73.33 ม.

จะได้ความยาวชานชาลา = 220 + 73.33

= 293.33 ม.

ส่วนความกว้างของชานชาลามีความกว้างไม่ต่ำกว่า 3 เมตร และเป็นพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยทั่วไปใช้ความกว้างชานชาลาที่ 3.50 เมตร(รวมระยะปลอดภัยระหว่างตัวชานชาลากับตัวรถไฟ 0.50 เมตร)[17] ซึ่งอ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130

จะได้พื้นที่ของชานชาลา = กว้าง X ยาว

= 3.50 X 293.33

= 1,026.655 ตร.ม.

นั่นคือพื้นที่ของชานชาลาต่อรถไฟ 1 ขบวน จะมีพื้นที่ 1026.655 แต่เนื่องจากความต้องการของสถานีเป็น 3 ชานชาลา

จะได้พื้นที่ชานชาลาทั้งหมด = 1,026.655 X 3

= **3,079.96 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ของผู้โดยสาร = 4,156.044 ตร.ม.

2.6.2.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

1. ส่วนทำงานของนายสถานี

นายสถานีในส่วนของสถานีรถไฟฟ้า BTS นี้ในส่วนที่ส่วนห้องทำงานนายสถานีจะอยู่ในส่วนเดียวกับจุดบริการแลกเหรียญและบริการขายตั๋วโดยที่นายสถานีจะทำงานในห้องเดียวกับพนักงานจำหน่ายตั๋วโดยมีพื้นที่รวมเท่ากับ

= 20 ตร.ม.

---

[17] อ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องจัดการการเงินและตั๋ว

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= **24 ตร.ม.**

3. ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= **20 ตร.ม.**

4. ห้องพักสำหรับพนักงาน

พื้นที่ส่วนนี้เป็นที่ให้บริการแก่พนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ภายในสถานีและพนักงานขับรถไฟฟ้า ที่จะแวะมาเปลี่ยนกะทำงาน

ในการค้นหาพื้นที่ใช้สอยในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่โดยมีสูตรในการคิดคำนวนดังนี้

-ห้องพักพนักงาน ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

ขนาดห้อง = 2.5 (จำนวนพนักงาน – 2) + 8

พนักงานทั้งหมด 6 คน **= 18 ตร.ม.**

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)

-ห้อง LOCKER ROOM

= 12 ตร.ม.

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)

-ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

= 18 ตร.ม.

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)

รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน = 112 ตร.ม.

2.6.2.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

พื้นที่จากข้อมูลความต้องการด้านเทคนิค

เป็นที่ที่เตรียมไว้สำหรับจัดวางอุปกรณ์เครื่องกลต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อตัวสถานี ซึ่งมีขนาดของห้องตามขนาดของตัวเครื่องกลต่าง ๆ ซึ่งในการศึกษาโครงการศูนย์คมนาคมขนส่งกรุงเทพด้านใต้นี้จะใช้มาตรฐานที่ได้จากการศึกษาของการรถไฟและการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (CONSULTING SERVICE FOR STUDY DETAILEDED) เพื่อใช้ในการแบบตัวสถานี ในส่วนนี้ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องส่งสัญญาณ (SIGNALLING & TELE COMMUNICATE CABIN)
= 20 ตร.ม.
- ห้องควบคุมระบบสัญญาณ = 18 ตร.ม.
- MACHANICAL ROOM ห้องอุปกรณ์อาคาร ประกอบด้วย
ห้องปั๊มน้ำ = 9 ตร.ม.
DC SWITCH GEAR = 36 ตร.ม.
BATTERY ROOM = 36 ตร.ม.
POWER SUPPLY = 18 ตร.ม.
SWITCH GEAR = 36 ตร.ม.
PRESS FAN ROOM = 24 ตร.ม.
ห้องเก็บของ (MAIN STORE) = 48 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี = 245 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน 4,156.044 + 112 + 245 = 4,513.044 ตร.ม.

2.6.3 ส่วนกลางโครงการ

2.6.3.1 ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม

1. ส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= **24 ตร.ม.**

2. หอบังคับการควบคุมส่วนกลาง

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= **16 ตร.ม.**

3. ส่วนควบคุมดูแลทรัพย์สินและผลประโยชน์ของโครงการ

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= **16 ตร.ม.**

4. ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP

สำหรับรับรองแขกพิเศษก่อนที่จะขึ้น - ลงรถไฟและรถไฟฟ้าโดยสาร ลักษณะห้องประกอบด้วย

ส่วนรับแขกมีพื้นที่ = 24 ตร.ม.(Time saver)

ห้องน้ำมีพื้นที่ = 3 ตร.ม.(Time saver)

รวมพื้นที่ห้องรับแขก VIP ทั้งหมด = **27 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม = 83 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.2 พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ

1. ร้านค้าปลอดภาษี

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= 32 ตร.ม.

จำนวนหน่วยให้เช่า 4 หน่วย 32 x 4 **= 128 ตร.ม.**

2. ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ

(CONSULTING SERVICES FOR STUDY,DETAILED)= 32 ตร.ม.

จำนวนหน่วยให้เช่า 4 หน่วย 32 x 4 **= 128 ตร.ม.**

3. พื้นที่บริการอาหาร

- ร้านอาหาร (RESTAURANT)

คำนวณพื้นที่ห้องอาหารจากจำนวนผู้ใช้โครงการสูงสุด/นาที 232 คน

คิดผู้เข้ามารับประทานอาหาร 20% = 232 X (20/100)

= 46 คน/นาที

ดังนั้นในเวลา 1 ชั่วโมงมีผู้ใช้ห้องอาหาร = 46 X 60

= 2,784 คน

จากการศึกษาเฉลี่ยแล้วจะใช้เวลาในการทานอาหารคนละ 20 นาที(1/3 ชั่วโมง)

ดังนั้นห้องอาหารจะมีที่นั่ง = 2,784 X (1/3)

= 928 ที่นั่ง

กำหนดพื้นที่ห้องอาหาร 1.6 ตารางเมตร/คน (Architect Data)

พื้นที่ทานอาหาร = 928X 1.6

= 1,484.8 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 1,484.8X (30/100)

= 445.44

รวมพื้นที่ทานอาหารทั้งหมด = 1,484.8 + 445.44

= 1,930.24 ตร.ม.

กำหนดพื้นที่ห้องครัว 30% ของพื้นที่ทานอาหาร (Time saver)

พื้นที่ครัวทั้งหมด =1,930.24X (30/100)

= 579.07 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 579.07X (30/100)

= 173.72 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องครัว = 579.07 + 173.72

= 752.8 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแบ่งพื้นที่ครัวออกเป็นพื้นที่เช่าสำหรับร้านค้าอาหารรายย่อยซึ่งมีพื้นที่ร้านละ 15 ตารางเมตร (อ้างอิงจากสถานีหัวลำโพง)

ดังนั้นจะมีร้านค้าย่อย = 752.8 / 15

= 50.18

หรือประมาณ = 50 ร้าน

รวมพื้นที่ห้องอาหารทั้งหมด = 1,930.24+ 752.8

= **2,683.04 ตร.ม.**

4. พื้นที่ให้เช่าเพื่อการพาณิชยกรรม

สำหรับประกอบกิจการค้าขายต่างๆ เช่น ร้านหนังสือ ร้านขายเสื้อผ้า ร้านขายของที่ระลึกและร้านขายยาเป็นต้นแบ่งพื้นที่สำหรับร้านค้าประเภทนี้ร้านค้าละ30ตร.ม. กำหนดพื้นที่ร้านค้าเป็น 10% ของพื้นที่ใช้สอยภายในโถงกลาง (Building Planning)

พื้นที่ร้านค้าให้เช่า = 6,675.5 X (10/100)

= 667.55 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = 667.55 X (30/100)

= 200.265 ตร.ม.

รวมพื้นที่ = 667.55+200.265

= **867.815 ตร.ม.**

มีจำนวนร้านค้า = 867.815 / 30

= 29 ร้าน

5. ห้องละหมาด

กำหนดให้ห้องละหมาดสามารถใช้งานพร้อมกันได้ 20 คน

จากการศึกษาพบว่าการทำพิธีละหมาดต้องใช้พื้นที่ประมาณ 1.05 ตร.ม./คน

จะได้พื้นที่ = 20 X 1.05

= 21 ตร.ม.

คิดเป็นเส้นทางสัญจร 30% = 21 X (30/100)

= 6.3 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องละหมาดทั้งหมด = 21 + 6.3

= **27.3 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ห้องปฐมพยาบาล

ประกอบด้วยพื้นที่โต๊ะพยาบาลสำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และเตียงพักผู้ป่วย 2 เตียง

พื้นที่ส่วนห้องพยาบาล = **15 ตร.ม.**

(Architect Data)

7. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหลัก

พื้นที่ส่วนศูนย์บริการนักท่องเที่ยว = **12 ตร.ม.**

(อ้างอิงจากหัวลำโพง)

รวมพื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ = 3,861.155 ตร.ม.

2.6.3.3 ส่วนที่จอดรถ

1.พื้นที่จอดรถผู้มาใช้บริการโครงการ

- พื้นที่จอดรถยนต์

กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์อย่างน้อย 295 คัน (การรถไฟแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย 295 x 12.5 = **3,687.5 ตร.ม.**

- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์

กำหนดให้มีที่จอดรถจักรยานยนต์อย่างน้อย 102 คัน(การรถไฟแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถจักรยานยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย102 x 2 = **204 ตร.ม.**

- พื้นที่จอดรถบริการแท็กซี่

กำหนดให้มีที่จอดรถบริการแท็กซี่อย่างน้อย 19 คัน (การรถไฟแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถบริการแท็กซี่มีพื้นที่อย่างน้อย 19 x 12.5= **237.5 ตร.ม.**

- พื้นที่รถโดยสารประจำทาง

กำหนดให้มีที่จอดรถโดยสารประจำทางอย่างน้อย4 คัน

(การรถไฟแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถโดยสารประจำทางมีพื้นที่อย่างน้อย 4 x 47.5= **190 ตร.ม.**

2.พื้นที่จอดรถบริการให้เช่า (CAR FOR RENT)

กำหนดให้มีที่จอดรถรถบริการให้เช่า 20 คัน

กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย 20 x 12.5 = **250 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ (STAFF PARKING)

กำหนดให้มีที่จอดรถรถเจ้าหน้าที่ 33 คัน (การรถไฟแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย 33 x 12.5 **= 412.5 ตร.ม.**

รวมพื้นที่ส่วนที่จอดรถ = 4,369 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนกลางโครงการ 83 + 3,861.155 + 4,369 = 8,313.155 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนกลางโครงการ 83 + 3,861.155 + 4,369 = 8,313.155 ตร.ม.

สรุปรวมพื้นที่ทั้งโครงการ 7,911.672 + 7,236.004 + 8,313.155 = 23,817.831 ตร.ม.

2.7 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 2.11 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
2.7.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน	
2.7.1.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร	
1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร	
- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร	6,675.5
- จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร	211.12
- ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี	10
- ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่	12
- ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร	
- ไปรษณีย์	16
- ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต	20
- โทรศัพท์ตู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ	9.6
- ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)	15
- จุดรับฝากสัมภาระ	13
- ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)	710.71
2. ส่วนชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก	3,079.96
- ชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)	
- ชานชาลาขาออก (Department Platform	
รวม	**10,776.89**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ 1) ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
2.7.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมักกะสัน	
- ศูนย์วิชาการและการขนส่ง	35.6
- แผนกบริหารงานทั่วไป	72
- กองโดยสาร	35.6
- งานระเบียบการโดยสาร	15.6
- งานตรวจตรางานสอบสวน- งานรถโดยสาร	15.6
- หัวหน้างานบริหารโดยสาร	20
- ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์)	20
- ส่วนห้องนายสถานีรับขบวนรถ (Arrival Station Master)	35.6
- ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ	15.6
- ส่วนห้องรับ – ส่งหนังสือ ห้องจ่ายวิทยุ	15.6
- ที่ทำการหมวดทำความสะอาด	10.2
- ห้องพักพนักงานทำความสะอาด	20.8
- ห้องเก็บขยะ	62.4
- ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่ประจำสถานี	40
	18.752
รวม	**346.852**
2.7.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี	
- ห้องส่งสัญญาณ	16
- ห้องสื่อสาร	16
- ห้องแปลงไฟฟ้า	300
- ห้องปั๊มและถังดับเพลิงสำรอง	60
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	96
- ห้องเก็บของ	33.2
- ห้องพักเจ้าหน้าที่เทคนิค	49.4
- ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค	12
รวม	**582.6**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ 2) ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
2.7.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)	
2.7.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร	
1. **พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร**	3486.8
- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร	203.2
- จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร	10
- ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่	12
- ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี	16
- ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร- ไปรษณีย์	20
- ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต	9.6
- โทรศัพท์ตู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ	15
- ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)	13
- จุดรับฝากสัมภาระ	366.444
- ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)	3,079.96
2. ส่วนชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก	
- ชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)	-
- ชานชาลาขาออก (Department Platform)	
รวม	**7,236.004**
2.7.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน(สายสีแดงอ่อน)	
-ส่วนทำงานของนายสถานี	
-ห้องจัดการการเงินและตั๋ว	20
-ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน	24
-ห้องพักสำหรับพนักงาน	20
-ห้องพักพนักงาน	18
-ห้อง LOCKER ROOM	12
-ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ประจำสถานี	18
รวม	**112**
2.7.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี	
-ห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้าหรือห้องสื่อสาร	
-ห้องอาณัติสัญญาณ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ 3) ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
-ห้องอุปกรณ์อาคาร -ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค	
รวม	**245**
2.7.3 ส่วนกลางโครงการ **2.7.3.1 ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม**	
- ส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน	24
- หอบังคับการควบคุมส่วนกลาง	16
- ส่วนควบคุมดูแลทรัพย์สินและผลประโยชน์ของโครงการ	16
- ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP	27
รวม	**83**
2.7.3.2 พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ	
-ร้านค้าปลอดภาษี	128
-ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ	128
-พื้นที่บริการอาหาร - ร้านอาหาร (RESTAURANT) - พื้นที่สวนอาหาร (FOOD COURT)	2,683.04
-พื้นที่ให้เช่าเพื่อการพาณิชยกรรม	867.815
- ห้องละหมาด	27.3
- ห้องปฐมพยาบาล	15
- ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหลัก	12
รวม	**3,861.155**
2.7.3.3 ส่วนที่จอดรถ - พื้นที่จอดรถผู้มาใช้บริการโครงการ - พื้นที่จอดรถยนต์	3,687.5
- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์	204
- พื้นที่จอดรถบริการแท็กซี่	237.5
- พื้นที่รถโดยสารประจำทาง	190
- พื้นที่จอดรถบริการให้เช่า (CAR FOR RENT)	250
- พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ (STAFF PARKING)	412.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่จอดรถส่วนบริการและส่วนเทคนิค	
รวม	**4,369**
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ	**23,817.831**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาที่ตั้งโครงการ

3.1.ทำเลที่ตั้ง

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เป็นไปตามแผนการพัฒนาพื้นที่ดินย่านมักกะสัน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ให้เป็นศูนย์การคมนาคมและการค้าที่มีประสิทธิภาพ พื้นที่ของโครงการครอบคลุมพื้นที่บริเวณย่านโรงงานมักกะสัน 745 ไร่ (1.192 ล้านตารางเมตร) ซึ่งแบ่งพื้นที่การพัฒนาออกได้ 3 ส่วนใหญ่ๆ โครงการนี้ได้มีการกำหนดให้อาคารที่ตั้งสถานีตั้งอยู่ในพื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยย่านมักกะสันเดิมเป็นที่ตั้งของนิคมมักกะสัน ที่พักพนักงานการรถไฟ โรงพยาบาลบุรฉัตรและที่ตั้งโรงซ่อมบำรุงของการรถไฟหรือที่เรียกกันว่าสุสานรถไฟ ในบริเวณฝั่งตะวันออกที่ตั้งโครงการติดกับถนนรัชดาภิเษก ซึ่งในปัจจุบันเป็นสถานที่ตั้งของสถานีรถไฟมักกะสันที่มีการจราจรอันคับคั่ง พื้นที่ตั้งโครงการมีโครงข่ายที่สำคัญติดต่อกับย่านมักกะสันดังต่อไปนี้[1]

-ด้านทางทิศเหนือ มีถนนเลียบใต้ทางด่วนพิเศษศรีรัช สายพญาไท (ศรีนครินทร์) ขนาดสองช่องทางจราจรเป็นถนนเดินรถด้านเดียว เชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกซึ่งเป็นถนนสายหลักของทางเข้าโครงการ

-ด้านทางทิศตะวันออก มีถนนรัชดาภิเษก-อโศก ขนาด 8 ช่องทางจราจร

-ด้านทางทิศใต้ มีถนนกำแพงเพชร 7 หรืออีกชื่อคือถนนนิคมมักกะสัน ขนาดความกว้างถนนประมาณ 10 เมตร ขนาด 2 ช่องทางจราจรตัดเชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกเป็นถนนเลียบทางรถไฟสายตะวันออกฝั่งเหนือ ขนานกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่

-ด้านทางทิศตะวันตก ติดกับถนนราชปรารถ 4 ช่องทางจราจร

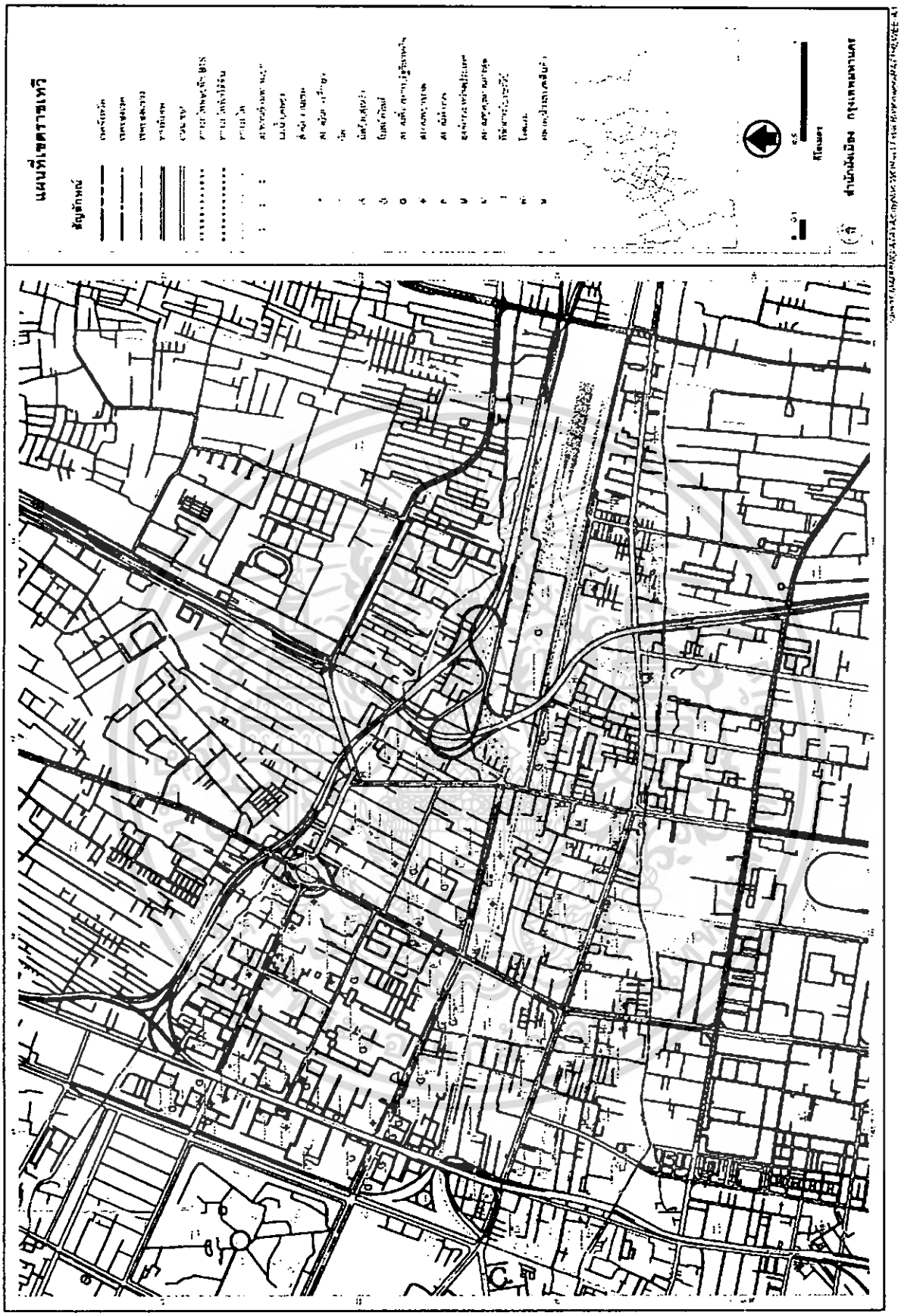
-ด้านทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ติดกับถนนศรีอยุธยาขนาด 4 ช่องทางจราจร

ขนาดโดยรวมของพื้นที่ทำเลที่ตั้งโครงการ 745 ไร่ (1.192 ล้านตารางเมตร)

---

[1] ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 1) สำนักงานผังเมืองกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่เขตราชเทวี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 รูปถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายตัวของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในทางผังเมืองอย่างมากมาย โดยเฉพาะปัญหาความแออัดคับคั่งของการจราจรในกรุงเทพมหานครอันมีสาเหตุมาจากการขาดความสัมพันธ์ ต่อเนื่องของระบบการคมนาคมขนส่งและการผังเมือง ซึ่งได้สร้างความสูญเสียอย่างมหาศาล ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ส่วนหนึ่งของปัญหาคือ การพัฒนาที่ดินที่ไม่คุ้มค่าต่อเศรษฐกิจส่วนรวมในพื้นที่หลาย ๆ แห่งของกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ รวมพื้นที่ผืนใหญ่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย การพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมักกะสันยึดหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนให้เป็นศูนย์คมนาคมขนส่ง และธุรกิจสมบูรณ์แบบที่มีมาตรฐานเอื้อประโยชน์ทั้งต่อส่วนรวมในการส่งเสริมบทบาทของกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเอื้อประโยชน์ต่อการคมนาคมและการปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้พื้นที่ สะดวกในการจราจร และประโยชน์ต่อการรถไฟฯ ด้วย

แผนผังแม่บทการพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมักกะสัน ออกแบบโดยคำนึงถึงความทันสมัยเพื่อรองรับการเป็นประตูเมืองสู่ภาคตะวันออกและย่านธุรกิจเกี่ยวเนื่องกับ ธุรกิจนานาชาติ

การใช้ประโยชน์พื้นที่ แบ่งออกเป็น 6 เขต[2] คือ

เขตที่ 1 ย่านการค้านานาชาติ – ลานวัฒนธรรม ใช้พื้นที่กลางโครงการในการพัฒนาเป็นพื้นที่ที่สะดวก ต่อการติดต่อกับพื้นที่อื่น ๆ ของกรุงเทพฯ ด้วยระบบทางด่วน ถนนจตุรทิศ ระบบรถไฟของการรถไฟฯ และรถไฟความเร็วสูง จึงกำหนดให้เป็นย่านรองรับกิจกรรมระดับ นานาชาติ และพื้นที่ต่อเนื่องมาทางทิศตะวันออก กำหนดให้เป็นพื้นที่บริการสาธารณะ พื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นลานโล่งปลูกต้นไม้ขนานไป กับบึงมักกะสันใช้สอยเป็นลาน อเนกประสงค์ ใช้แสดงทางวัฒนธรรม กีฬา แสดงสินค้า และอื่นๆ

เขตที่ 2 ย่านการค้าประตูน้ำ – มักกะสัน อยู่ต่อเนื่องกับย่านธุรกิจเดิม ประตูน้ำราชปรารภและถนนเพชรบุรี พื้นที่ย่านนี้กำหนดให้เป็นการใช้ที่ดินในลักษณะประสมประสานทั้งการค้าพักอาศัย อาคารสำนักงาน การบริการ และพักผ่อนหย่อนใจของเมืองรองรับส่วนขยาย ของย่านเดิมเสริมด้วยส่วนที่ยังขาดอยู่ของย่านเดิม ได้แก่ ประเภทพื้นที่สาธารณะ พื้นที่สำหรับการแสดงและสวนสนุก โดยมีระบบรถประจำทางบนถนนราชปรารภ และระบบขนส่งมวลชนของการรถไฟฯซึ่งเป็นปัจจัยในการนำประชาชนจำนวน

---

[2] การรถไฟแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก เข้าออกพื้นที่เป็นสำคัญมีถนนเลียบบึงมักกะสันและถนนท้องถิ่นเพิ่มศักยภาพในการเข้า–ออกพื้นที่โครงการ

เขตที่ 3 ย่านการค้าอโศก – รัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ปลายสุดทางตะวันออกของโครงการที่ต่อเนื่องกับพื้นที่ที่กำลังพัฒนาย่านพระราม 9 และรัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาได้ก่อนด้วยข้อเด่นทาง การจราจรที่จะชักนำประชาชนจำนวนมากเข้า – ออกโครงการและอิทธิพลจากการพัฒนาจะกระตุ้นและเร่งให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ใกล้เคียง กิจกรรมของย่านนี้ จึงเป็นการใช้ที่ดินในลักษณะประสมประสานของย่านพักอาศัย ศูนย์การค้า และอาคารสำนักงาน

เขตที่ 4 ย่านศูนย์ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเบา เป็นพื้นที่รูปชายธงตามแนวทางด่วนดินแดง–บางนา ซึ่งกำหนดให้รองรับการขยายตัวด้านธุรกิจและบริการของย่านเดิมเป็นหลักในการพัฒนาสามารถจัดถนนบริการที่ระดับดินเพื่อการขนส่งได้สะดวก และมีถนนหลัก รองรับอยู่แล้วสองด้าน คือ ถนนเพชรบุรีและถนนท้องถิ่น กิจกรรมในย่านจึงเป็นการผลิตขนาดเบาที่มีขยะและมลพิษน้อยสามารถอยู่ในอาคารได้ เป็นการผลิตและสาธิตพร้อมกับตลาดขายในอาคารทั้งขายส่งและขายปลีกโดยมีอาคารสำหรับผู้ประกอบการและอาคารพักอาศัยอยู่ในย่านเดียวกัน

เขตที่ 5 ย่านการค้านานา – มักกะสัน เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างคลองแสนแสบขึ้นไปจนถึงแนวถนนนิคมมักกะสันแบ่งเป็น 4 แปลง ด้วยสี่แยกมิตรสัมพันธ์ที่เกิดจากการตัดกันของถนนเพชรบุรีและถนนนานา กับถนนนิคมมักกะสัน โครงข่ายการจราจรใหม่ที่จะเชื่อมถนนนานากับพื้นที่โครงการขึ้นไปทางเหนือ เข้าถนนเลียบบึงมักกะสัน ตลอดไปจนถึงถนนประชาสงเคราะห์ ถนนอโศก - ดินแดง เขตพื้นที่ของการเคหะแห่งชาติดินแดง และศาลา ว่าการกรุงเทพมหานครแห่งใหม่ โดยกำหนดจากกิจกรรม ในย่านนี้ไว้เป็นย่านการค้า อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย

เขตที่ 6 บึงมักกะสัน เป็นพื้นที่รองรับน้ำในย่านมักกะสันเดิมรวมส่วนขยายและระบบคลองระบบน้ำเข้าออกจากบึง และระบบคลองย่อยที่จะเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาในลักษณะที่สำคัญ คือ ได้จัดให้มีการสัญจรทางน้ำในโครงการ และเชื่อมโยงกับการเดินเรือภายนอกด้วยและใช้ทางเชื่อมทางน้ำนี้ ผนวกเข้ากับบึงธรรมชาติที่มีอย่างเดิมเป็นองค์ประกอบ สำคัญของสวนขนาดประมาณ 14 ไร่เป็นพื้นที่สีเขียวของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

3.2.1 ลักษณะทางกายภาพรอบที่ตั้งโครงการในปัจจุบัน

ที่ตั้งโครงการในปัจจุบัน ตามผังแม่บทแผนพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมักกะสันนั้น ได้แบ่งแผนการพัฒนาไว้ตามที่แจกแจงในเบื้องต้น ซึ่งมีโครงการที่จะพัฒนาพื้นที่เป็น 6 เขตใหญ่ๆ โดยส่วนของสถานีนั้นได้กำหนดที่ตั้งโครงการไว้ในเขตพัฒนาที่ 3 ย่านการค้าอโศก – รัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ปลายสุดทางตะวันออกของโครงการที่ต่อเนื่องกับพื้นที่ที่กำลังพัฒนาย่านพระราม 9 และรัชดาภิเษก มีความสัมพันธ์กับพื้นที่โดยรอบดังต่อไปนี้

-**ทางด้านทิศเหนือ** มีถนนเลียบใต้ทางด่วนพิเศษศรีรัช สายพญาไท (ศรีนครินทร์) ขนาดสองช่องทางจราจรเป็นถนนเดินรถด้านเดียว เชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกซึ่งเป็นถนนสายหลักของทางเข้าโครงการ

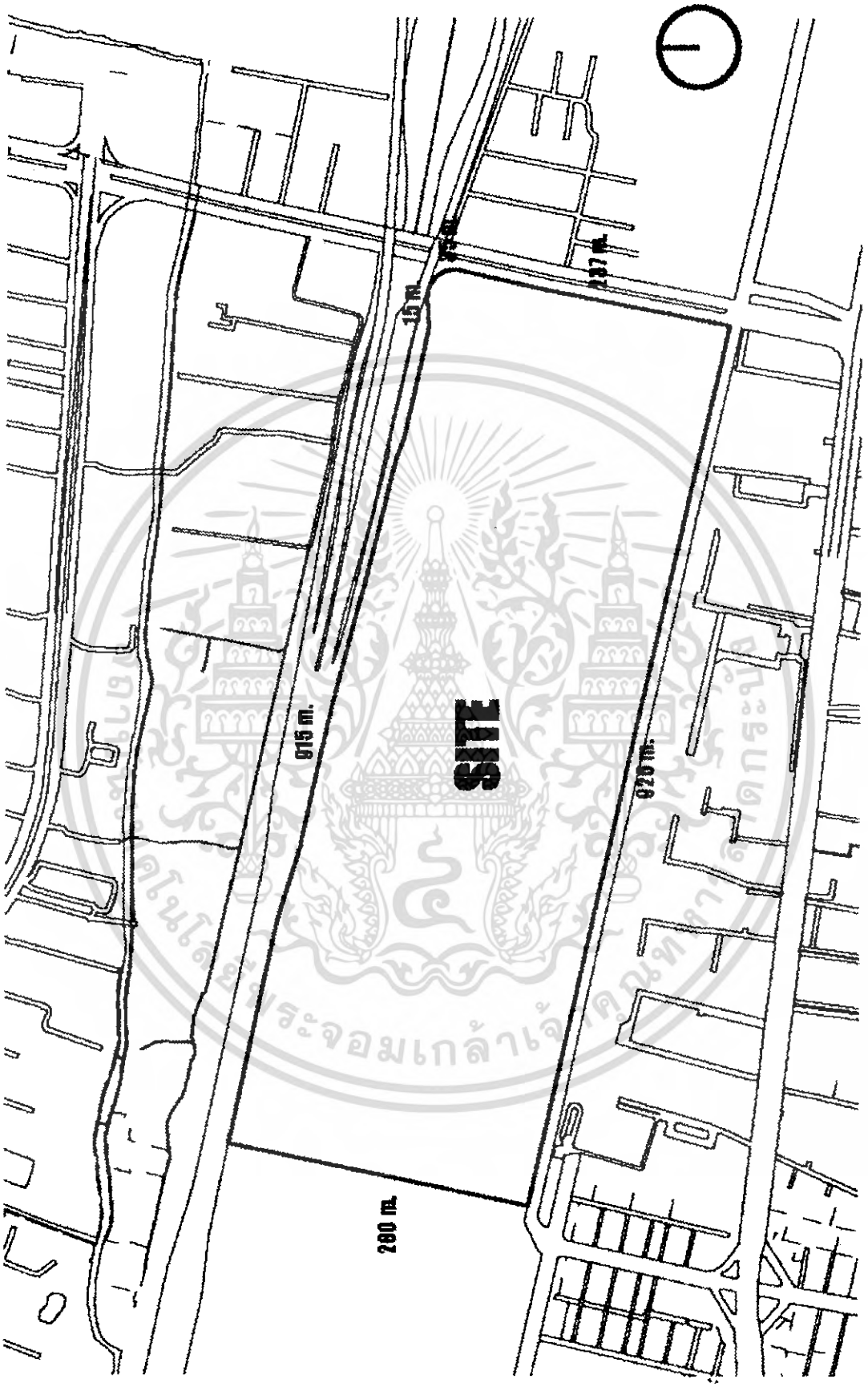
-**ทางด้านทิศตะวันตก** ติดกับพื้นที่เขตที่ 1 ของแผนพัฒนาโครงการ ซึ่งเป็นพื้นที่ใจกลางของพื้นที่การรถไฟมักกะสัน

-**ทางด้านทิศใต้** มีถนนกำแพงเพชร 7 หรืออีกชื่อคือถนนนิคมมักกะสัน ขนาดความกว้างถนนประมาณ 10 เมตร ขนาด 2 ช่องทางจราจรตัดเชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกเป็นถนนเลียบทางรถไฟสายตะวันออกฝั่งเหนือ ขนานกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่

-**ทางด้านทิศตะวันออก** มีถนนรัชดาภิเษก-อโศก ขนาด 8 ช่องทางจราจร

ขนาดโดยรวมพื้นที่ตั้งโครงการ 122ไร่ (195,200 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แผนที่แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 แผนที่แสดงสภาพที่ตั้งโครงการมองจากด้านถนนรัชดาภิเษก-อโศก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ลักษณะอาคารรอบที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งของตัวโครงการเป็นที่ดินที่พาณิชยกรรมที่มีเขตติดต่อในย่านการค้าที่สำคัญ เช่น ย่านรัชดาภิเษก ประตูน้ำ และราชดำริ ที่ดินโดยรอบตัวโครงการส่วนใหญ่จึงเป็นอาคารเพื่อการพาณิชย์และมีบางส่วนที่เป็นที่ตั้งของที่พักอาศัยของพนักงานการทางรถไฟ โดยภาพรวมนั้นจึงมีอาคารสองลักษณะด้วยกัน

รูปที่ 3.5 รูปแสดงอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยของพนักงานการทางรถไฟอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 ทางด้านทิศใต้ของที่ตั้งโครงการเป็นอาคารไม้สองชั้นยกใต้ถุนโล่งสูง เนื่องมาจากบริเวณที่ดินเดิมแห่งนี้มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดปี

รูปที่ 3.6 ภาพถ่ายจากด้านหน้าโรงพยาบาลบุรฉัตรไชยากร (โรงพยาบาลรถไฟ) ตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณที่ตั้งของอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยของพนักงานการทางรถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.7 รูปแสดงโรงงานมักกะสันซึ่งเป็นโรงงานซ่อมบำรุงของการรถไฟแห่งประเทศไทยตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 อยู่ติดกับสถานีรถไฟมักกะสัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 สภาพการจราจรบริเวณที่ตั้งโครงการ

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการนั้นมีเส้นทางการจราจรที่สำคัญดังต่อไปนี้

ถนน

1.ถนนรัชดาภิเษก-อโศก (ด้านทิศตะวันออก)

เป็นถนนคอนกรีต เดินรถสองทาง ทั้งสองด้านมีทางวิ่ง 4 ช่องจราจร รวม 8 ช่องจราจร มีเกาะกลางถนนกว้าง 1 เมตร มีทางเดินเท้าทั้งสองข้างถนน ขนาดกว้าง 2 เมตร การสัญจรทั่วไปติดต่อกับถนนสายสำคัญสองสาย คือ ถนนรัชดาภิเษกและถนนพระรามเก้า ซึ่งเป็นย่านที่มีการพาณิชยกรรมที่สำคัญทั้งสองสายจึงทำให้มีปริมาณการเดินรถที่หนาแน่น คับคั่ง ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน

2.ถนนเลียบใต้ทางด่วนพิเศษศรีรัช สายพญาไท (ศรีนครินทร์)

เป็นถนนที่ติดกับขอบเขตโครงด้านทิศเหนือติดต่อบึงมักกะสันในพื้นที่ของโครงการ เป็นถนนคอนกรีตมี 2 ช่องทางจราจรเดินรถทางเดียว แยกออกมาจากถนนรัชดาภิเษก-อโศก เลียบพื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยไปเชื่อมต่อถนนศรีอยุธยา สองข้างถนนมีทางเท้ากว้าง 1.2 เมตร ไม่มีบ้านเรือนและแหล่งพาณิชยกรรมทั้งสองข้างทางถนน จึงมีการจราจรที่เบาบาง และมีการเคลื่อนตัวของการเดินรถที่รวดเร็ว

3.ถนนราชดำริ (ด้านทิศตะวันตก)

เป็นถนนคอนกรีต เดินรถสองทางสวนกัน ขนาด 4 ช่องทางจราจร สองข้างทางมีทางเท้ากว้างขนาด 2 เมตร เป็นพื้นที่พาณิชยกรรมที่สำคัญ และมีพื้นที่พักอาศัยที่หนาแน่น ติดต่อกับย่านพาณิชยกรรมที่สำคัญ คือ ย่านประตูน้ำ และถนนศรีอยุธยา มีการสัญจรไปมาอันคับคั่ง มีการเคลื่อนที่ของรถที่ไม่เร็วมากนัก

4.ถนนกำแพงเพชร 7 (ถนนนิคมมักกะสัน)

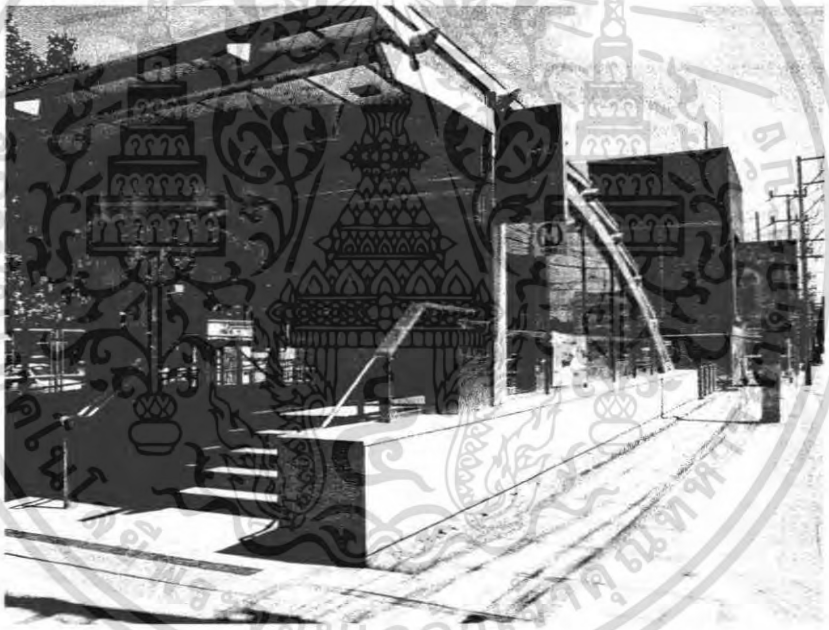
เป็นถนนที่ติดกับขอบเขตโครงการด้านทิศใต้ แยกออกมาจากถนนรัชดาภิเษก-อโศก เป็นถนนลาดยางมะตอย ขนาด 2 ช่องทางจราจรเดินรถสองทาง ไม่มีทางเดินเท้า พื้นที่ส่วนใหญ่ติดต่อกับบ้านพักอาศัยและสถานที่ราชการของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีการจราจรค่อนข้างเบาบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การเข้าถึงโครงการ

นอกจากการเดินทางโดยรถส่วนตัว และรถบริการ TAXI ยังมีวิธีการเข้าถึงโครงการโดยวิธีต่างๆอีกหลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การสัญจรด้วยวิธีรถโดยสารประจำทางมีรถประจำทาง ขสมก. สายที่ผ่านหน้าโครงการคือ สาย 11,185 และ 136
2. สถานีรถไฟใต้ดินเพชรบุรี ตั้งอยู่บนถนนรัชดาภิเษก-อโศก ห่างจากโครงการ 20 เมตร มีทางขึ้น-ลง 2 ทาง ทั้งสองฟากของถนน เป็นการสัญจรของระบบขนส่งมวลชน กรุงเทพมหานคร มีความสัมพันต่อโครงการในอนาคต สามาถใช้เปลี่ยนเส้นทางการสัญจรได้



รูปที่ 3.8 รูปแสดงสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน สถานีเพชรบุรี

3. การสัญจรด้วยวิธีรถไฟสายตะวันออก เป็นเส้นทางการเดินรถจากสถานีหลักหัวลำโพง สู่เส้นทางตะวันออก มีความรวดเร็วและตรงต่อเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 ระบบสาธารณูปโภค

สภาพทั่วไปของระบบสาธาณูปโภคในปัจจุบันสภาพของระบบสาธารณูปโภคที่ผ่านมาในอดีตได้สร้างผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมของผู้คนที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ทั้งเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น

-หน่วยงานปฏิบัติการมีภารกิจประจำอยู่แล้วเป็นจำนวนมาก การประสานงานข้ามหน่วยงานจึงล่าช้า และไม่มีประสิทธิภาพ

-แผนงานของแต่ละหน่วยงาน ไม่สอดคล้องกันเนื่องจากข้อจำกัดทางงบประมาณ และกฎข้อระเบียบทางราชการ

-เกิดการพัฒนาของเทคโนโลยีจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบสาธารณูปโภคระบบนั้นๆ

-มีการซ่อมบำรุง และการซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของระบบ จึงเกิดการดำเนินงานวางแผนการจัดการด้านสาธารณูปโภคไว้ในอนาคตไว้ดังนี้

3.2.5.1 ระบบท่อรวมสาธารณูปโภค (Common Utility Duct System:CUD)

จากแนวคิดที่จะรวมระบบสาธาณูปโภคระบบต่างๆ เข้าไว้ในโครงสร้างเดียวกันไว้ด้วยกัน ในรูปแบบของอุโมงค์ (Supply Utility Tunnel) โดยโครงสร้างของอุโมงค์จะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ลักษณะ D-WALL หนา 0.80 x 18.00 เมตร พื้นบนอุโมงค์หนาประมาณ 0.40 เมตร และพื้นล่างหนา 0.60 เมตร วางบนฐานราก (Bore Pile)ซึ่งจะออกแบบให้เกิดความสม่ำเสมอในการทรุดตัวและสอดคล้องกับการทรดตัวของโครงสร้างข้างเคียง ตำแหน่งอุโมงค์จะวางอยู่ใต้ทางเท้า หรือไหล่ทาง ถนนสายหลักๆของโครงการภายในอุโมงค์จะมีการระบายอากาศ ระบบระบายน้ำ ระบบ CCTV สื่อสาร ไฟฟ้าส่องสว่าง ไฟฟ้ากำลัง และมีอุปกรณ์การซ่อมบำรุงที่ทันสมัย มีที่ว่างพอที่จะให้เจ้าหน้าที่เดิน และทำงานได้สะดวก และตามเส้นทางอุโมงค์จะต่อเชื่อม(Junction)ขนาดเพียงพอสำหรับโค้งงอของท่อต่างๆ อย่างน้อยประกอบด้วยทางเข้า-ออก ช่องระบายอากาศ และจุดเชื่อมสำหรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.2 ระบบประปา

น้ำที่ใช้ในย่านดินแดง พญาไทและราชเทวี จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

(1) น้ำสำหรับบริโภค

จะใช้น้ำประปาของการประปานครหลวงเป็นหลักโดย โครงสร้างที่เก็บและระบบจ่ายน้ำภายในโครงการโดยมีที่เก็บน้ำสำรองเพียงพอกับการใช้น้ำอย่างประหยัดได้ ประมาณ 7 วัน ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการจ่ายน้ำของการประปานครหลวง ท่อส่งน้ำหลักของการประปาจะรวมอยู่ในอุโมงค์สาธารณูปโภค ซึ่งจะเตรียมที่สำรองสำหรับการขยายตัวของการใช้น้ำประปาตามระยะของแผนการพัฒนา โครงการซึ่งคาดว่าจะมีปริมาณที่ใช้ ดังนี้

ระยะที่ 1 ประมาณ 50,000 ลบ.ม./วัน

ระยะที่ 2 ประมาณ 75,000 ลบ.ม./วัน

ระยะที่ 3 ประมาณ 140,000 ลบ.ม./วัน

(2) น้ำสำหรับรดต้นไม้ในโครงการ และกิจกรรมอื่นๆ

เพื่อเป็นการสงวนทรัพยากรน้ำ ซึ่งโดยรวมมีค่อนข้างจำกัด ขบวนการนำกลับมาใช้ใหม่(Recycle) จะนำมาใช้กับน้ำทิ้งที่ผ่านการใช้แล้วมาบำบัดให้อยู่ในขั้นที่สามารถนำมาใช้รดน้ำต้นไม้ได้ และสะอาดพอที่จะเก็บกักไว้ในสระหรือบึงรับน้ำของโครงการ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นบ่อเก็บน้ำสำรองและเป็นส่วนประกอบภูมิสถาปัตย์ของโครงการ

3.2.5.3 ระบบไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าที่จะรองรับการใช้งานของโครงการ ยังคงต้องอาศัยจากการผลิตของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแต่ประการสำคัญที่โครงการต้องเตรียมการด้านพลังงานไฟฟ้า คือการสร้างความมั่นคงของแรงดันไฟฟ้า (Electric Voltage Stability)เนื่องจากการดำเนินธุรกิจปัจจุบัน ได้อาศัยการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ด้วยทั้งสิ้น และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งหลายซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานนั้น มีความละเอียดอ่อนของระบบเป็นอย่างสูง พลังงานไฟฟ้าที่ใช้จึงต้องมีแรงดัน(Voltage) ที่สม่ำเสมอและคงที่ด้วย ปัญหาของกระแสไฟฟ้าตกและไม่สม่ำเสมอที่ผ่านมาสร้างความเสียหายอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านการเตรียมการด้านพลังงานไฟฟ้าจะต้องสร้างสถานีไฟฟ้าย่อยขึ้นในพื้นที่พัฒนา และมีการศึกษานำเอาพลังงานความร้อนจากการเผาขยะมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า รวมถึงการออกแบบให้มีระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองได้ในกรณีที่กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ขัดข้อง โดยออกแบบให้มีวงจรไฟฟ้าสำหรับระบบการสื่อสารแยกต่างหากเพื่อเป็นการค้ำประกันว่าระบบการสื่อสารสามารถดำเนินการได้ตลอดเวลาไม่มีการติดต่อใดๆทั้งสิ้นและสายส่งไฟฟ้าหลักจะติดตั้งอยู่ในอุโมงค์สาธารณูปโภคเช่นกัน

3.2.5.4 ระบบการสื่อสาร

ระบบการสื่อสารที่ใช้ในโครงการจะใช้บริการของหน่วยงานที่มีอยู่เป็นหลักได้แก่ การสื่อสารแห่งประเทศไทย องค์การโทรศัพท์และภาคเอกชนที่ได้รับการสัมปทานจากรัฐบาล บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด ทำให้การบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้การบริการโทรศัพท์เป็นไปอย่างพอเพียงต่อความต้องการ ดังนั้น ในอนาคตคาดว่าไม่มีปัญหาอย่างแน่นอน

3.2.3.5 ระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม

มีการป้องกันน้ำท่วมอย่างเป็นอย่างดีโดยมีคันกั้นน้ำเป็นแนวเขื่อนป้องกันน้ำท่วม เพื่อป้องกันน้ำหลากจากตอนเหนือส่วนปัญหาเนื่องจากฝนตกในพื้นที่ก็แก้ปัญหาโดยการสร้างอุโมงค์ส่งน้ำ การจัดหาพื้นที่รับน้ำ (แก้มลิง) ซึ่งในเขตราชเทวีมีโครงการป้องกันน้ำท่วมบึงรับน้ำ (แก้มลิง) สามจุดที่สำคัญคือ

-บึงมักกะสัน ถ.ราชปรารภ ถ.ศรีอยุธยา ถ.อโศก-ดินแดง

-บึงเสือคำ ถ.อโศก ถ.เลียบทางรถไฟ ถ.นิคมมักกะสัน

-บึงข้างโรงพยาบาลบุรฉัตรไชยากร (โรงพยาบาลรถไฟ)

3.2.5.6 ระบบน้ำเสีย

จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง โดยเลือกใช้ระบบเติมอากาศแบบ Jet Air ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ และออกแบบอาคารสำหรับบ่อบำบัด เป็น Multi Storeys เพื่อให้ใช้ที่ดินอย่างคุ้มค่าที่สุด และการรวบรวมน้ำเสียจากอาคารต่างๆ จะจัดให้มีท่อรับน้ำเสียแยกต่างหากจากการระบายน้ำฝน โดยท่อรับน้ำเสียจะรวมกันเป็นท่อสายหลัก ซึ่งจะรวมอยู่ในอุโมงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาธารณูปโภคหรือไม่ก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม และท่อรับน้ำเสียหลักนี้จะออกแบบให้สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบบำบัดน้ำเสียรวมของ กทม. ด้วย

3.2.5.7 การกำจัดขยะ

แนวทางการกำจัดขยะสำหรับโครงการพัฒนาที่ดินย่านพหลโยธินนั้นจะใช้วิธีการกำจัดขยะให้เป็นระบบรวมทั้งการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆให้สามารถดำเนินการได้ในระยะยาวไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และไม่สร้างภาระให้กับกรุงเทพมหานครเกินความจำเป็น

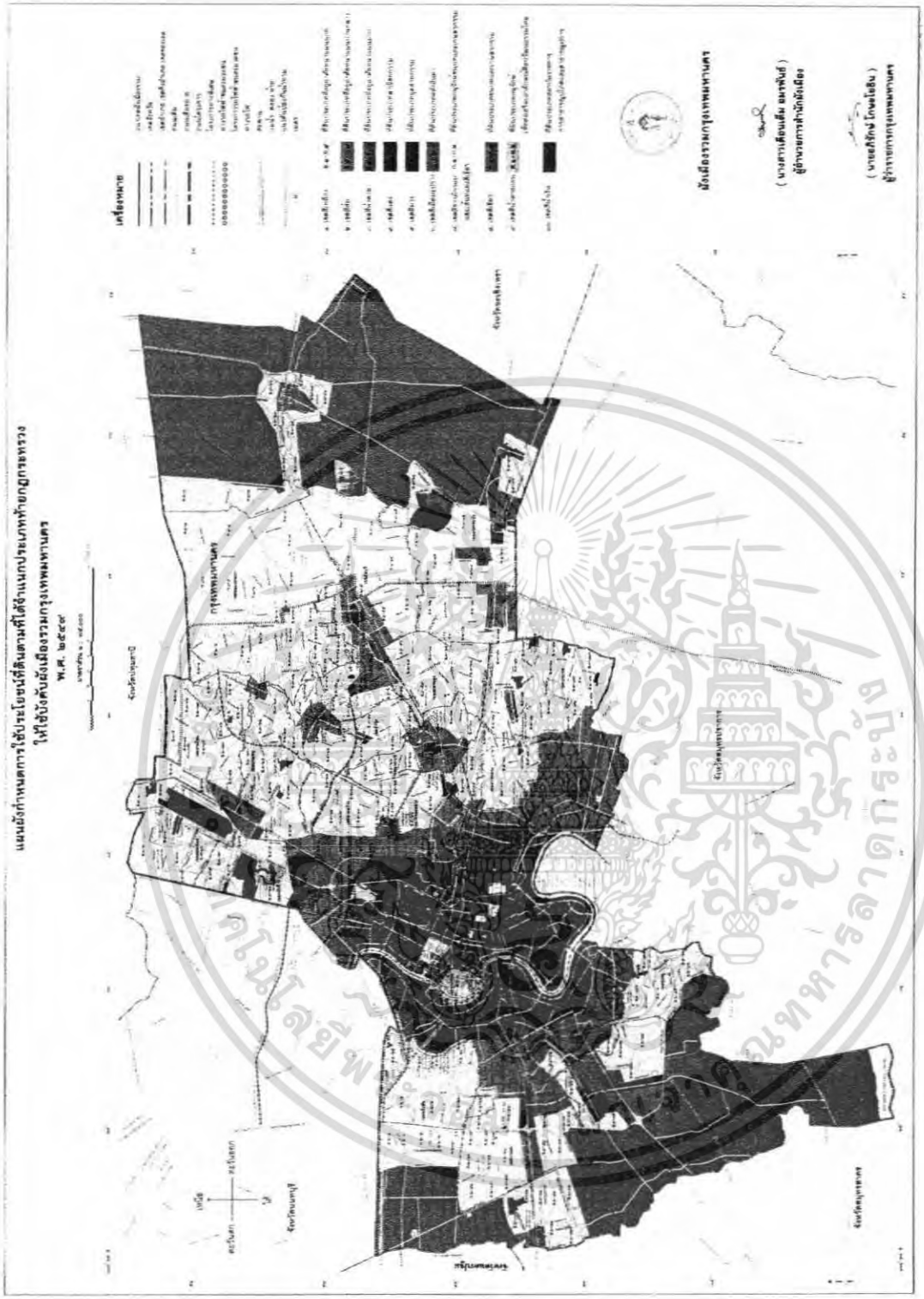
1.ลดปริมาณขยะที่ต้องจะต้องนำไปทำลาย โดยจัดให้มีการแยกขยะที่สามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่(Recycle) ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.สร้างห้องขนถ่ายขยะ (Transfer Station)ที่สามารถควบคุมความสะอาดและกลิ่นโดยสามารถอยู่ร่วมกับกลุ่มอาคารข้างเคียงได้อย่างกลมกลืน ขยะที่ผ่านกระบวนการขนถ่ายและอัดให้แน่นในห้องขนถ่ายนี้จะถูกแยกประเภทนำเข้าไปสู่กระบวนการทำลาย

3.ใช้ Incinerator Process ในการทำลายขยะซึ่งเป็นการเผาขยะในห้องที่สามารถควบคุมความร้อน และใช้ความร้อนที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป รวมทั้งออกแบบให้เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมควันและฝุ่นละอองที่เป็นตัวก่อมลภาวะได้ด้วย

4.ขี้เถ้าที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะ จะนำไปหลอมด้วยวิธี Arc Fumace ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับการถลุงเหล็ก โดยขี้เถ้าที่หลอมแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการถมที่หรือวัสดุสำหรับก่อสร้างต่อไป เป็นการลดปัญหาในการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับฝังกลบขยะหรือขี้เถ้าในระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แผนที่แสดงแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ.๒๕๔๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ

3.3.1ที่ตั้งและเขตปกครอง

กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือปากอ่าวไทย มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,568737 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.31 ของพื้นที่ทั้งประเทศ(513,115 ตารางกิโลเมตร) มีอาณาเขตโดยรอบ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดปทุมธานี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดสมุทรปราการ และอ่าวไทย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดนครปฐม และจังหวัดสมุทรสาคร

กรุงเทพมหานคร เป็นเมืองหลวงของประเทศไทย แบ่งการปกครองออกเป็น 38 เขต 2 เขตสาขา (เพิ่ม สาขาคลองตัน ซึ่งแยกจากเขตคลองเตยและสาขาบางแค ซึ่งแยกจากเขตภาษีเจริญ เมื่อปี 2539) โดยเขตหนองจอกเป็นเขตที่มีพื้นที่มากที่สุด ประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร รองลงมาได้แก่ เขตมีนบุรี ประมาณร้อยละ 11 ส่วนเขตที่มีพื้นที่น้อยที่สุด คือเขตป้อมปราบศัตรูพ่าย มีพื้นที่ประมาณร้อยละ 0.12 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร

จากการที่กรุงเทพมหานครได้แบ่งการปกครองจาก 38 เขต จนเป็น 50 เขตในปี 2541 นั้น ทำให้สามารถจำแนกกลุ่มพื้นที่เขตได้ดังนี้

1. เขตเมืองชั้นใน ประกอบด้วยศูนย์กลางเมืองเดิมและเขตต่างๆรวม 22 เขต เป็นพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานชุมชนในระยะแรก และพื้นที่อนุรักษ์ทางประวัติศาสตร์ สถานที่ราชการ สถานศึกษา ย่านธุรกิจสำคัญแน่นหนา จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรมีแนวโน้มลดลง แต่ความหนาแน่นประชากรในเขตต่างๆส่วนใหญ่เกินกว่า 10,000 คนต่อตารางกิโลเมตร

2. เขตชั้นกลางหรือเขตต่อเมือง เป็นเขตที่มีการขยายตัวของประชากร กิจกรรมทางการค้าและที่อยู่อาศัยต่อเนื่อง ตั้งอยู่ในรัศมีระหว่าง 10-20 กิโลเมตรจากศูนย์กลางเมือง ซึ่งในปัจจุบันเป็นบริเวณที่มีการพัฒนาเมืองอย่างกระจัดกระจายประกอบด้วย พื้นที่ฝั่งตะวันออก 14 เขต และทางฝั่งตะวันตก 8 เขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เขตชั้นเมืองหรือชานเมือง เป็นพื้นที่เขตชั้นนอกของกรุงเทพมหานคร ซึ่งยังเป็นพื้นที่ว่างและพื้นที่เกษตรกรรมอยู่เป็นส่วนใหญ่ และมีสัดส่วนสูงกว่าพื้นที่พัฒนาอย่างเมือง โดยมีลักษณะผสมระหว่างเมืองและชนบท เป็นเขตที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองเกินกว่า 20 กิโลเมตร ทางฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย เขตมีนบุรี คลองสามวา หนองจอก ลาดกระบัง และทางฝั่งตะวันตก ได้แก่ เขตบางบอน และเขตบางขุนเทียน

3.3.2 ลักษณะภูมิศาสตร์

ลักษณะภูมิศาสตร์ของกรุงเทพฯเป็นที่ราบลุ่มในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบภาคกลางตอนล่าง พื้นที่โดยทั่วไปค่อนข้างเรียบมีส่วนสูงต่ำผิดกันเล็กน้อย โดยมีความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลปานกลางคือ ประมาณ 12 เมตร เฉพาะลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ตอนล่างอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 1.50 เมตร บริเวณดังกล่าวนี้เรียกว่าที่ราบลุ่มน้ำตอนล่างหรือบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากน้ำซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนที่หนา นับตั้งแต่หัวของสามเหลี่ยมในเขตจังหวัดนครสวรรค์-ชัยนาทต่อเนื่องลงมาจนถึงบริเวณอ่าวไทย มีการทับถมดินของตะกอนสูงขึ้นเรื่อยๆ จะเห็นได้ชัดจากการที่ต้องขุดลอกสันดอนปากน้ำ เป็นประจำทุกปี เพื่อรักษาร่องน้ำให้มีระดับพอแก่เรือเดินสมุทรที่เข้ามาเทียบท่าเรือคลองเตย

ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากน้ำนั้นเป็นดินเหนียวปนทรายเล็กน้อยกักเก็บน้ำได้อย่างดีเมื่อน้ำแช่ขัง เหมาะแก่การเพาะปลูกข้าวแบบนาลุ่มจึงเป็นแหล่งปลูกข้าวที่มีผลผลิตปริมาณที่สูงที่สุดในประเทศและเป็นศูนย์กลางการค้าและเศรษฐกิจมาแต่อดีตกาล เป็นแหล่งที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นที่สุด โดยเหตุที่สภาพทั่วไปเป็นที่ลุ่มมากเวลาหน้าน้ำจึงมีน้ำแช่ขัง เกิดบ่อ บึง โดยทั่วไปน้ำระบายออกไม่สะดวกทำให้เกิดน้ำเน่าเสียมียุงชุม ยิ่งมีการถมคูคลองและพื้นที่ดิน เพื่อการก่อสร้างบ้านเรือนและถนนหนทางมากขึ้นก็ยิ่งมีปัญหาในด้านเรื่องการระบายน้ำมากยิ่งขึ้นด้วย

3.3.3 ลักษณะสภาวะด้านภูมิอากาศ

ลักษณะสภาวะด้านภูมิอากาศของกรุงเทพมหานครคล้ายคลึงกับสภาวะอากาศทั่วไปทางภาคกลางคือมีสภาวะเป็นทุ่งหญ้าเมืองร้อนหรือทุ่งหญ้าสะวันนา อุณหภูมิสูงตลอดปี มีฤดูฝนสลับกับสลับฤดูแล้งอย่างชัดเจน อยู่ภายใต้ของอิทธิพลลมมรสุม มีความแตกต่างทางอุณหภูมิระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาวไม่มากนัก เนื่องจากตั้งอยู่ใกล้ทะเล ในปี 2540 อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนประมาณ 29.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดในเดือนมิถุนายนเฉลี่ยประมาณ 30.8 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิในฤดูหนาวจะลดต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยประมาณ 28.6 องศาเซลเซียส และลดลงต่ำสุดในเดือนมกราคม เฉลี่ยประมาณ 26.8 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำฝนในกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยประมาณ 1,693.6 มิลลิเมตร ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน เนื่องจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และ ในช่างเดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์ฝนจะตกน้อยลงอย่างเห็นได้ชัดเจน อากาศเย็นเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาอาคารตัวอย่าง

4.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

4.1.1 สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง มักกะสัน

รูปที่ 4.1 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกตัวอาคาร 1

สถานที่ตั้งโครงการ มักกะสัน,กรุงเทพมหานคร

สถาปนิกโครงการ บริษัท ดีไซน์คอนเซ็ป จำกัด

สถานีรับส่งผู้โดยสารท่าอากาศยานในเมือง หรือที่รู้จักกันในชื่อโครงการ รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi Airport Rail Link) เป็นโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนระบบพิเศษ สำหรับอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสาร ที่จะมาใช้บริการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้สามารถเดินทางได้ในเวลาอันรวดเร็วและเชื่อถือได้ คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้การรถไฟแห่งประเทศไทย ดำเนินการก่อสร้าง โครงการระบบขนส่งทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง (City Air Terminal)

ลักษณะโครงการ ให้บริการผู้โดยสารด้วยรถไฟฟ้าปรับอากาศความเร็วสูง วิ่งตรงระหว่างสถานีมักกะสัน-อโศก ถึง สถานีสุวรรณภูมิ ภายในเวลา 15 นาที ผ่าน 5 สถานี ได้แก่ มักกะสัน รามคำแหง คลองตัน บ้านทับช้าง ลาดกระบัง และมาสิ้นสุดที่สถานีปลายทางสถานีสุวรรณภูมิ ส่วนรถไฟฟ้าที่ให้บริการทั่วไปในสายนี้ให้บริการผู้โดยสาร วิ่งรับ-ส่งระหว่างทางเริ่มต้นที่สถานีพญาไท ราชปรารภ มักกะสัน-อโศก รามคำแหง หัวหมาก บ้านทับช้าง ลาดกระบัง ผ่าน 7 สถานี สู่ปลายทางที่สถานีสุวรรณภูมิ ภายในเวลา 28 นาที

สถานีแห่งนี้เป็นสถานีที่มีขนาดใหญ่กว่าสถานีที่อยู่ในสายเดียวกันเนื่องจากว่าเป็นชุมทางที่สามารถเปลี่ยนเส้นทางไปใช้บริการการขนส่งมวลชนประเภทอื่นได้สะดวก เช่น ทางรถประจำ

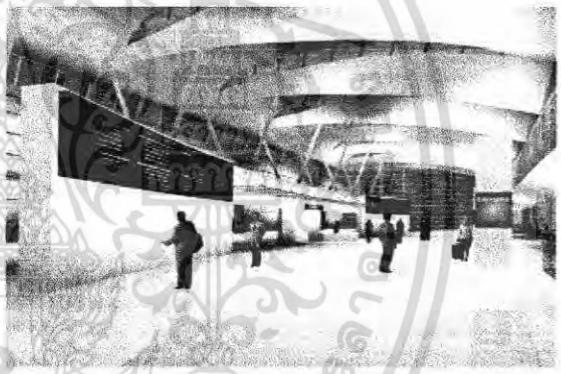
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางขนส่งมวลชน และรถไฟฟ้าใต้ดินสถานีเพชรบุรี ในด้านการเดินทางเชื่อมต่อกับสนามบินสุวรรณภูมิสถานีนี้มีความพิเศษคือ สถานีแห่งเดียวที่ผู้โดยสารสามารถนำสัมภาระมา Check-in เข้าสู่บริการขนถ่ายสัมภาระไปยังสนามบินสุวรรณภูมิได้โดยสะดวก

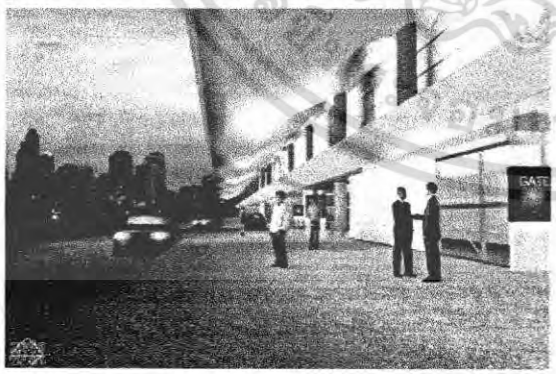
ลักษณะรูปแบบการออกแบบตัวอาคาร จะเห็นได้ว่าตัวอาคารใช้กระจกช่วยในการให้แสงจากข้างนอกตัวอาคารมาช่วยในเรื่องความส่องสว่างของแสง

รูปที่ 4.2 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกตัวอาคาร 2

รูปที่ 4.3 ภาพจำลองทัศนียภาพภายใน 1

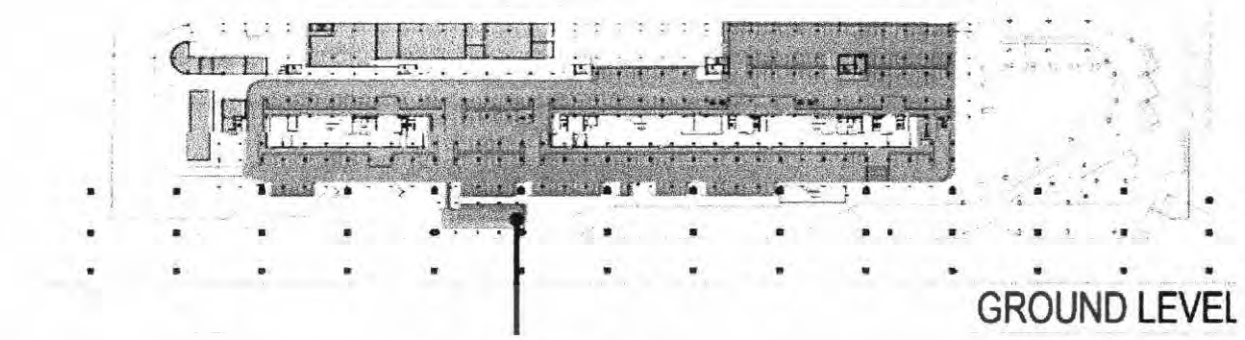


รูปที่ 4.4 ภาพจำลองทัศนียภาพภายใน 2

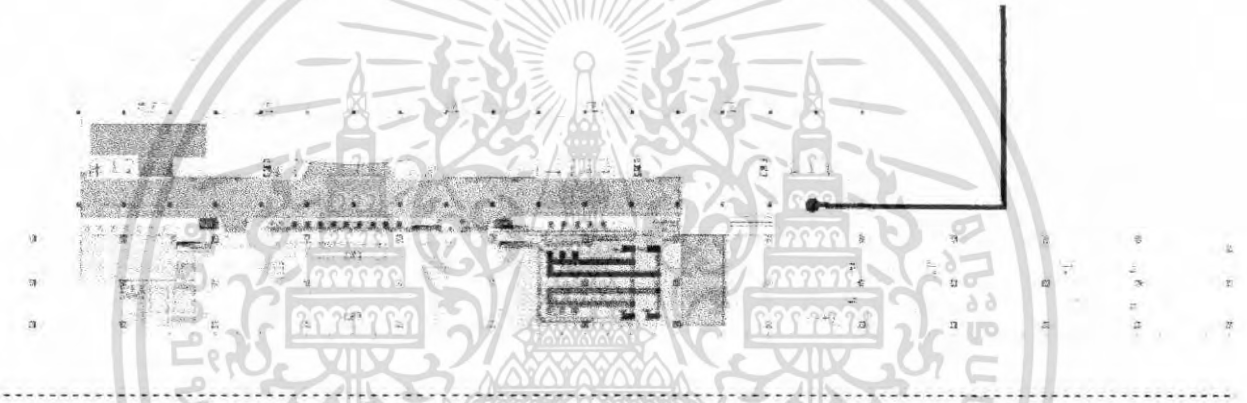


รูปที่ 4.5 ภาพจำลองทัศนียภาพทางเข้าด้านนอก

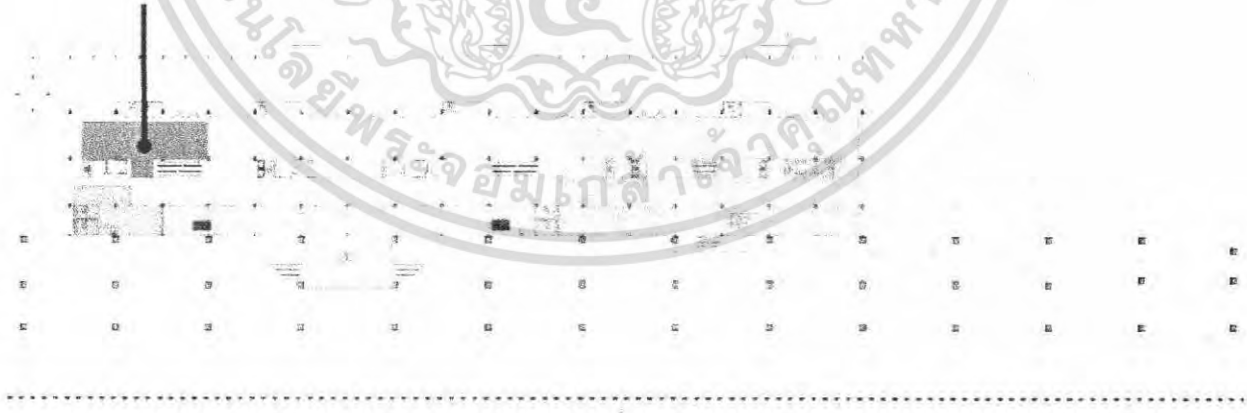
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 ผังพื้นชั้น 1



รูปที่ 4.7 ผังพื้นชั้น 2



รูปที่ 4.8 ผังพื้นชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาโครงการ

1. จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ ทำให้มีแนวคิดในการออกแบบโดยการแยกชั้นตัวอาคารให้ชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 ประเภทผู้โดยสารขาออกและขาเข้าอย่างชัดเจน ทำให้การจัดการเวลาในการเข้าออกของขบวนรถไม่ซับซ้อน และการสัญจรของคนไม่ซ้อนทับกันทำให้สถานีไม่มีความวุ่นวายแม้ในชั่วโมงเร่งด่วน

2. การออกแบบโครงสร้างชานชาลา ตัวโครงการมีชานชาลาที่ยกสูงจากพื้นดินจะต้องพิจารณาถึงการรับแรงที่เกิดจากการวิ่ง การจอด ของตัวรถไฟเป็นอย่างมาก

3. แม้วัสดุกรุผิวโครงการจะเป็นกระจกที่มีความโปร่งใส แต่การออกแบบในส่วนรายละเอียดช่วยให้แสงแดดที่มาตกกระทบเข้ามาในตัวโครงการอย่างเหมาะสม จึงได้ประโยชน์ในเรื่องการส่องสว่างของแสงธรรมชาติในปริมาณที่พอเหมาะโดยที่ตัวอาคารไม่ร้อนจนเกินไปนัก เหมาะสมกับภูมิประเทศในเขตร้อนของเมืองไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

4.2.1 สถานี : Stratford station , The Jubilee line extension

รูปที่ 4.9 ทัศนียภาพภายนอกตัวอาคารจากทางด้านรางรถไฟ

สถานที่ตั้งโครงการ London ,United Kingdom

สถาปนิกโครงการ Wilkinson Eyre Architect

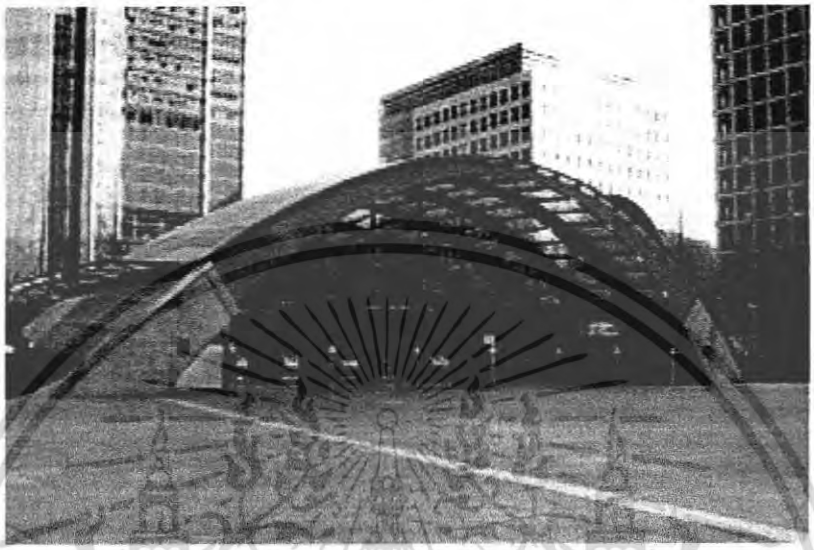
สถานี Stratford เป็นสถานีปลายทางของทางเดินรถไฟสาย Jubilee line extension (JLE)ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของลอนดอน ซึ่งเป็นสถานีที่มีประวัติความเป็นมายาวนาน สถานีนี้วางขนานทางรถไฟสาย main line โดยที่มี north London line กับ JLE ลอดผ่านใต้ platform ของ main lineที่บริเวณสถานีStratford สถานีนี้จึงกลายเป็น Interchange ระหว่าง

- ทางรถไฟสาย main line
- ทางรถไฟสาย north London line
- ทางรถไฟสาย jubilee line extension

โดยภายในสถานี Stratford สามารถเดินเชื่อมต่อไปมาระหว่าง platform ได้ด้วยทางเชื่อมภายในสถานี ลักษณะทั่วไปภายในสถานีจะแยกพื้นสถานีออกเป็นสองระดับ คือ ระดับ platform กับ ระดับชั้นลอยที่ทำหน้าที่เหมือนสะพานลอยข้ามรางรถไฟ(ระดับเดียวกันกับ platform ของ main line)สาย north London lineกับ JLEที่วิ่งเข้ามาภายในสถานี ด้วยเหตุที่ว่าสถานีมีลักษณะเปิดโล่งไม่ได้ปรับอากาศ จึงไม่มีปัญหาในการระบายอากาศจากรถไฟที่เข้าจอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

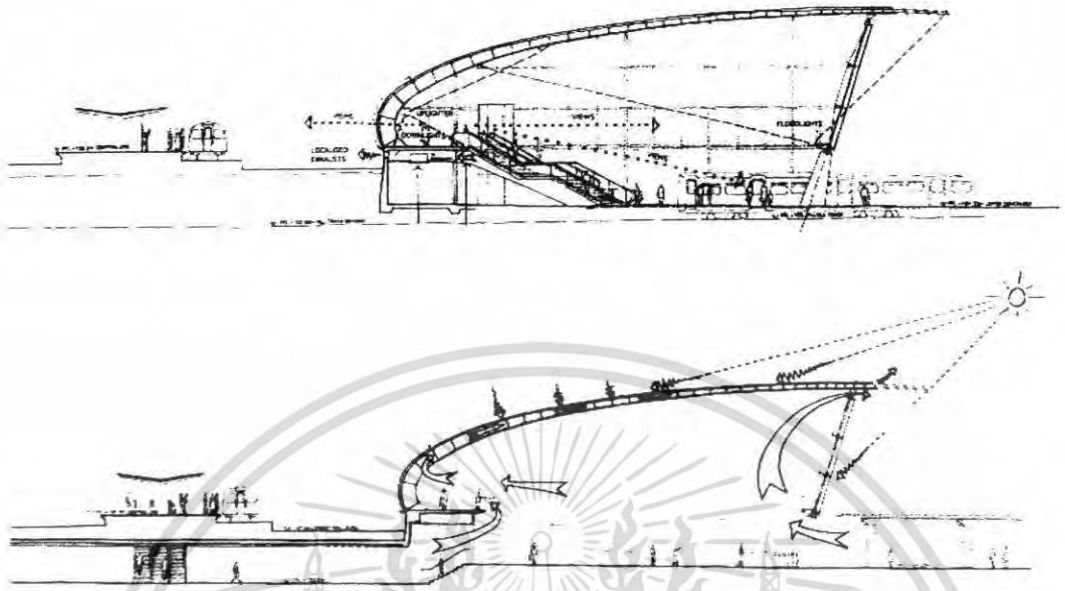
แนวคิดในการออกแบบสถานีนี้คือ ต้องการให้สถานีมีความเป็นกันเองกับผู้เข้าใช้โครงการ สามารถมองเห็นได้ง่ายจากพื้นที่โดยรอบ มีความเป็น landmark ในตัวเอง รูปร่างอาคารได้พัฒนามาจากวงโค้งของสะพานรางรถไฟข้ามแม่น้ำในยุควิกตอเรีย ผนังอาคารโดยรอบใช้



รูปที่ 4.10 รูปทางเข้าด้านหน้า

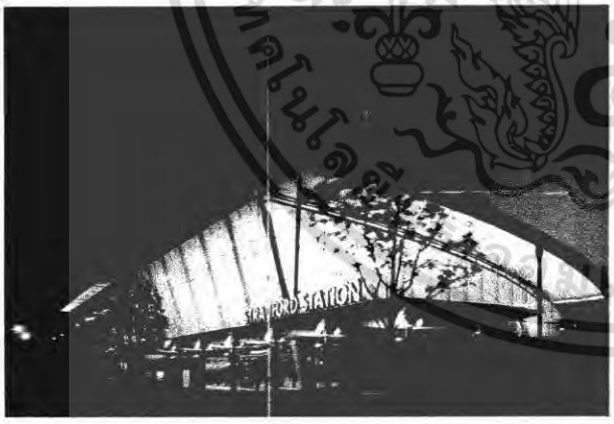
กระจกใสติดตั้งบนโครงท่อเหล็กเป็น curtain wall ทำให้อาคารสามารถประหยัดพลังงานได้ ไม่จำเป็นต้องเปิดไฟในเวลากลางวัน หลังคาสองชั้นมีช่องระหว่างกลางช่วยในการถ่ายเทอากาศจากภายในสู่ภายนอกเป็นไปอย่างสะดวก อากาศร้อนจะถูกดูดออกจากอาคารทางหลังคาและช่องเปิดระหว่างขอบผนังกระจกกับฝ้าเพดานใต้โครงหลังคา อากาศเย็นจะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่เป็นการถ่ายเทอากาศด้วยวิธีการทางธรรมชาติ ทำให้อากาศภายในถ่ายเทได้ดีเย็นสบาย กรณีที่เกิดไฟไหม้ควันไฟก็จะถูกดูดออกทางหลังคาเช่นกัน การใช้วัสดุส่วนใหญ่ที่เป็นกระจกทั้งภายในและภายนอกทำให้อาคารมีความโดดเด่นแม้แต่ในเวลากลางคืนเหมือนกล่องใส่เพชรตามแนวคิดของผู้ออกแบบ ซึ่งมันก็ประสบความสำเร็จในการทำหน้าที่เป็นจุดบริการทางคมนาคมและยังเป็นที่พบปะสังสรรค์ทำกิจกรรมของผู้คนในละแวกนั้นอีกด้วยการเข้าถึงโครงการทำได้ง่ายเนื่องจากเป็นจุดร่วมของบริการทางคมนาคมหลายระบบเช่น รถประจำทาง แท็กซี่ รวมถึงการเดินเท้าด้วย พื้นที่โดยรอบจัดให้เป็นพื้นที่สาธารณะเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆและผู้โดยสารจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

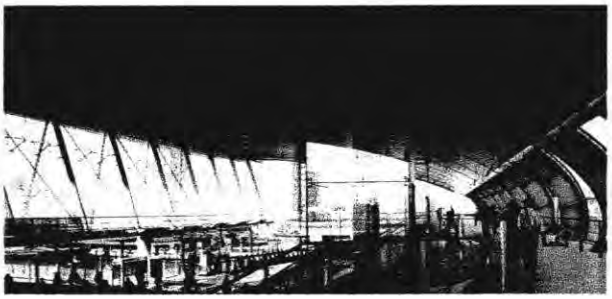


รูปที่ 4.11 รูปตัดแสดงแนวความคิดในการออกแบบ

รูปตัดตามขวางนี้แสดงถึงวิธีการติดตั้งผนังกระจกภายในอาคาร แนวคิดในการควบคุมแสงสว่างและการระบายอากาศโดยนำหลังคาสองชั้น (Double Layer) ที่มีช่องว่างตรงกลางทำหน้าที่เป็นฉนวนในการป้องกันมลภาวะต่างๆให้ตัวอาคาร



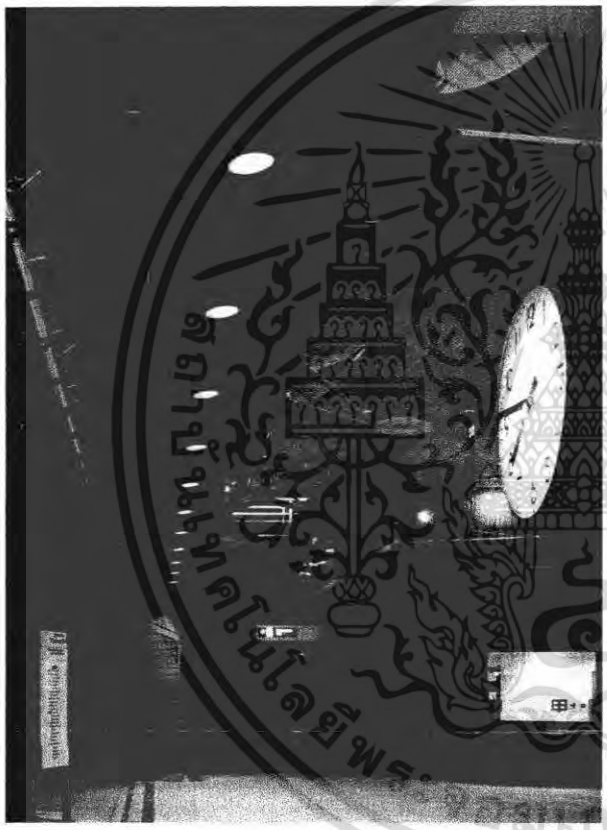
ทัศนียภาพภายนอกสถานี Stratford จะเห็นได้ว่าการนำกระจกเข้ามาใช้ช่วยให้อาคารดูโปร่งและสว่างมากมองดูเหมือน "กล่องใส่อัญมณี" ในตอนกลางคืน



ภายในอาคารดูสะอาดตา มีการใช้กระจกเข้ามาตกแต่งให้ความรู้สึกโปร่งโล่ง ชั้นลอยใช้สำหรับเดินข้าม รางรถไฟบริเวณระหว่างยอดผนัง กระจกกับฝ้าเพดานจะเว้นช่องไว้เพื่อระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณ platform ของ JLE เป็นลักษณะเปิดโล่งและมีการออกแบบที่เรียบง่าย



การตกแต่งภายในของสถานี Stratford ค่อนข้างที่จะเรียบง่าย เพื่อที่จะทำให้เข้าใจทิศทางการสัญจรได้ง่าตรงไปตรงมา ซึ่งเป็นข้อที่ควรคำนึงในการออกแบบอาคารที่เกี่ยวกับการขนส่งคนจำนวนมากจากรูปจะเห็นได้ว่าความโปร่งใสของกระจกมีผลให้เกิดความรู้สึกว่าพื้นที่ภายในไหลเชื่อมต่อไปสู่ภายนอกอาคาร

รูปที่ 4.12 ทัศนียภาพภายในสถานี Stratford

สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาโครงการ

1. การออกแบบแยกเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้ 3 ประเภท คือ ผู้โดยสารขาเข้า ผู้โดยสารขาออกและผู้โดยสารที่มาเปลี่ยนเส้นทางสถานีรถไฟไว้อย่างชัดเจน จากการที่รถไฟผ่านกลางตัวโครงการทำให้ผู้โดยสารที่ใช้บริการต้องกำหนดเส้นทางการเดินตั้งแต่อยู่บนรถไฟ ทำให้สามารถแบ่งเส้นทางสัญจรคนออกเป็น 2 สาย ทำให้เกิดความรวดเร็วในเวลาเร่งด่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้วัสดุกรุผิวอาคารที่โปร่งใสทำให้สามารถมองเห็นมุมมองในด้านนอกได้ไกล สามารถทำให้มองเห็นรถไฟที่จะเข้ามาเทียบชานชาลาได้ และได้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติทำให้ประหยัดพลังงานไปได้ส่วนหนึ่ง

3. จากการออกแบบที่โปร่งและการตกแต่งที่ดูเรียบง่ายจึงมองสบายตา ผู้ใช้บริการที่เข้ามาใช้บริการจะต้องเดินเข้ามาจากชั้นสองจึงสามารถที่จะกำหนดเส้นทางการใช้บริการได้ง่ายเกิดความรวดเร็วในการใช้บริการ

4. การออกแบบอาจจะไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในเมืองไทยนักเนื่องจากช่องเปิดที่ออกแบบมาเพื่อรับแดดนั้น ไม่สามารถที่จะรับความร้อนจากแสงแดดในประเทศเมืองร้อนได้

4.2.2 สถานี : International Terminal Waterloo Station

รูปที่ 4.13 รูปแสดงทัศนียภาพตัวสถานี International Terminal Waterloo Station

สถานที่ตั้งโครงการ York Road ,London ,United Kingdom

สถาปนิกโครงการ Nicolas Grimshaw

International Terminal Waterloo Station เป็นรถไฟสายนานาชาติเชื่อมต่อกันระหว่างสหภาพยุโรป และเป็นสถานีรถไฟที่มีความยาวที่สุดของโลก ด้วยโครงสร้างกรุกระจกใส ยาวกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

400 เมตร ที่เหมือนงูเลื้อยทรงกรวย (ปลายทั้งสองข้างมีขนาดไม่เท่ากัน) โดยด้านที่กว้างกว่ายาว 48 เมตร(ทิศเหนือ) และด้านที่แคบกว่ากว้าง 32 เมตร(ทิศใต้) ตัวสถานีประกอบด้วย 4 ระดับชั้น ดังนี้

ระดับชั้นที่ 1 ชั้นใต้ดิน เป็นที่จอดรถช่วงระยะเวลาสั้นๆ (Short-term car parking)

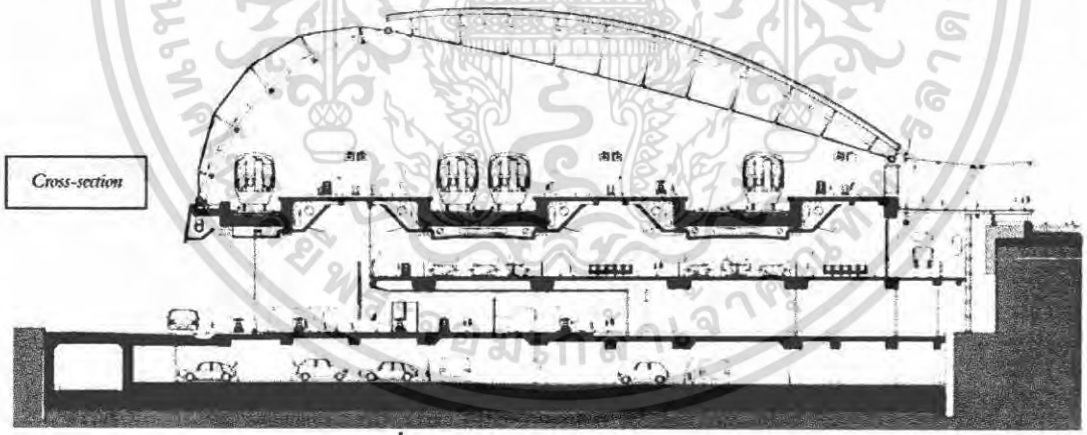
ระดับชั้นที่ 2 เป็นชั้นผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Passenger)

ระดับชั้นที่ 3 เป็นชั้นสำหรับผู้โดยสารขาออก (Departure Passenger)

ระดับชั้นที่ 4 และเหนือระดับชั้นที่ 4 ขึ้นไป เป็นส่วนของชั้น Platform

ลักษณะการใช้งานใหม่ที่สำคัญของสถานีนี้ประกอบด้วย

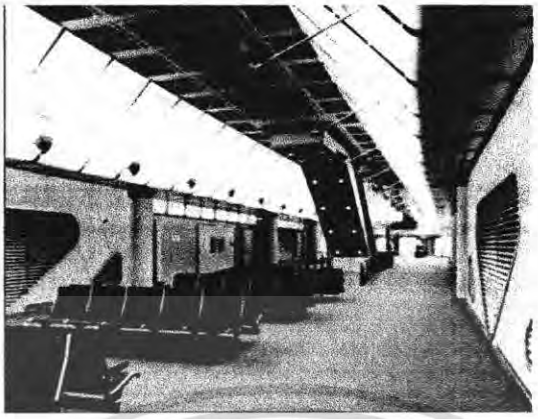
- ชั้นจอดรถใต้ดิน (Basement Car-Parking)
- ชานชาลาใหม่จำนวน 5 ชานชาลา ในส่วนที่เป็นผู้โดยสารขาเข้าและขาออก
- ส่วนการบริการ M&E และการปรับแต่งโครงสร้างหลังคาโค้ง
- การทำหลังคากระจก และเหล็กปิดคลุมชั้นชานชาลา(Platform)
- ทางเดินยกระดับสูงเชื่อมเข้ากับตัวสถานี Waterloo ด้านทิศตะวันออก



รูปที่ 4.14 รูปแสดงรูปตัดตามขวาง

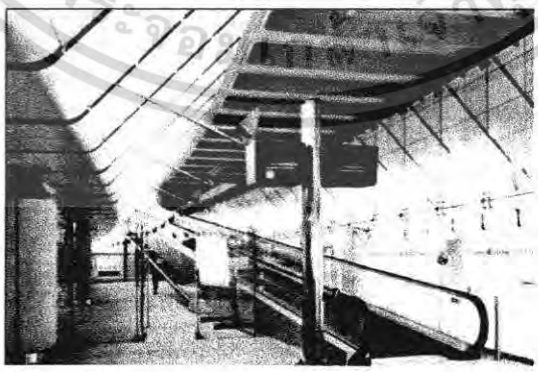
ในส่วนชั้นชานชาลาของผู้โดยสารขาออก ตัวชานชาลาถูกออกแบบให้ได้รับแสงจากธรรมชาติอย่างเต็มที่ จากการที่หลังคาของตัวสถานีเป็นวัสดุโปร่งใสที่ยกสูงขึ้นทางด้านทิศตะวันตก ในส่วนของ Lounge ของผู้โดยสารชั้น First Class จะมีการบริการด้าน Teletext , Telefax คอยให้บริการ มีส่วนของโต๊ะคอยดูแลลูกค้า ร้านค้า ภัตตาคารและบาร์ และห้องดูแลสำหรับเด็กทารกอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



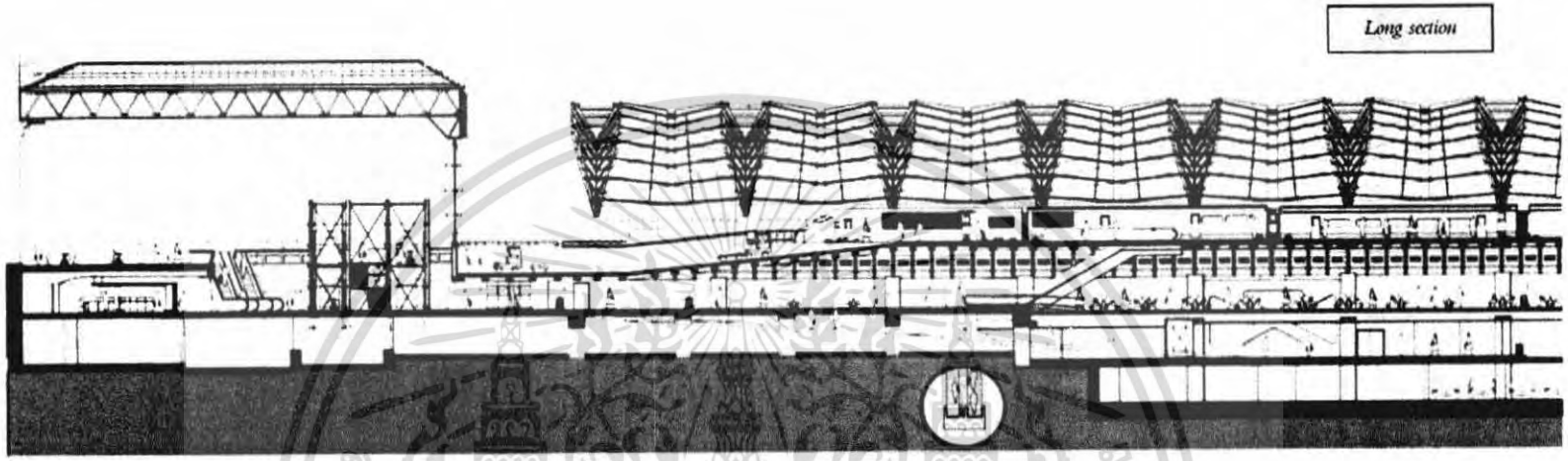
รูปที่ 4.15 รูปแสดงบรรยากาศLounge ของ Eurostar Passenger

รูปที่ 4.16 รูปแสดงบรรยากาศส่วน cafeteria ส่วนของ departure lounge

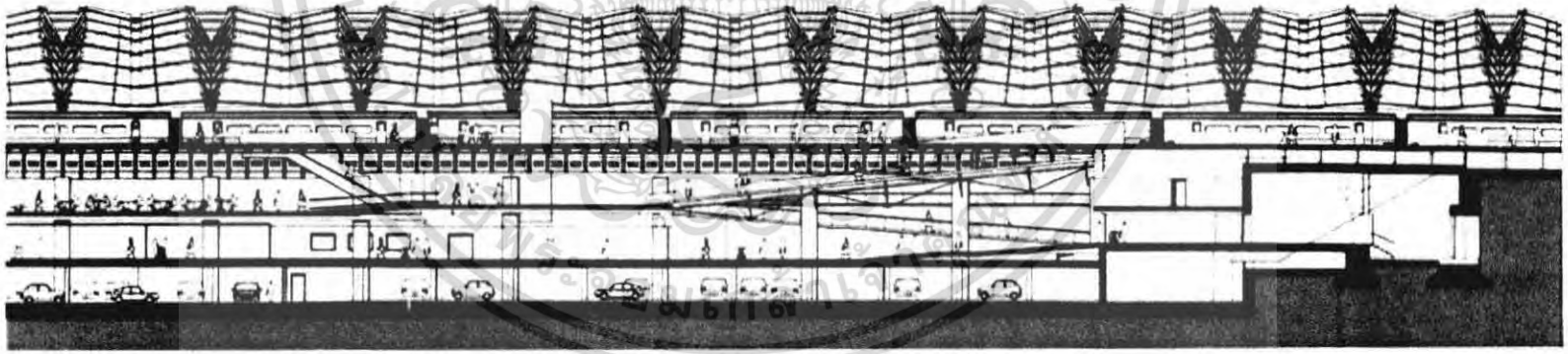


รูปที่ 4.17 รูปแสดงส่วนบันไดเลื่อนเชื่อมต่อระหว่างชั้น departure กับชั้น platform

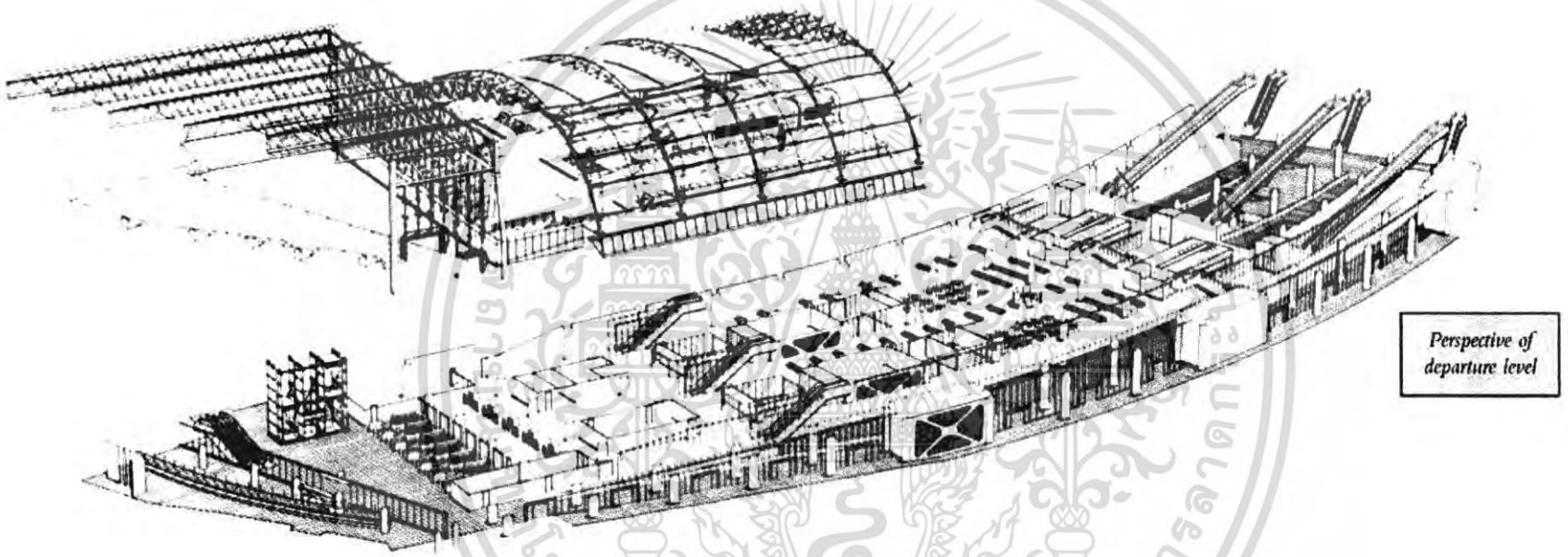
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 รูปแสดง Longitudinal Section(1)



รูปที่ 4.19 รูปแสดง Longitudinal Section(2)



รูปที่ 4.20 รูปแสดง Perspective of departure

พื้นที่ผู้โดยสารขาเข้า มีส่วนของการตรวจคนเข้าเมือง และห้องโถงของกงศุลกากร ลักษณะของส่วนนี้จะมีการยกระดับความสูงของโถงขึ้นไปเป็น Double Space เป็นโครงสร้าง เสาคอนกรีตกับพื้น Waffle Slab มีส่วนของการรับกระเป๋า และมีพื้นที่จอดรถ Taxi รอรับผู้โดยสารขาเข้า

รูปที่ 4.21 รูปแสดงส่วน concourse ที่มีการเปิด space สูงขึ้นไปถึง 2 ชั้น

ตัวสถานีนี้มีลิฟท์ ทางลาด บันไดเลื่อน คอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ ซึ่งการออกแบบได้ทำให้เหมาะสมกับผู้ใช้ทุกคน ไม่ว่าเด็ก คนแก่ คนพิการ ทางที่เชื่อมต่อกับตัวสถานีกลางและสถานีทางด้านทิศตะวันออก ถูกออกแบบให้มีการสัญจรของคนเดินเท้าอย่างสะดวกสบาย มีความรวดเร็ว ขณะที่รถไฟใต้ดินได้ถูกปรับเปลี่ยนให้เข้าสู่ทางด้านทิศใต้

ด้านการบริการ(Services)

การบริการทางด้านเครื่องจักร และด้านไฟฟ้าเน้นความปลอดภัย มีทางเข้าที่สามารถบริการและซ่อมแซมตรวจสอบได้ทันที มีการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยที่ทันสมัย ระบบทางด้านการระบายอากาศและระบบปรับอากาศถูกออกแบบให้สามารถควบคุมได้ตามฤดูกาล ระบบทำความเย็นของตัวสถานีใช้ Chiller ขนาด 600 kW จำนวน 3 ตัว ส่วนระบบทำความร้อนนั้นใช้ Gas-Fired Boiler ขนาด 1465 kW จำนวน 4 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบด้านการคมนาคมมีการบอกข้อมูลเที่ยวรถให้ผู้โดยสารทั้งขาเข้าและผู้โดยสารขาออกให้ได้รับทราบถึงการมาถึงของตัวขบวนรถไฟ มี EPS (Elderly Protective Services) staff คอยปฏิบัติงานคำนวณการเข้าถึงของรถไฟ

Cladding and Finishing

สถาปนิกผู้ออกแบบได้ให้ความสำคัญกับการผลกระทบที่จะเกิดกับพื้นผิวที่ปกคลุมตัวชานชาลา และในส่วนของ Finishing ของ Interior

สิ่งที่ผู้ออกแบบเลือกใช้เป็นวัสดุในการปิดคลุมพื้นที่คือ กระจก กว่า 2500 Panel ที่นำมาต่อกันทอดเป็นแนวยาวตามความยาวของสถานี มีข้อต่อเป็นรูป 6 เหลี่ยมที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการคดเคี้ยวของรูปทรงของตัวสถานี กระจกที่นำมาใช้เป็นกระจกสีเขียว และ สีเทา Terrazzo

รูปที่ 4.22 รูปแสดงโครงสร้างหลังคาที่ปกคลุมชานชาลาน (platform)

ส่วนของพื้น Platform Slab เป็นคอนกรีตที่ถูกผสมด้วยดีบุกเพื่อป้องกันไม่ให้พื้นผิวของตัวพื้นเปลี่ยนสีโดยง่าย และเป็นการรักษาอายุการใช้งานของพื้นให้ยืนยาว พื้นผิวการตกแต่งภายในของตัวสถานีส่วนมากเป็น Precast Concrete ที่เน้นตัววัสดุผิวของตัว concrete เอง เน้นความเป็นธรรมชาติของตัวคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบ(Design)

ในการออกแบบตัวสถานี ได้คำนึงถึงความสอดคล้องกันและสามารถรองรับจำนวนผู้โดยสารทั้งขาเข้า-ออก ซึ่งเฉลี่ยประมาณ 1500 คน ต่อ 15 นาที และการวิเคราะห์ถึงการสัญจรให้รถไฟสามารถวิ่งจากตัวสถานีไปยัง Paris ที่ฝรั่งเศสในเวลา 3 ชั่วโมง และ Brussels เมืองหลวงของเบลเยี่ยม ในเวลา ไม่เกิน 20 นาที นั่นคือสิ่งที่สถาปนิกต้องทำให้ได้ หลังจากการวิเคราะห์ถึงการไหลเวียนของผู้โดยสาร การสัญจรของขบวนรถไฟ และรายละเอียดที่ตั้งของตัวโครงการแล้ว

มีการออกแบบให้ส่วนของผู้โดยสารทั้งขาเข้า และผู้โดยสารขาออกแยกออกจากกันทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการควบคุมผู้โดยสารไม่ให้ปะปนกัน เส้นโค้งของรูปทรงของตัวสถานีถูกกำหนดด้วยตัวของที่ตั้งเอง ซึ่งเกิดจากรัศมีวงเลี้ยวของทางรถไฟ ในชั้น Platform จะมีที่เทียบจอดรถไฟถึง 5 ช่อง

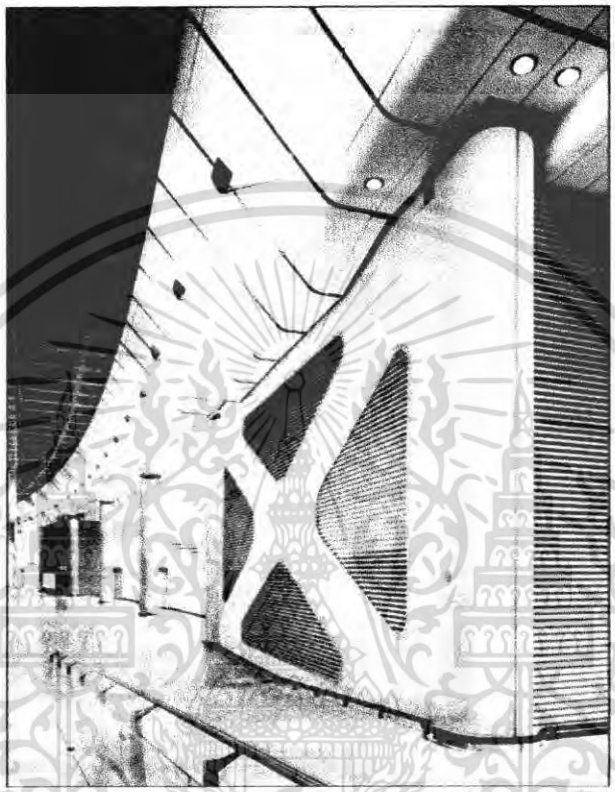
โครงสร้าง(Structure)

ลักษณะโครงสร้างของพื้นที่รองรับชั้นใต้ดินได้ถูกออกแบบให้สามารถรองรับแรงที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของตัวพื้น พื้นที่เหนือชั้นใต้ดินคือชั้นผู้โดยสารขาเข้า(Arrival Passenger) ได้ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นลักษณะรูปกล่องสี่เหลี่ยมเพื่อรองรับโครงสร้างชั้นรางรถไฟของชานชาลา ดังนั้น Space ของตัวสถานีนี้จึงถูกกำหนดด้วยโครงสร้างที่กล่าวมาในส่วนของทั้งชั้นผู้โดยสารขาเข้า และส่วนของผู้โดยสารขาออก

รูปที่ 4.23 รูปแสดงพื้น waffle slab รองรับพื้นชั้นชานชาลา(platform)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของชั้น Platform ได้มีผนังคอนกรีต Shear Wall ที่ทำสูงซ้อนขึ้นไปถึง 2 ชั้น ทั้งตามยาวและตามขวางเพื่อรองรับโครงสร้างของรางรถไฟด้วย ผนัง Shear Wall หรือเรียกอีกอย่างว่า cross-bracing shear wall เป็นผนังที่เอาไว้รับแรงจากการลากของรถไฟที่เกิดจากการห้ามล้อ ที่เกิดจาก Load ของรถไฟทำกับตัวพื้นชั้น Platform



รูปที่ 4.24 รูปแสดงผนัง cross-bracing shear wall

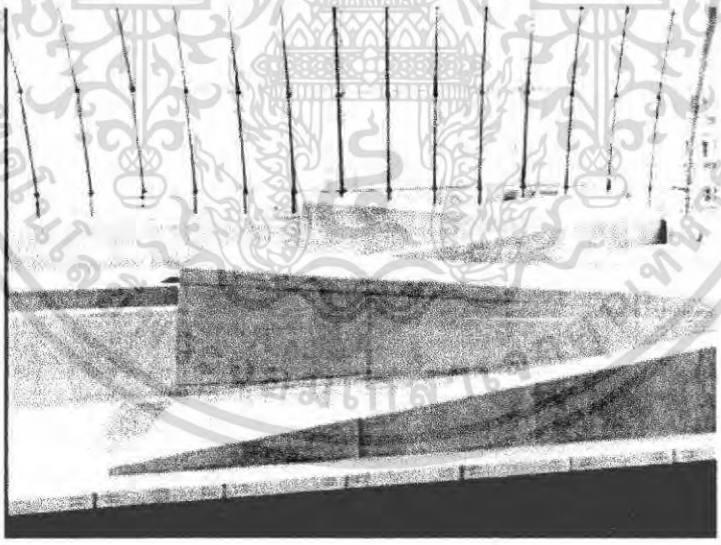
โครงสร้างที่รองรับตัวรางรถไฟของสถานีนี้ต้องมีการทนความร้อนไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง และเกิดเสียงรบกวนที่เกิดจากการที่รถไฟวิ่ง นั่นคือโครงสร้างที่ใช้เหล็กจำเป็นต้องมีการหุ้มด้วยคอนกรีตทั้งหมด หรือเพียงบางส่วน

ส่วนของโครงสร้างหลังคาที่ซึ่งต้องมีการพาดช่วงกว้างเพื่อคลุมตัว platform เป็นจุดที่น่าสนใจของตัวสถานี เป็นรูปโครงสร้างเหล็กที่มี panel ของกระจกใสปิดหุ้มอยู่ สร้างความประทับใจกับผู้โดยสารที่มาใช้บริการรถไฟ การยกสูงของโครงหลังคาทางด้านทิศตะวันตกได้สร้างภาพมุมมองขนาดใหญ่ เกิดบรรยากาศที่งดงามในตอนกลางคืน และเกิดความสว่างในเวลากลางวัน ส่วนในขอบหลังคาด้านที่ต่ำกว่าลงมานั้นเป็นที่ซ่อนช่องท่อ service ด้านใต้ของขอบ panel เป็นผนังโปร่งใส ประกอบด้วยแผ่นกระจกกว่า 1200 ตารางเมตร มีผนังรับน้ำหนัก(shear wall) คอยรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนโค้งอยู่ ทำให้ชั้นผู้โดยสารขาเข้าสามารถมองเห็นมุมมองจากด้านนอกสถานีได้ และผนังกระจกนี้ถูกแทรกด้วยผนัง cross-bracing shear wall ที่ระหว่างผนังนี้ถูกปิดด้วย แผ่น Louvre แทรกเข้าไปในผนัง

รูปที่ 4.25 รูปแสดง หลังคาที่ยกสูงขึ้นทางด้านทิศตะวันตกช่วยเปิดมุมมอง และช่วยให้เกิดแสงธรรมชาติให้ สามารถส่องผ่านเข้ามายังชั้น platform ได้



รูปที่ 4.26 รูปแสดงวัสดุพื้นผิวของตัวชั้น platform ที่ใช้ precast concrete เป็นวัสดุปิดผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสิ่งที่ได้รับจากการศึกษา

1. การออกแบบโดยการแยกชั้นส่วนผู้โดยสารทั้งขาเข้า (Arrival Passenger) และส่วนผู้โดยสารขาออก (Departure Passenger) จะเป็นการควบคุมคนไม่ให้ปนกันได้ และเพื่อให้เกิดการสัญจรที่รวดเร็ว
2. การออกแบบโครงสร้างที่จะรองรับชั้นชานชาลา(Platform)ที่อยู่เหนือระดับพื้นดินจะต้องพิจารณาถึงการรับแรงที่เกิดจากการวิ่ง การจอด ของตัวรถไฟเป็นอย่างมาก ดังเช่น Waterloo station ที่มีการทำ cross-bracing shear wall เพื่อรองรับแรงที่จะเกิดขึ้น
3. การใช้วัสดุโปร่งใสเป็นวัสดุปิดหุ้ม ช่วยให้เปิดมุมมองทางสายตา และเกิดการใช้แสงธรรมชาติเข้ามาช่วยในการประหยัดพลังงาน แทนที่จะเป็นวัสดุปิดทึบ แต่ในกรณีของประเทศไทยไม่สามารถทำได้ เนื่องจากประเทศไทยเป็นเมืองร้อนการเปิดช่องแสงมากเกินไปอาจทำให้เกิดความร้อนสะสม และอาจทำให้ต้องมีการปรับอากาศ เป็นการใช้พลังงานมากยิ่งขึ้น
4. เมื่อมีการออกแบบโดยใช้โครงสร้างเหล็กแล้ว อาจมีปัญหาเรื่องการเกิดการเสียงดังของเหล็กที่เกิดจากการสั่นสะเทือนจากการสัญจรของรถไฟ การออกแบบจึงควรพิจารณาถึงจุดนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 สถานี : Shinjuku Station, Tokyo , Japan

รูปที่ 4.27 รูปทัศนียภาพหน้าโครงการตอนกลางคืน

กลุ่มสถานีชินจูกุ เป็นสถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนที่ได้ชื่อว่าใหญ่ที่สุดในโลกทันสมัย มีอัตราผู้โดยสารไหลผ่านมากที่สุด อยู่ในมหานครโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น สถานีชินจูกุประกอบด้วยทางเข้าจำนวนมาก ซึ่งตัวสถานีนี้มีสายการวิ่งของรถไฟมากถึง 9 สาย ดังนี้

1. Toei Oedo Line
2. Chou Main Line
3. Choa-Sobu Line
4. Yamanote Line
5. Saikyo Line
6. Shonan-Shinjuku Line
7. Odakyu Odawara Line
8. Keio Line
9. Keio New Line

ทางเข้าย่อยจำนวนมากที่เชื่อมต่อโดยตรงกับทางเท้า ผู้โดยสารที่ใช้ตั๋วเดือนนิยมมากเพราะสะดวกทันใจ ส่วนทางเข้าออกย่อย มีทางเดินสามารถเดินทะลุถึงกันได้หมดเปรียบเหมือนทางเดินเท้าอีกระดับหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.28 รูปแสดงจุดตรวจตั๋วโดยสารอัตโนมัติ

มีการแยกโถงการใช้งานรถไฟในสายที่แตกต่างกัน ถึง 9 โถง ตามเส้นทางรถไฟ แต่ถูกเชื่อมต่อด้วยโถงรวมขนาดใหญ่ แล้วจึงกระจายเข้าสู่ช่องทางเดินรถไฟสายต่างๆ

รถไฟฟ้าของชินจูกุวิ่งอยู่ใต้ดินลึกลงไปประมาณ 3 – 4 ชั้นก่อนถึงชั้นรถไฟฟ้าเป็นศูนย์การค้าใต้ดินขนาดใหญ่ เปรียบได้กับเมืองใต้ดิน มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในโถงผู้โดยสารขนาดใหญ่เต็มไปด้วย Chamber พร้อมป้ายแสดงทิศทางของรถในแต่ละ Chamber ผู้โดยสารจะเข้าไปตาม Chamber ที่ตนต้องการ และซื้อตั๋วโดยสารได้ในห้องโถงย่อยอีกแห่งหนึ่ง

การซื้อตั๋วโดยสารระบบเก็บค่าโดยสารของสถานีชินจูกุเป็นแบบเก็บตามระยะการเดินทาง โดยมีการแจ้งอัตราค่าโดยสารไว้แล้ว เมื่อซื้อตั๋วโดยสารแล้ว จะไปยังจุดตรวจตั๋วเข้าชานชาลา การตรวจตั๋วของสถานีนี้เป็นแบบเครื่องตรวจตั๋วอัตโนมัติ

ระหว่างระยะทางจากจุดตรวจตั๋วไปยังชานชาลา มีร้านค้าย่อยให้บริการ ตั้งแต่ร้านบริการท่องเที่ยว ร้านขายของเล็กๆน้อย การบริการโฆษณาต่าง ๆ มีบริการ Public Locker ที่ฝากของ ที่ฝากเสื้อ ที่ทำการไปรษณีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

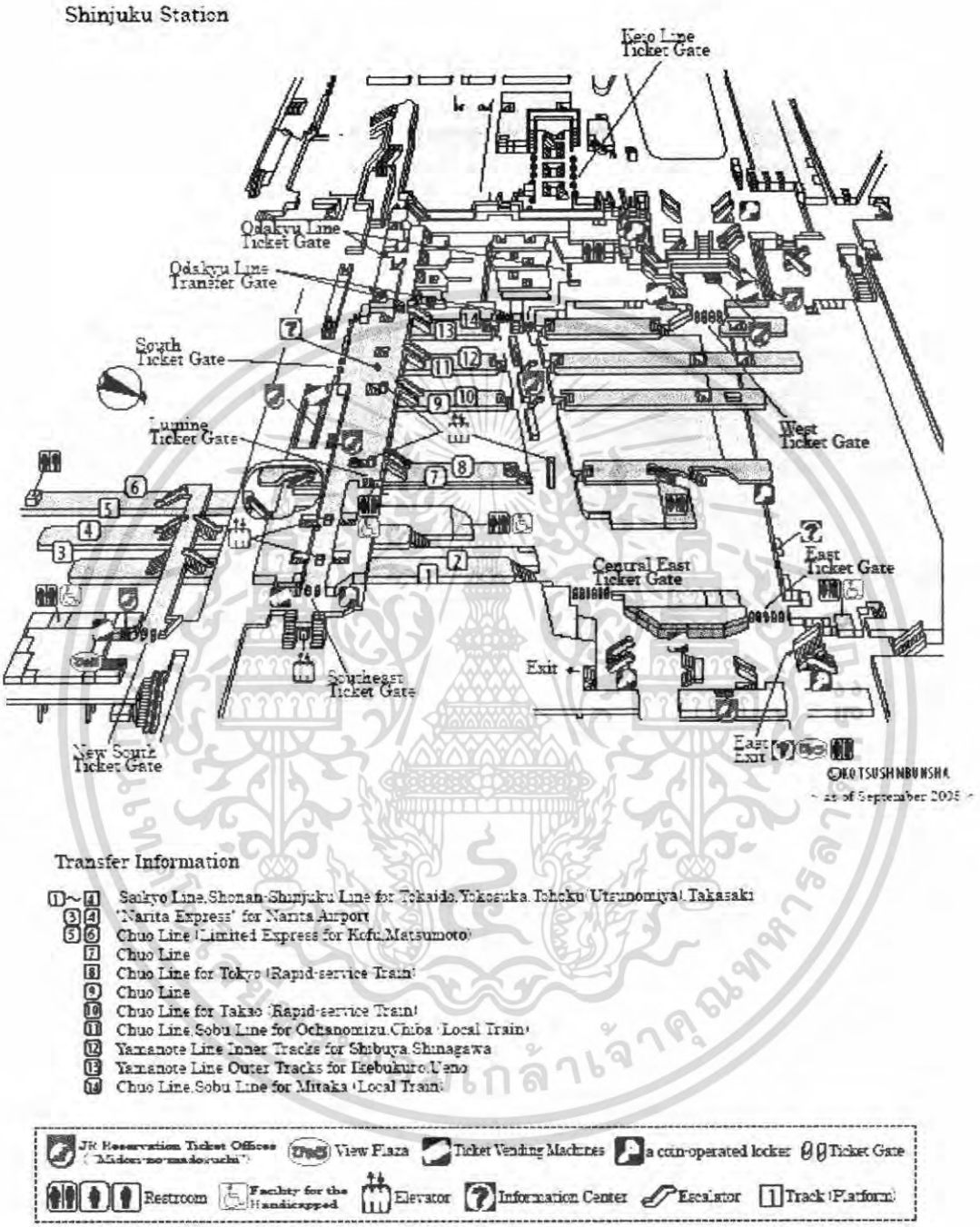
รูปที่ 4.29รูปแสดงส่วน Game Center ภายในสถานี

รูปที่ 4.30 รูปแสดง ส่วนร้านอาหาร โซบะ

รูปที่ 4.31 รูปแสดงการทำกิจกรรมของกลุ่มเด็กที่มาสร้างสีสันให้กับตัวสถานี ในตอนเทศกาลต่างๆ

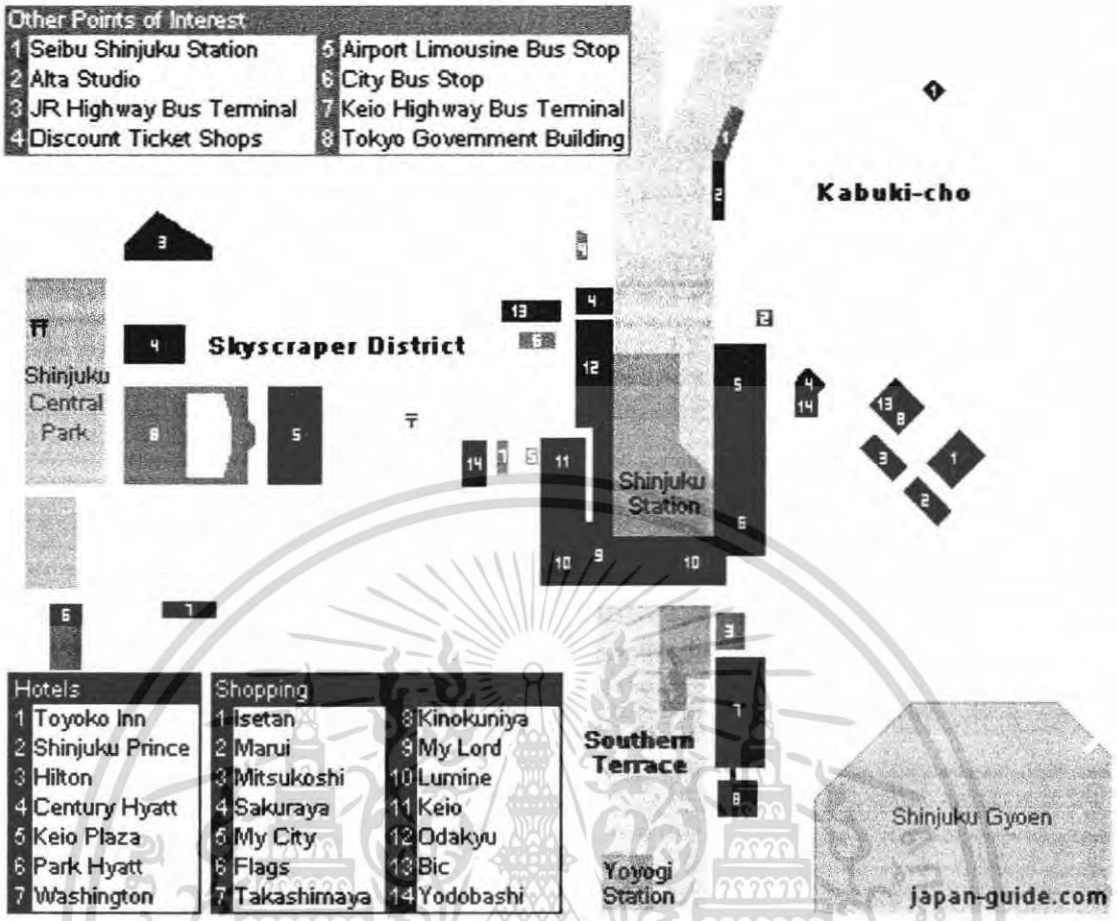
Public Locker เป็นที่ฝากของโดยคิดอัตราเป็นชั่วโมง อัตราจะแปรผันตามจำนวนชั่วโมง เพื่อเป็นการจำกัดเวลาที่จะฝากของ การฝากทำโดยการหยอดเหรียญค่าเช่าตู้ ผู้เช่าจึงจะสามารถเปิดตู้ว่างออกได้ จนกว่าจะหยอดเงินครบตามเวลาที่เช่าจึงจะเปิดออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32 รูปแสดงผังสถานี Shinjuku Station

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.33 รูปแสดงผังบริเวณ โดยรอบ Shinjuku Station

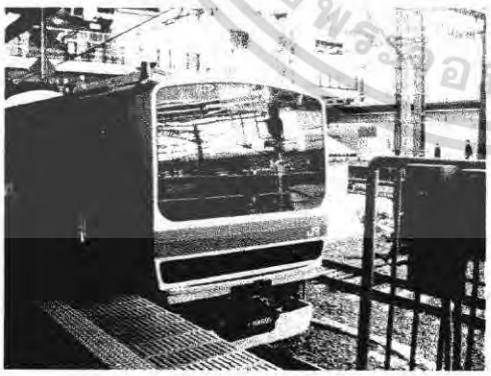
รูปที่ 4.34 รูปแสดงการขึ้นลงรถไฟโดยสารช่วง Peak Hour ซึ่งมีคนหลากหลายประเภท มาใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

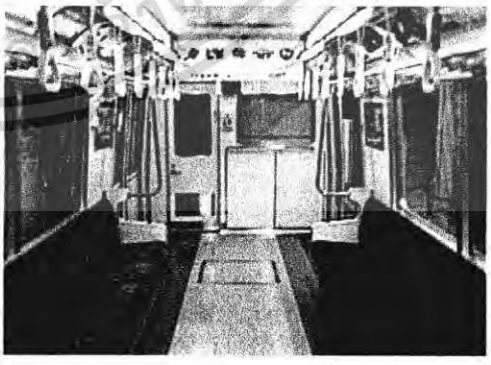
ชานชาลาชินจูกุ มีความยาวมากพอที่จะจอดรถไฟฟ้าที่มีจำนวนโบกี้มากถึง 12 โบกี้ จอดพร้อมกันได้ถึง 3 ขบวน ปริมาณผู้โดยสารในช่วง Peak Hour มีมากจนเจ้าหน้าที่ Dispatch ต้องทำงานเพิ่มเป็น Pusher คือ คนคอยผลักคนโดยสารคนสุดท้ายเข้ารถไฟฟ้าได้ เพื่อที่จะปิดประตูรถออกจากสถานีได้ ผู้โดยสารจะต้องมีระเบียบอยู่ในกรอบที่กำหนด (แสดงไว้โดยการออกแบบลายกระเบื้องบุพื้นให้ผู้โดยสารรับรู้) จัดเป็นแถวลำดับก่อนหลัง เมื่อรถไฟมาถึง ต้องให้ผู้โดยสารลงก่อน โดย Pusher จะเป็นคนกันทางให้ออก เมื่อคนลงหมดแล้วผู้โดยสารที่จะขึ้นรถไฟฟ้าจึงจะสามารถทยอยกันขึ้นได้ ด้วยความรวดเร็วอยู่ในระเบียบ ที่บริเวณ ห่างออกจากขอบชานชาลาประมาณ 75 ซม. จะมีแนวสีสะท้อนแสงและแนววัสดุ เตือนว่า เป็นเขตปลอดคนเมื่อรถไฟจะเทียบ ซึ่งเป็นเรื่องที่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารเอง

รูปที่ 4.35 รูปแสดงโถงชานชาลารอรถไฟ เป็นชานแบบชานชาลาอยู่ตรงกลาง

รูปที่ 4.36 รูปแสดงชานชาลาเทียบรถไฟ ไม่มีประตูกั้น อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการได้



รูปที่ 4.37 รูปแสดงภายในตู้โดยสารรถไฟ เป็นแบบนั่งหันหน้าเข้าหากัน



รูปที่ 4.38 รูปแสดงการปฏิบัติหน้าที่ของ Pusher

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ได้รับจากการศึกษา

1. เนื่องจากสถานี Shinjuku Station เป็นสถานีร่วมที่มีการปรับเปลี่ยนเส้นทางของผู้โดยสารได้ถึง 9 เส้นทาง การออกแบบจึงมีโถงกลางร่วมก่อนที่จะแยกโถงย่อยไปยังเส้นทางของแต่ละสาย การออกแบบเช่นนี้มีข้อดีคือมีโถงกลางร่วมขนาดใหญ่ มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย แต่ข้อเสียคือเกิดการปะปนกันของผู้โดยสารทั้ง 9 สาย อาจทำให้เกิดความสับสนได้
2. ตัวสถานี Shinjuku Station นี้ควรได้รับการปรับปรุงเรื่องความปลอดภัยของผู้โดยสารที่จะมารอขึ้นรถไฟ ซึ่งควรจะมีประตูกั้นระหว่างตัวชานชาลา (platform) กับตัวรถไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้โดยสารที่เป็นเด็ก คนแก่ คนพิการ หรือคนธรรมดาทั่วไปได้รับอันตรายได้
3. การส่งเสริมกิจกรรมภายในตัวสถานี เช่นการนำการแสดงที่เป็นวัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่นมาแสดงบริเวณสถานีเป็นการเพิ่มสีสันให้กับสถานีในช่วงเทศกาลต่างๆ แต่การให้พื้นที่ในการทำกิจกรรมนี้ จะต้องแบ่งเป็นสัดส่วนเพื่อไม่ให้เกิดการสัญจรที่ลำบาก
4. การที่สถานียังมี Pusher นั่นแสดงว่าการจัดการสัญจรของรถไฟยังไม่ดีพอ หรือจำนวนขบวนรถไม่สามารถรองรับได้พอกับผู้โดยสารในเวลา Peak Hour ได้ ดังนั้นในการออกแบบควรคำนึงถึงการรองรับของรถไฟให้เพียงพอกับผู้โดยสารในเวลา Peak Hour
5. การจัดการ โดยการกำหนดเส้นทางการสัญจรที่ดีป้ายแสดงทิศทางการสัญจรอาจไม่มีความจำเป็น การออกแบบการเดินสัญจรที่ดีอาจถูกออกแบบให้บังคับเส้นทางสัญจรโดยวิธีการวางผังบริเวณ หรือ การวางโซนที่ดี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

5.1 การศึกษาองค์ประกอบเพื่อการออกแบบ

5.1.1 การออกแบบการสัญจรทางเท้า

การออกแบบทางเดินเท้าในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นอย่างมากจากอดีตที่เพียงแต่มีที่ว่างหรือเป็นเพียงทางที่ไม่ให้ยวดยานอย่างอื่นขึ้นไปวิ่ง ก็กำหนดให้เป็นทางเดินเท้าโดยไม่พิจารณาถึงองค์ประกอบอื่นๆ ในการเดินของคน ซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะทางเดินเท้าในอาคารที่เกี่ยวกับการสัญจรของคนหมู่มาก เช่นการติดขัด การล่าช้า ความรู้สึกที่ถูกปิดล้อม อึดอัดและอันตรายจากการจี้ปล้นและมุมมืด มุมอับต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอาชญากรรมอยู่เป็นประจำ

แต่ในปัจจุบัน ลักษณะการเดินเท้าหรือการออกแบบทางเดินเท้าได้รับความสนใจ และการค้นคว้าสำรวจข้อมูลต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญขึ้นมาเพื่อสนองตอบความต้องการการเดินเท้าที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน โดยในการพัฒนาระบบการเดินเท้า ไม่เพียงแต่จะพิจารณาถึงความคล่องตัว และความสะดวกในการไหลเวียนของกลุ่มชนแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังได้พิจารณา และศึกษาถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวพันกับพฤติกรรมด้านการสัญจร และพฤติกรรมพื้นฐานของคน เข้าประกอบด้วย กล่าวคือจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบด้านสภาวะแวดล้อมในการเดินของคน ซึ่งสภาวะแวดล้อมที่จำเป็นในการเดินของคนสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ

1. ความปลอดภัย (SECURITY) โดยต้องคำนึงถึงความชัดเจนของทิศทางและมุมมองแสงสว่างที่เพียงพอ การรักษาความปลอดภัย ทั้งโดยพนักงานรักษาความปลอดภัยที่เดินตรวจตรา และการใช้ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเข้าช่วย

2. ความสะดวก (CONVENIENCE) ความเหมาะสมและสอดคล้องกันระหว่างเส้นทางสัญจรต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ความต่อเนื่อง (CONTINUITY)ความประสานต่อเนื่องกันของกลุ่มผู้โดยสารกลุ่มเดียวกัน ที่มีจุดประสงค์ในการสัญจรอย่างเดียวกัน

4. ความเกี่ยวพัน (COHERENCE) การติดต่อ เชื่อมโยงกันของเส้นทางสัญจรหลักต่างๆ ด้วยลักษณะการเชื่อมต่อที่ตรงไปตรงมา (DIRECT LINKAGE) และง่ายต่อการสังเกตจดจำ

5. ภาพพจน์ของสถานที่ (IMAGE ABILITY) ภาพพจน์ที่แสดงออกและบ่งบอกถึงสถานที่และการใช้สอยขององค์ประกอบนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย space, edges, paths, nodes และ landmarks

6. ความดึงดูด (ATTRACTIVENESS) สิ่งดึงดูดเร้าใจซึ่งสัมพันธ์กับภาพพจน์ขององค์ประกอบโดยมีความหมายมากไปกว่าการออกแบบในแง่ความงามอย่างเดียว ถึงแม้ว่าลักษณะการใช้งานของ SPACE ทางเดินเท้าต่างๆ เหล่านี้ เราจะยอมรับได้ด้วยประสบการณ์ และความเคยชิน แต่เรายังสามารถสร้างความน่าสนใจและความประทับใจให้เกิดขึ้นได้ด้วยการวางแผนที่ดีในเรื่องการใช้สี แสง เสียง ลักษณะพื้นผิว ความลาดเอียง และสิ่งเร้าอื่นๆ

ในการพิจารณาถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการเดินของคนจะต้องคำนึงถึงหลักการพื้นฐานใหญ่ๆ คือ

5.1.2 สัดส่วนของผู้ใช้บริการ (Human body dimensions)

ขนาดสัดส่วนของคน เพื่อให้ทราบถึงขนาดความกว้างของทางเดิน และขนาดพื้นที่ที่จำเป็นสำหรับการเดินโดยไม่ติดขัด ซึ่งมีขนาดสัดส่วนของคนที่มีผลต่อการพิจารณาคือ

- ความหนาของตัวคน (สวมเสื้อเต็มที่) 25 เซนติเมตร
- ความกว้างของไหล่ 45 เซนติเมตร
- พื้นที่ของตัวคนเมื่อมองจากด้านบนโดยเฉลี่ย
- ความจุของพื้นที่ในช่วงที่เริ่มจะไม่เกิดการชนกัน 0.26 ตารางเมตร/คน
- พื้นที่ของคนที่ยืนห่างกัน (โดยการทดลองทางจิตวิทยา) อยู่ระหว่าง 0.5-1 ตารางเมตร/คน ที่กว้างพอในการเดินเป็นกลุ่มชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ (Locomotion characteristic)

ลักษณะการเคลื่อนที่ของคนเพื่อใช้ในการประเมินเงื่อนไขต่างๆ ของพื้นผิวทางเดิน เพื่อหลีกเลี่ยงอุปสรรค์หรืออุบัติเหตุจากการเดิน การคาดประมาณอัตราความเร็วในการเดินและเพื่อใช้ในการหลีกเลี่ยง การปะทะกันของแนวทางเดิน และเครื่องขนถ่ายคนในลักษณะต่างๆ ซึ่งเกี่ยวพันอยู่กับอุปนิสัยการเดินของคน ในเรื่องช่วงจังหวะก้าว ความเร็ว และทิศทางในการเดิน

5.1.4 ความต้องการด้านพฤติกรรม (Behavioral preferences)

ความต้องการด้านพฤติกรรมของคนในการเดิน ซึ่งได้แก่ *สภาวะแวดล้อมในการเดินที่ช่วยให้* คนเกิดความรู้สึกอยากที่จะเดิน โดยไม่รู้สึกเบื่อหน่ายหรือลำบากในการที่จะต้องเดินไปสู่จุดหมาย ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

ซึ่งทั้งสามหัวข้อดังกล่าวนี้จะนำมาใช้ในการประเมินค่าพื้นที่ต่างๆ และอัตราต่างๆ ในการเดิน รวมทั้งความสัมพันธ์ของเส้นทางการสัญจร และการสร้างบรรยากาศในการเดินเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายการออกแบบทางเดินเท้าที่ดี ดังเช่นเมื่อเรารู้ขนาดสัดส่วนของคน ลักษณะการเคลื่อนที่ของคน และความต้องการในการหลีกเลี่ยงปะทะกันในขณะเดิน เราจะได้ขนาดทางเดินดังนี้คือ

ในการเดินที่สบาย

- ขนาดความกว้างของช่วงคนเดิน 60-90 เซนติเมตร
- ระยะทางเดินในช่วงหนึ่งๆ ที่ไม่เกิดการติดขัด 2-3 เมตร
- พื้นที่ในการเดิน 2-3 ตารางเมตร/คน

ซึ่งจะต่างกับลักษณะการเดินในฝูงชน การเดินเป็นคิว ซึ่งจะใช้พื้นที่น้อยกว่า อัตราเหล่านี้โดยใช้พื้นที่ประมาณ 1-2 ตารางเมตร/คน และมากที่สุดประมาณ 5 ตารางเมตร/คน เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 ลักษณะการไหลของคน

1. การไหลที่อิสระกระจายในทุกทิศทาง เช่นภายในห้องโถง ลักษณะการเดินจะช้า มีผลทำให้ขนาดของห้องโถงกว้าง อ้วนไม่สามารถรัดขนาดให้เล็กลงได้

2. การไหลที่มีทิศทางและจุดหมายเดียวกัน เช่นการเดินใน corridor ต่างๆ อัตราการเดินจะเร็ว มีเวลาเป็นเครื่องลดทอนขนาด โดยจะแปรผกผันกันคือ หากทางเดินยาวจะใช้เวลาในการเดินมาก ขนาดทางเดินจะแคบลง แต่ปริมาตรเท่าเดิม หากความยาวสั้น ขนาดทางเดินก็จะกว้างขึ้น แต่ถ้าหากทางเดินยาวแต่เดินสะดวกใช้เวลาน้อย ก็สามารถบีบให้เล็กลงได้

3. การไหลโดยมีอุปกรณ์ช่วย สิ่งที่จำกัดคือประสิทธิภาพของอุปกรณ์และเวลาล่าช้าเนื่องจากการเปลี่ยนอิริยาบถของคน สิ่งที่จะต้องเตรียมไว้คือ โถงรับหน้าเครื่องอุปกรณ์ทั้ง 2 ด้าน และต้องเตรียมอุปกรณ์สำรอง เผื่อการ over flow เช่นชุดบันไดเลื่อนจะต้องมีบันไดธรรมดาคู่กันไปด้วยเสมอ และชานบันไดเลื่อนชุดหนึ่งๆ ควรมี space ที่กว้างออกเผื่อรองรับคนที่สะดุด ล่าช้า และอาจจัดลักษณะ lay out ของชานบันไดเหมือน off street car park ได้เพื่อกันกลุ่มคนที่ชะลอนี้ออกจากเส้นทางของ flow corridor

4. การไหลที่ต้องสะดุดด้วยสิ่งกีดขวาง เช่นตรงจุดตรวจขาเข้าและออก บริเวณนี้ต้องเตรียม space กว้างไว้เพื่อรองรับคนเช่นเดียวกัน

ในการพิจารณาออกแบบทางเดินเท้า จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. อัตราความเร็วในการเดิน (Walking speed)
2. ระยะการเดิน (Walking distance)
3. ความหนาแน่นของการสัญจร (Traffic capacity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อัตราความเร็วของการเดิน (Walking speed)

ในการพิจารณาอัตราความเร็วของการเดินจะขึ้นอยู่กับสภาพทางกายภาพของคน อายุ เพศ และตัวแปรต่างๆ รวมทั้งองค์ประกอบอื่นๆ เช่น จุดประสงค์ของการเดิน สภาพแวดล้อม และความหนาแน่นของการสัญจร โดยพิจารณาเป็นค่าเฉลี่ยดังนี้คือ

- อัตราความเร็วในการเดินปกติของคนในกลุ่มชนจะอยู่ระหว่าง 46-107 เมตร/นาที (150-300 ฟุต/นาที) และอัตราเฉลี่ยประมาณ 82 เมตร/นาที (270 ฟุต/นาที)
- อัตราความเร็วในการวิ่งโดยปกติ = 5 เท่าความเร็วในการเดิน
- อัตราความเร็วโดยเฉลี่ยของคนจะลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้น แต่ในคนที่มีสุขภาพดี ก็สามารถเพิ่มอัตราความเร็วของตนเองได้อีกประมาณ 40% ของช่วงอายุเดียวกัน
- อัตราความเร็วในการเดินจะลดลงเมื่ออยู่ในลักษณะการไหลเป็นกลุ่ม (traffic stream)

ซึ่งอัตราความเร็ว จะแปรไปตามพื้นที่เฉลี่ยของทางเดิน โดยขึ้นอยู่กับปริมาณคนและองค์ประกอบต่างๆในการเดิน และอิสระในการเลือก อัตราความเร็วในการเดินของตนเองที่ไม่เกิดการชนกัน โดยได้วางมาตรฐานไว้ 6 ระดับดังนี้

ตารางที่ 5.1 มาตรฐานการเดินในอัตราความเร็วที่ไม่เกิดการชนกัน

ลำดับที่	คำอธิบาย	ตารางเมตร/ pedestrian	คนนาที /pedestrian width
A	พื้นที่ทางเดินที่กว้าง เดินได้สะดวกและสามารถเลือกอัตราความเร็วในการเดินเองได้โดยไม่เกิดการสะดุดกันของการเดินกับเส้นทางหรือผู้อื่นเดิน	3.15 ขึ้นไป	7 คนลงมา
B	ระดับอัตราความเร็วในการเดินปกติ แต่ยังสะดุดกับคนที่เดินสวนมาได้และเริ่มจะมีการเดินติดกัน	2.25-3.15	7-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	คำอธิบาย	ตารางเมตร/ pedestrian	คนนาที /pedestrian width
C	ไม่สามารถเลือกอัตราความเร็วในการเดินเองได้ และจะมีการไม่สะดวกในการเดินตัดกัน และสวนกันเพิ่มมากขึ้น	1.35-2.25	11-17
D	คนเดินเท้าส่วนใหญ่จะรู้สึกถูกจำกัดการเดิน จะเกิดการสะดุดต่อการเดินและมีลักษณะการเดินแบบไหลเป็นกลุ่ม (traffic jam)	0.9-1.35	17-21
E	ความจุสูงสุดของทางเดิน จะเกิดการสะดุดและไม่สะดวกในการเดิน	0.45-0.9	25
F	จะเกิดการชะงักของทางเดินและความไม่สะดวกต่างๆ รวมทั้งสภาพทางจิตวิทยาไม่ดี รู้สึกอึดอัด ถูกปิดล้อม	0.45 ลงไป	25 คนลงมา

ซึ่งตัวเลขต่างๆ เหล่านี้เป็นเพียงการจัดแบ่งระดับความสะดวกในการเดินที่ได้จากการสำรวจ โดยในการนำไปใช้จะพิจารณาถึงลักษณะความจำเป็นและความต้องการหรือลักษณะเฉพาะตัวขององค์ประกอบนั้นๆ มาประกอบการออกแบบด้วย ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงสภาพและลักษณะการสัญจรนั้นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวความคิดและการตัดสินใจของผู้ออกแบบเอง

2. ระยะการเดิน (Walking distance)

ระยะการเดินเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญมากอันหนึ่ง ในการกำหนดขนาด ระยะและลักษณะขององค์ประกอบต่างๆ ในอาคารสถานี หรือแม้กระทั่งอาคารอื่นๆ ที่ผูกพันอยู่กับระบบการสัญจร ซึ่งเป็นผลมาจากพฤติกรรมในการเดินของคน โดยในการคาดประมาณการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับระบบหรือรูปแบบการสัญจรและสภาพแวดล้อมในการเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวางแผนระบบขนส่งมวลชน ได้ประมาณไว้ว่าระยะที่คนสามารถเดินมาสู่สถานีรถโดยสาร จะอยู่ระหว่าง 300-400 เมตร ซึ่งในระยะดังกล่าว อาจต้องมีระบบรถป้อน (Feeder mode) อื่นๆ ประกอบด้วย เช่น รถบัสเล็ก รถประจำทาง โดยเฉลี่ยคนจำนวน 60% สามารถเดินได้ในระยะนั้น และมีถึง 18% ที่สามารถเดินได้ไกลถึง 800 เมตร ซึ่งระยะเฉลี่ยในการเดิน โดยอาศัยการสำรวจจากย่าน midtown ใน Manhattan (สำรวจโดย New York regional planning association) จะอยู่ประมาณ 524 เมตร และระยะมัธยฐานประมาณ 326 เมตร โดยคนส่วนใหญ่สามารถจะเดินได้ในระยะเวลาประมาณ 5-7 นาที

ระยะการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมในการเดิน จุดประสงค์ในการเดิน และช่วงเวลาที่กำหนดมากกว่าสมมุติฐานในเรื่องกำลังที่ใช้ในการเดินของคน ซึ่งการพิจารณาในเรื่องการปรับปรุงด้านองค์ประกอบทางจิตวิทยาต่อการเดินนี้มีความสำคัญพอๆ กับการพิจารณาลดช่วงระยะการเดิน ซึ่งใช้เป็นหลักในการพิจารณาออกแบบอาคารในโครงการนี้

3. ความหนาแน่นของการสัญจร (Traffic capacity)

ความหนาแน่นของการสัญจร โดยในการออกแบบทางเดินเท้า ความหนาแน่นของคนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะบ่งบอกถึงระดับความสะดวกสบายในการเดินของคน ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราความเร็วในการเดินและระยะในการเดิน ซึ่งต้องพิจารณาและตัดสินใจในการออกแบบที่จะตอบสนองต่อความต้องการด้านพฤติกรรมในการเดินของคน ซึ่งในการออกแบบสถานีนี้ เราได้ทราบความหนาแน่นของการสัญจร จากปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงที่สถานี และปริมาณผู้โดยสารเข้า-ออกจากสถานีซึ่งจะนำมาวิเคราะห์ถึงทิศทางการไหลของคน และการกระจายปริมาตรของกลุ่มคนในทิศทางนั้นๆ เพื่อประกอบในการกำหนดตำแหน่งและออกแบบองค์ประกอบต่างๆ ในทางสถาปัตยกรรม

5.1.6 การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได (Locomotion on stairways)

การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได ท่าทาง และลักษณะการเดิน จะถูกจำกัดมากกว่าการเดินบนทางราบ เนื่องจากถูกบังคับโดยขนาดโครงสร้างของบันได การใช้กำลังของร่างกาย และด้านความปลอดภัย รวมทั้งการเคลื่อนที่ที่เป็นไปอย่างไม่สะดวกสบายบนบันได ซึ่งพบว่าในการเดินขึ้นบันไดจะใช้กำลังมากกว่าประมาณ 3 เท่าของการเดินบนทางราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อัตราความเร็วในการเคลื่อนที่บนบันไดจะแตกต่างจากการเดินบนทางราบปกติ โดยจะอยู่ในช่วงระหว่าง 15-91 เมตร/นาที (50-300 ฟุต/นาที) และเฉลี่ยประมาณ 30.5 เมตร/นาที (100 ฟุต/นาที) เหลือประมาณหนึ่งในสามของการเดินบนทางราบปกติ ความเร็วจะลดลงประมาณ 10% เมื่อแรงโน้มถ่วงเพิ่มมากขึ้น

- ขนาดความกว้างของบันได/1 คนจะอยู่ระหว่าง 56-76 เซนติเมตร

- อัตราการผ่านขึ้น-ลงสูงสุดบนขั้นบันได เฉลี่ยราว 17 คนต่อความกว้าง 1 ฟุตของบันได/นาที

- พื้นที่เฉลี่ยต่อคนที่บริเวณก่อนขึ้นบันได ประมาณ 1.8 ตารางเมตร หรือมากกว่าเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของการสัญจรที่จะเกิดขึ้นกับผู้เดินทางเท้าอื่นๆ

- ขนาดลูกตั้งที่เหมาะสมและสะดวกสบายอยู่ระหว่าง 13-15 เซนติเมตรและลูกนอนประมาณ 36 เซนติเมตร

ปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอในสถานีรถไฟฟ้า คือความไม่สมดุลกันของปริมาณผู้โดยสารที่ลงมาจากรถไฟฟ้า กับความสามารถในการขนถ่ายคนของบันไดหรือบันไดเลื่อน ซึ่งมักจะเกิดการรอคิวกัน ในการออกแบบจึงต้องพยายามจัดเส้นทางเดินต่างๆ ให้สมดุลกับช่วงการเคลื่อนที่ทางตั้ง และลดการชะงักของเส้นทางโดยการจัดเส้นทางการสัญจรที่คล่องตัวรวมทั้งการเว้นพื้นที่ว่างสำหรับการยืนรอต่างๆ ที่เพียงพอด้วย

5.1.7 การเลือกใช้บันได (Escalator and Revelator)

ในการเลือกใช้บันไดเลื่อนซึ่งเป็นลักษณะการสัญจรอย่างหนึ่งของระบบการสัญจรทางเท้า (Pedestrian system) จะช่วยให้การสัญจรทางตั้งดูมีคุณค่าขึ้น และช่วยสร้างสรรค์สภาวะในการสัญจรให้ดีขึ้น นอกเหนือจากความจำเป็นในการขนถ่ายผู้โดยสารคราวละมากๆ โดยจะใช้เมื่อมีผู้โดยสารเกิน 2000 คน/ชั่วโมง ขึ้นไป ซึ่งจะช่วยให้การสัญจรทางเท้าเป็นไปอย่างสะดวกสบาย และประหยัดเวลามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 5.2 แสดงความจุทางการคำนวณของบันไดเลื่อน

ชนิดของเครื่อง	ความจุเป็นคน/นาที	
	ความเร็ว 90 ฟุต/นาที	ความเร็ว 120 ฟุต/นาที
ขนาดกว้าง 32"	63	84
ขนาดกว้าง 48"	100	133

ในการใช้บันไดเลื่อนจะต้องใช้ประกอบกับบันไดธรรมดา เพื่อให้เลือกใช้ได้ในกรณีเครื่องจักรขัดข้อง ซึ่งโดยปกติหากความสูงต่ำกว่า 20 ฟุต ผู้เดินจะเลือกใช้บันไดธรรมดา เมื่อบันไดเคลื่อนมีผู้รอคิว หรือเมื่อมีการใช้หนาแน่น และหากเกิน 20 ฟุตขึ้นไป ผู้เดินจะรอใช้บันไดเลื่อน ซึ่งจะต้องจัดพื้นที่ให้กว้างพอบริเวณ escalator & stairs hall ด้วย

5.1.8 พื้นที่พักคอย (Queuing area)

การยืนคอยมักเกิดขึ้นบริเวณโถงทางขึ้นบันได บันไดเลื่อน ที่รอซื้อตั๋ว ประตูทางเข้า บนชานชาลาสถานีและจุดที่การสัญจรหยุดชะงัก โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การเข้าคิว (Linear or ordered queue)

ซึ่งเกิดขึ้นตามการมาถึงก่อน-หลัง โดยยืนเป็นแถวเป็นแนวตามลำดับ ตามความยาว โดยจะต้องเว้นระยะห่างช่วงละประมาณ 50 เซนติเมตร (20นิ้ว) โดยในการออกแบบจะต้องไม่ให้ความยาวของแถวไปรบกวนต่อทางเดินของเส้นทางสัญจรอื่น

2. การเข้าคิวรอเป็นกลุ่ม (Batch or bulk queue)

การยืนรอเป็นกลุ่ม ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงปริมาตรความจุของกลุ่มคนที่รับได้ และจำเป็นต้องควบคุมให้กลุ่มคนเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มที่ยืนรออยู่ไปได้ ซึ่งมักเกิดขึ้นบนชานชาลา ซึ่งมีทั้งผู้ที่ยืนรอรถอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผู้ที่จะต้องเดินไปมา เพื่อออกจากสถานี หรือเพื่อไปสู่เส้นทางอื่น ซึ่งจาก Technical design โดย BKK MTS Consultants ได้กำหนดไว้ประมาณ 2.5 คน/ตารางเมตร หรือประมาณ 0.45 ตารางเมตร/คน

5.1.9 พื้นที่ทางเข้า (Entrance area)

การจัดระบบการสัญจรภายในสถานีให้มีประสิทธิภาพนั้น ทางเข้าสู่ตัวสถานีหรือประตูทางเข้า-ออกก็นับว่ามีผลโดยตรง ซึ่งในขณะนั้นมีผู้โดยสารปริมาณมาก ทางเข้าสู่ตัวสถานีควรสามารถรับผู้โดยสารได้ประมาณ 60 คน/นาที ส่วนในบริเวณที่พลุกพล่านเป็นบางเวลา ก็จะได้รับประมาณ 40 คน/นาที และจะรับผู้โดยสาร 20 คน/นาที ในบริเวณที่การระบายถ่ายเทของผู้สัญจรเป็นไปได้ในลักษณะตามสบาย

5.1.10 การเคลื่อนตัวของผู้โดยสาร

1. การเคลื่อนตัวของผู้โดยสารภายในบริเวณสถานีไปยังตำแหน่งที่ต้องการ จะต้องจัดให้ใช้ระยะทางสั้นที่สุด ในเวลาที่น้อยที่สุด

2. ลักษณะการเคลื่อนตัวของผู้โดยสารส่วนใหญ่จะมาจากทางเข้าสถานี สู่บริเวณขายตั๋วบนชั้น concourse พร้อมทั้งรับทราบข้อมูลการเดินทาง ซื้อตั๋ว แล้วผ่านเครื่องรูดตั๋ว เพื่อขึ้นไปยังชั้นชานลา ในทางกลับกันผู้โดยสารที่เดินทางลงมาจากรถไฟฟ้า สู่ชานชาลา ก็จะผ่านเครื่องรูดตั๋วบนชั้น concourse ออกสู่ทางออกสถานี

3. การคำนวณปริมาณผู้โดยสารสูงสุดใน 1 นาที สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ ในกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่น (case A) จำนวนผู้โดยสารจะไม่เท่ากับการคำนวณกรณีที่เป็นระบบเดี่ยว (case B)

4. ในการออกแบบสถานีจึงใช้การคำนวณกรณีที่เป็นระบบเดี่ยว (case B) เป็นฐานในการคิดปริมาณผู้โดยสารที่น้อยที่สุด และกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่น (case A) เป็นฐานในการคิดปริมาณผู้โดยสารที่มากที่สุด ทั้งนี้การออกแบบที่ใช้ข้อมูลจากทั้ง 2 กรณี จะต้องได้มาตรฐานการอพยพคนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้โดยสารที่มีสำภาระ อาทิเช่น บันได บันไดเลื่อน ลิฟต์ ความกว้างประตูของช่องรูดตั๋ว สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้มาใช้บริการเกิดความสะดวกสบายตั้งแต่ทางเข้าสถานี จนขึ้นรถไฟฟ้าบนชั้นชานชาลา

6. ความสามารถในการใช้งานของสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับการคำนวณคิดเป็นร้อยละเทียบกับความสามารถสูงสุดในการใช้งาน (maximum practical capacity : MPC) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในการใช้งานที่เหมาะสม โดยทั่วไปการคำนวณ MPC จะใช้กับการสัญจรของผู้โดยสารแบบทิศทางเดียว ส่วนที่ใช้ในกรณีอื่นๆ สามารถคำนวณได้ดังนี้

- การสัญจรแบบ 2 ทิศทาง	80% ของ MPC
- การเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารระว่างทางเข้ากับชั้นจำหน่ายตั๋ว	50% ของ MPC ซึ่งไม่อาจเปลี่ยนแปลงสัดส่วนตามช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการแตกต่างกัน
- การเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชานชาลา	80% ของ MPC
- การอพยพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	90% ของ MPC

5.1.11 ความสามารถสูงสุดในการใช้งาน (maximum practical capacity : MPC)

1. ข้อมูลต่อไปนี้ แสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงสุดในการใช้งาน เพื่อนำไปผนวกกับปัจจัยการออกแบบที่สอดคล้องกัน

ทางเดิน (ทิศทางเดียว)	88 คน/เมตร/นาที
ทางเดิน (2 ทิศทาง)	70 คน/เมตร/นาที
บันไดขาขึ้น	63 คน/เมตร/นาที
บันไดขาลง	70 คน/เมตร/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันไดขึ้น-ลง ได้ 2 ทิศทาง 53 คน/เมตร/นาที

บันไดเลื่อน (0.75 ม./วินาที) 150 คน/เมตร/นาที

3. ความจุของผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ-คน/เมตร/นาที

	ความจุสูงสุดที่เหมาะสมที่สุด	ทางเข้า 60% MPC	ชั้นจำหน่ายตั๋ว/ชั้นชานชาลา 80% MPC	ทางออก 90% MPC
ทางเดิน (ทิศทางเดียว)	88	53	70	79
ทางเดิน (2 ทิศทาง)	70	42	56	N/A
บันไดขาขึ้น	63	38	50	57
บันไดขาลง	70	42	56	63
บันไดขึ้น-ลง ได้ 2 ทิศทาง	53	32	42	N/A
บันไดเลื่อน (0.75 ม./วินาที)	150	90	120	135

ตารางที่ 5.3 ความจุของผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ

4. เพื่อความคล่องตัวของผู้โดยสาร การกำหนดเส้นทางของผู้โดยสารขาเข้า และขาออกที่ชัดเจน เพื่อลดจุดตัดของเส้นทาง อาจทำได้โดยการกั้นรั้วระหว่างกลาง หรือการกำหนดบันไดเลื่อนให้เป็นขาขึ้นเท่านั้น หรืออาจปรับเปลี่ยนทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อน เครื่องรูดตั๋ว จากปริมาณผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลา

5. การกำหนดตำแหน่งโครงสร้าง หรือรั้วกั้นบริเวณ จะต้องหลีกเลี่ยงจุดตัดของเส้นทางสัญจร

6. กำหนดระยะทางเดินของผู้โดยสารที่จะเข้า และออกสถานีจะต้องสั้นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. พื้นที่สาธารณะจะต้องออกแบบเผื่อไว้สำหรับเจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบ และดูแลความเรียบร้อยได้อย่างทั่วถึง

5.1.12 การอพยพผู้โดยสารในกรณีฉุกเฉิน

1. ต้องสามารถเคลื่อนย้ายผู้โดยสารจำนวนมากออกจากสถานี ตั้งแต่ชั้นชานชาลาจนถึงทางออก มาอยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย โดยไม่ได้รับบาดเจ็บ ในเวลาไม่เกิน 4.5 นาที

2. การคำนวณเวลาในการอพยพ ต้องรวมถึงเวลา 1 นาทีในการเปลี่ยนทิศทางวิ่งของบันไดเลื่อน ทั้งนี้จำนวนบันไดเลื่อนและบันไดหลักจะต้องใช้คำนวณร่วมกันเพื่อเป็นเส้นทางอพยพ

3. ปริมาณของผู้โดยสารที่ใช้ในการคำนวณในกรณีฉุกเฉิน ต้องใช้ปริมาณผู้โดยสารเต็มขบวนรถ บวกกับปริมาณผู้โดยสารในช่วงเวลาที่มากที่สุด ที่ยืนอยู่บนชานชาลา

4. ปริมาณผู้โดยสารในช่วงเวลาที่มากที่สุดที่ยืนอยู่บนชานชาลาจะต้องเผื่อเป็น 2 เท่าในกรณีที่รถไฟฟ้ามาช้า 1 ขบวน

5. เวลาในกรณีฉุกเฉินจากจุดที่ไกลที่สุดบนชั้นชานชาลามายังบันไดเลื่อนหรือบันไดหลักต้องใช้ความเร็วในการเดินไม่เกิน 1 เมตร/วินาที

6. ต้องมีพื้นที่ด้านหน้าบันไดเลื่อนหรือบันไดหลักที่เพียงพอสำหรับกระจายคนที่ลงมาจากด้านบน

7. ตลอดแนวเส้นทางอพยพ จะต้องมีขนาดกว้างสม่ำเสมอ หรือกว้างมากขึ้น โดยห้ามมีระยะที่แคบลง

8. เส้นทางอพยพจะต้องเป็นการสัญจรผ่านในทิศทางเดียวเท่านั้น

9. ความจุทางเดินในกรณีอพยพฉุกเฉิน (evacuation capacities)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จาก NFPA 130 แปลงให้เป็นหน่วยเมตริก

บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 63 คน/เมตร/นาที
บันได บันไดเลื่อน และทางลาดลงไม่เกิน 4%	= 72 คน/เมตร/นาที
ทางเดินชานชาลา และทางลาดเกิน 4%	= 89 คน/เมตร/นาที
ประตู ทางกั้น	= 89 คน/เมตร/นาที
ประตูหมุน (Turnstiles)	= 25 คน/เมตร/นาที
ประตูเก็บตั๋ว	= 50 คน/เมตร/นาที

- ความเร็วในกรณีอพยพฉุกเฉิน (evacuation speed)

บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 15.24 เมตร/นาที
บันได บันไดเลื่อน และทางลาดลงไม่เกิน 4%	= 18.30 เมตร/นาที
ทางเดินชานชาลา และทางลาดเกิน 4%	= 61.00 เมตร/นาที

10. ในการคำนวณเส้นทางอพยพสำหรับสถานีรถไฟบางแห่ง เช่นที่สถานี Hong Kong airport express ได้อนุญาตให้ใช้บันไดเลื่อนที่กำลังทำงานเป็นเส้นทางอพยพได้ โดยผ่านการเห็นชอบจากองค์กรที่เกี่ยวข้องแล้ว โดยให้ใช้ค่าความจุในกรณีอพยพของบันไดเลื่อนขึ้น = 135 คน/เมตร/นาที โดยมีข้อจำกัดดังนี้

- บันไดเลื่อนกว้าง 1.00 เมตร และทำงานด้วยความเร็ว 0.75 เมตร/วินาที (ความเร็วลาดเอียง)
- บันไดเลื่อนที่ทำงานไปทางเดียวกับเส้นทางอพยพยังคงทำงานตามปกติ
- บันไดเลื่อนเสีย 1 ตัว และใช้เป็นเส้นทางอพยพไม่ได้
- บันไดเลื่อนใช้แบบเลื่อนสลับทิศทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ความจุผู้โดยสารที่อพยพโดยบันไดเลื่อนต้องต่ำกว่า 50% ของความจุทางอพยพทั้งหมด

12. ต้องให้ผู้โดยสารอพยพไปถึงบริเวณปลอดภัย (point of safety) ภายใน 5 นาที โดยในกรณีสถานีรถไฟยกระดับให้ถือว่าชั้น concourse เป็นบริเวณปลอดภัยได้

13. สำหรับความกว้างทางเดิน ให้คำนวณโดยลบ 300 มม. ออกจากความกว้างทางเดินจากกำแพงแต่ละด้าน (รวมทั้งหมด 600 มม.)

14. ข้อกำหนดเรื่องความกว้างของเส้นทางอพยพ (widths of escape stairs and corridors)

- ความกว้างขั้นต่ำของเส้นทางอพยพต่างๆ ที่กำหนดไว้ใน NFPA 130 มีดังนี้

- ทางเดิน	1.12 เมตร
- ทางลาด	1.83 เมตร
- ประตูและทางกั้น	0.91 เมตร
- ประตูตรวจตั๋ว	0.51 เมตร

- ทางเดินต้องมีระยะทางสั้นและมีระยะทางตรงปราศจากการกีดขวาง หากมีการเปลี่ยนแปลงระดับจะพิจารณาใช้ทางลาดเอียง (ramp) มากกว่าที่จะใช้บันไดเลื่อน โดยให้มีความชันไม่เกิน 1 ต่อ 10
- ความกว้างของทางเดินพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการ หากมีการเดินในสองทิศทางจะต้องพิจารณาเพิ่มความกว้างให้เหมาะสม
- ความสูงสุทธิตลอดช่องทางเดินต้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- ทางเดินต้องให้เป็นแนวเส้นตรงมากที่สุด โดยหลีกเลี่ยงการมีสิ่งกีดขวาง หรือบังแนวสายตาจากปลายทั้งสองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.13 ข้อกำหนดของบันไดเอื่อน บันไดหลัก และบันไดหนีไฟ

1. การกำหนดจำนวน และความกว้างของบันไดเลื่อน บันไดหลักสำหรับผู้โดยสาร และบันไดหนีไฟนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ข้อจำกัดด้านโครงสร้าง และการจัดพื้นที่ให้ได้ประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ต้องสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารได้ทั้งในกรณีปรกติ และกรณีฉุกเฉิน

2. ทิศทางของบันไดเลื่อนจะกำหนดไว้ลำเลียงผู้โดยสารขาขึ้นเท่านั้น

3. ในช่วงแรกของการให้บริการ อาจไม่จำเป็นต้องติดตั้งบันไดเลื่อนครบตามจำนวนที่ออกแบบไว้ แต่ทั้งนี้จะต้องกำหนดพื้นที่และออกแบบโครงสร้างไว้เพื่อรองรับการติดตั้งในอนาคต รวมถึงการจัดเตรียมระบบไฟฟ้าที่เพียงพอ

4. เกณฑ์ในการออกแบบบันไดเลื่อนและบันไดหลัก ได้อธิบายรายละเอียดไว้ในข้อ 7 ต่อไป

5.1.14 มาตรฐานการออกแบบชั้นจำหน่ายตั๋ว

1. ขนาดพื้นที่ของชั้นจำหน่ายตั๋วจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ อาทิเช่น ตำแหน่งทางเข้า ทางสัญจรของผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ ตำแหน่งทางขึ้น-ลงไปยังชั้นชานชาลา เป็นต้น โดยมีข้อมูลพื้นฐานดังนี้

- ในกรณีที่มีบริเวณจำหน่ายตั๋วมากกว่า หนึ่งจุด จะต้องออกแบบให้เจ้าหน้าที่สามารถผ่านเข้าออกได้โดยตลอด และผู้โดยสารสามารถรับรู้ตำแหน่งและทิศทางที่ต้องการไปได้โดยง่าย

- อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ บนชั้นนี้จะต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร

- ควรออกแบบให้อยู่บนพื้นฐานการใช้ช่องทางเดินกว้าง 3.00 ม. เป็นหลัก

2. ระยะด้านหน้าพื้นที่เครื่องขายตั๋วไม่ควรน้อยกว่า 3.60 ม. และเป็นระยะที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในบริเวณจำหน่ายตั๋วต้องออกแบบพื้นที่ที่เพียงพอสำหรับรองรับผู้โดยสารจำนวนมาก พร้อมทั้งกำหนดเส้นทางที่สามารถถ่ายเทผู้โดยสารให้ผ่านเครื่องรูดตั๋วได้ตามเวลาที่กำหนด

4. ระยะด้านหน้าพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ไม่ควรน้อยกว่า 7.50 ม.และเป็นระยะที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง

5. ในบริเวณพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ควรจัดให้มีพื้นที่สำหรับทำธุรกิจค้าขาย

6. ความสูงของโครงสร้างระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชั้นชานชาลานี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างชั้น โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า 2.50 ม. และไม่ต่ำกว่า 2.80 ม. ในส่วนที่อยู่ใต้โครงสร้างรับราง (main track viaduct) ทั้งนี้หากมีฝ้าเพดานต้องสูงไม่น้อยกว่า 3.00 ม. และ 2.50 ม. ในบริเวณที่อยู่ใต้ป้ายต่างๆ

7. ความหนาของวัสดุปูพื้น (รวมปูนทราย) ต้องไม่น้อยกว่า 0.10 ม.

8. ควรมีการออกแบบที่สามารถป้องกันผู้โดยสารจากสภาพดินฟ้าอากาศ โดยตลอดระยะความยาวชั้นมีหลังคาคลุม และมีระยะยื่นกันสาดประมาณ 2.00 ม.

9. การเปิด-ปิดสถานีควรมีกำหนดเวลาที่แน่นอน โดยปิดเฉพาะในส่วนที่ผ่านเครื่องรูดตั๋วแล้ว แต่ในบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถผ่านไป-มาได้อย่างอิสระ อาจเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมง โดยให้ถือว่าบริเวณนี้เป็นทางเชื่อมสาธารณะได้ ก็จะเกิดประโยชน์สูงสุด

10. ในบริเวณที่ผ่านเครื่องรูดตั๋วควรจัดให้มีช่องทางพิเศษสำหรับผู้พิการที่ใช้รถเข็นหรือผู้โดยสารที่มีสัมภาระขนาดใหญ่ อย่างน้อย 1 ช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.15 การจัดส่งขบวนรถ (Train dispatching)

ที่สถานีนี้ในการจัดส่งขบวนรถ เพื่อออกจากสถานีจะใช้วิธีการจัดสิ่งประสานกัน 2 วิธีคือ

1. โดยอาศัยกล้องโทรทัศน์ที่ติดตั้งอยู่เหนือชานชาลา ซึ่งจะส่งสัญญาณภาพมาที่ห้องพนักงานขับรถ และที่ศูนย์ควบคุม เมื่อเห็นว่าเรียบร้อยแล้วจึงกดปุ่มอัตโนมัติ ปิดประตูทุกบาน และออกจากสถานีไป
2. จัดส่งด้วยระบบอัตโนมัติ โดยใช้ประตู ซึ่งควบคุมด้วยกลื่นแสง (เช่นเดียวกับประตูลิฟต์) ซึ่งจะช่วยป้องกันมิให้ผู้โดยสารถูกประตูหนีบด้วย โดยประตูจะเปิดเมื่อมีผู้โดยสารผ่านแสง โดยก่อนจะหมดเวลาจอด (ประมาณ 18 วินาที) ประมาณ 2-3 วินาที พนักงานประจำสถานีจะประกาศเตือนผู้โดยสารให้ถอยกลับไป และพนักงานขับรถจึงใช้กลไกอัตโนมัติปิดประตู และเริ่มออกเดินรถต่อไป

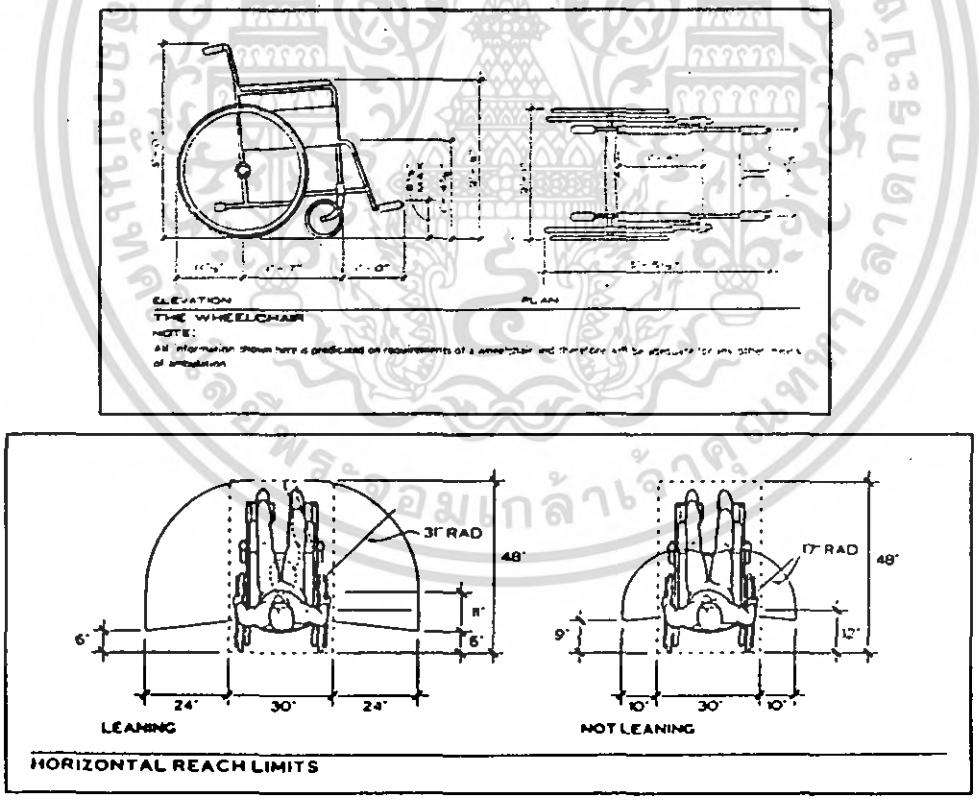
ขบวนรถออกจากสถานีได้ต่อเมื่อ ได้รับสัญญาณอนุญาตให้ออกรถได้จากศูนย์ควบคุมภายในสถานี พนักงานขับรถจะตรวจสอบความเรียบร้อย จากระบบโทรทัศน์วงจรปิด (จากกล้องโทรทัศน์ที่ติดตั้งอยู่เหนือชานชาลา) ที่ห้องพนักงานขับที่หัวรถไฟฟ้า เช่นเดียวกับเจ้าหน้าที่เทคนิคจะตรวจสอบจากแผงควบคุมสัญญาณ (signal box) เมื่อทุกอย่างเรียบร้อย จึงจะทำการปล่อยรถออกจากสถานี ซึ่งในระหว่างการเดินทางก็จะถูกควบคุมจากศูนย์ควบคุมการเดินรถ (control center) ที่ work shop อีกที่หนึ่ง และมีการตรวจสอบขบวนรถทุกระยะที่วิ่งผ่านไปตามสถานีต่างๆ ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นได้ระหว่างทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ

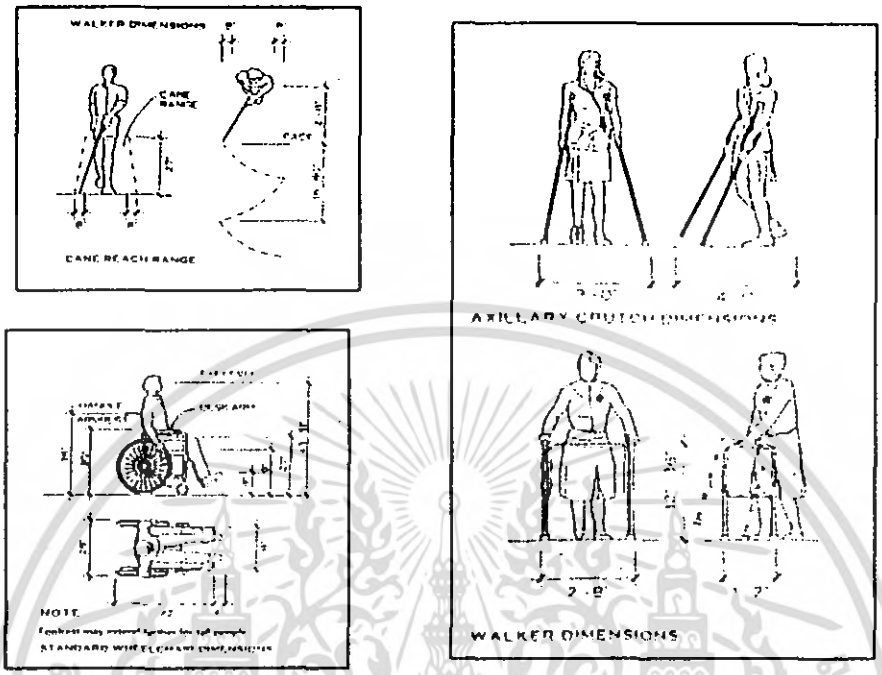
มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟต์ และห้องน้ำต่างๆ ในอาคารรวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการ โดยให้โอกาสเท่าเทียมกัน และอยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

1. ACCESIBILITY GUIDELINES FOR BUILDING AND FACILITIES ของ AMERICANS WITH DISABILITIES ACTS
2. DESIGN GUIDE FOR BARRIER – FREE FACILITIES ของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
3. มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ ของการออกแบบ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 5.1 รูปแสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 รูปแสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ

1.ทางเข้าสู่อาคาร (ACCESSIBLE BUILDING)

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า – ออก ตัวอาคาร ได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

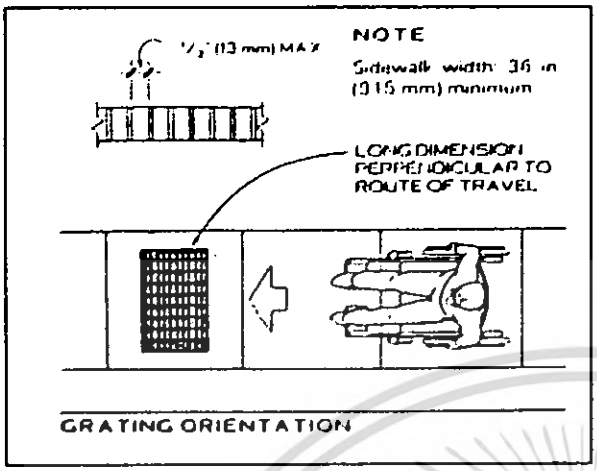
- ก่อนถึงประตูทางเข้า – ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมาย สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

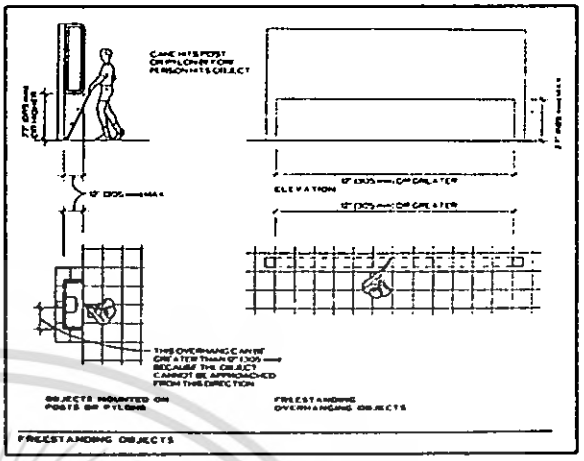
- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน

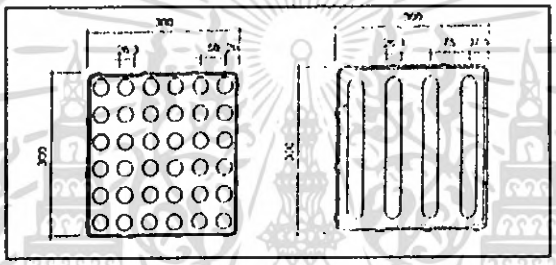
- มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์

- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







รูปที่ 5.6 รูปแสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ที่จอดรถ (PARKING AND PASSENGER LOADING ZONES)

ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วนดังนี้

ขนาดความจุของที่จอดรถ	ที่จอดรถคนพิการ
1 – 25 คัน	1 คัน
26 – 50 คัน	2 คัน
51 – 75 คัน	3 คัน
76 – 100 คัน	4 คัน
101 – 150 คัน	5 คัน
151 – 200 คัน	6 คัน
201 – 300 คัน	7 คัน
301 – 400 คัน	8 คัน
401 – 500 คัน	9 คัน
501 – 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของทั้งหมด
1,001 คันขึ้นไป	20 คัน

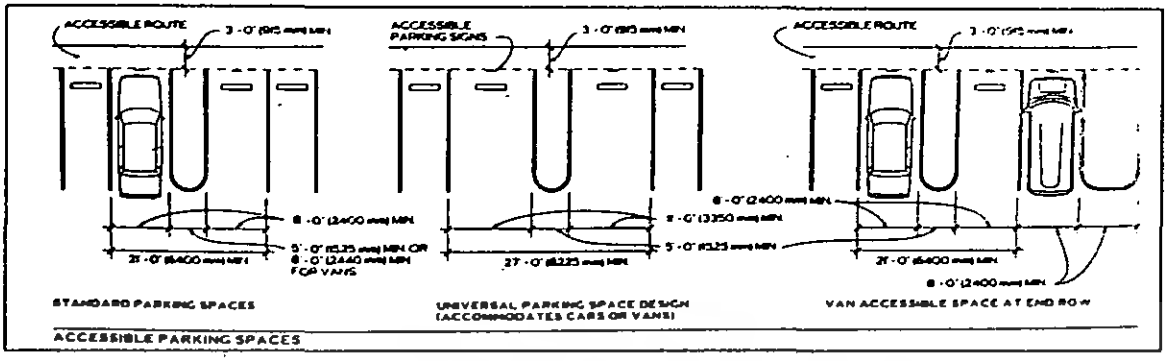
ตารางที่ 5.4 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ

-ในกรณีที่ที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟต์หรือมีทางเข้า – ออก ชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม

- ที่จอดรถคนพิการให้จอดใกล้ทางเข้าอาคารมากที่สุด

- มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่สำหรับจอดรถคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.4 รูปแสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ

3. ทางลาด (RAMPS)

- ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร

- พื้นผิวทางลาด ให้ใช้วัสดุกันลื่น

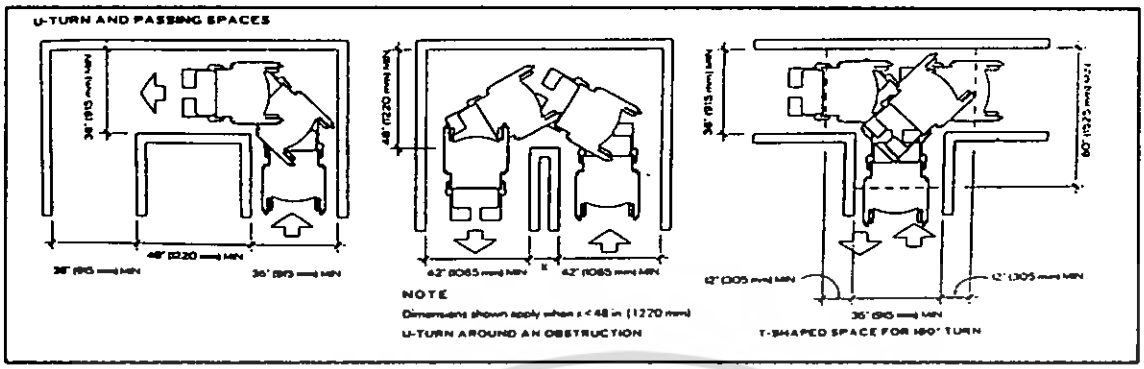
- ความลาดเอียงมีสัดส่วนดังนี้ น้อยที่สุด 1 : 20 โดยทั่วไป 1 : 12

- ทางลาดด้านที่ไม่มีผังกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 50 มม. เพื่อกันรถเข็นตกหรือผู้ที่ขาพิการก้าวพลาด

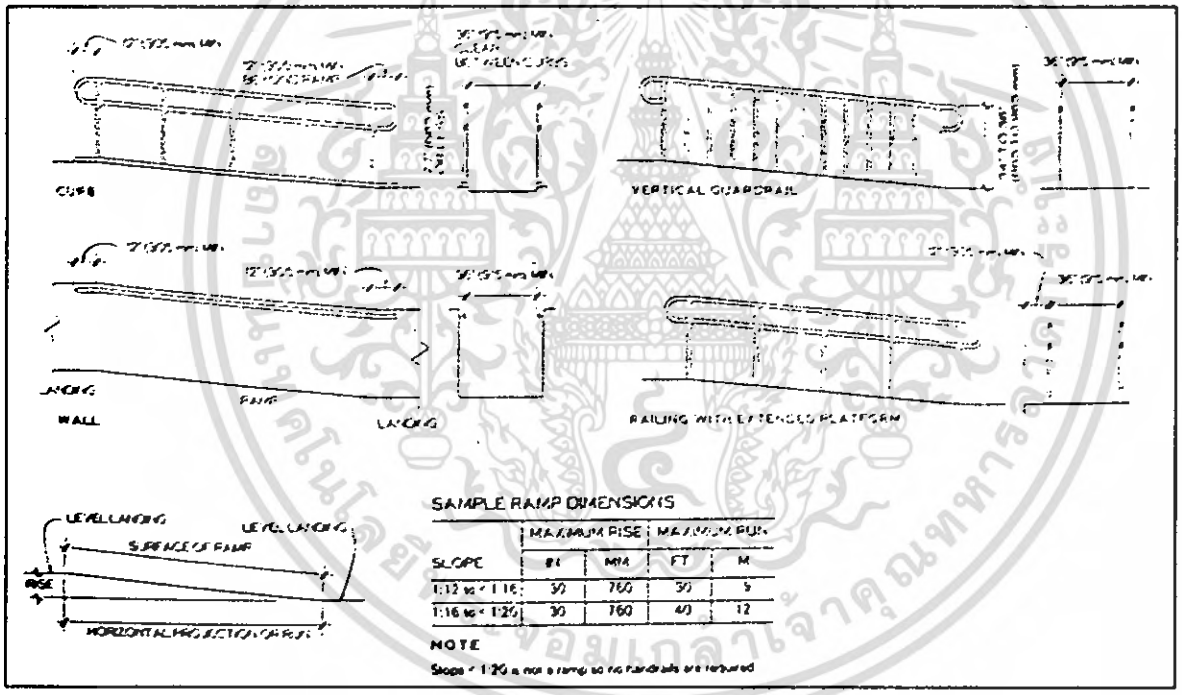
- มีราวจับทั้งสองข้าง สูงจากพื้นอย่างน้อย 850 – 950 มม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 40 – 50 มม.

- ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 300 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 แสดงระยะเส้นทางสัญจร



รูปที่ 5.6 รูปแสดงแบบทางลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

5. ระเบียง

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ความกว้างระเบียงไม่น้อยกว่า 1500 มม.

- หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้าง 180 องศา

- มีราวกั้นด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.

6. ประตู (DOOR)

- กรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองข้างมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 850 มม.

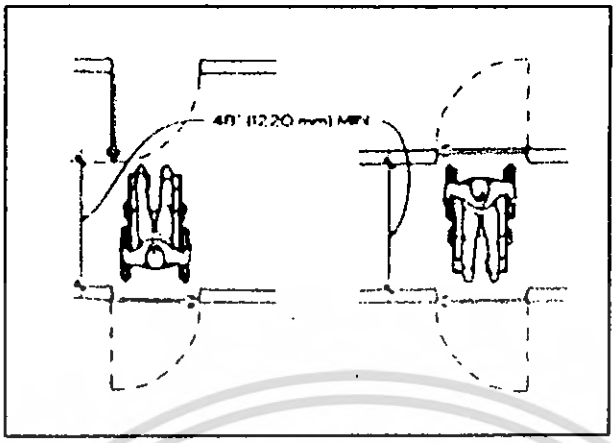
- ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด – ปิด ง่าย

- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า – ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร

- กรณีลูกฝักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตุเห็นได้ชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

- มือจับเปิด – ปิด ประตูควรเป็นชนิดก้าน หรือเขาควายติดตั้งในแนวดิ่งและอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1200 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 รูปแสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง

7. บันได (STAIRS)

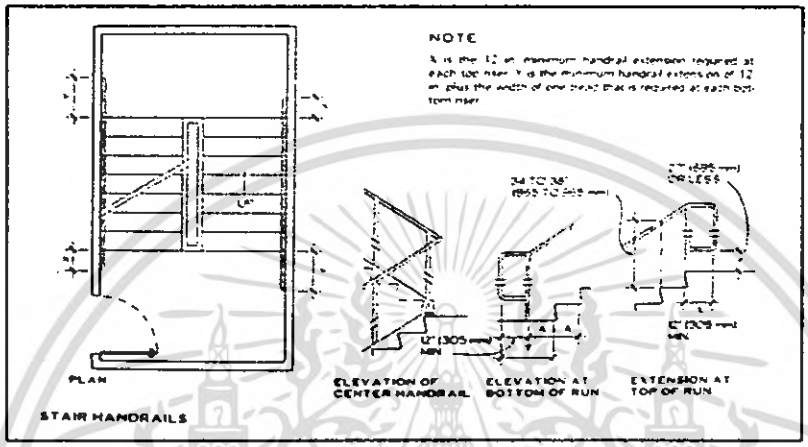
- ใช้งานทั่วไปทั้งภายใน และภายนอกอาคาร
- บันไดควรมีขั้นเท่ากันทุกขั้น
- มีความลาดน้อย
- ควรปิดลูกตั้ง
- จมูกบันไดยื่นน้อยที่สุด
- ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
- ราว ควรมีระดับความสูงจากขั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มือจับได้สะดวก
- ราวบันไดควรยื่นเลยตัวบันไดทั้งบนและล่าง
- ราวบันไดควรมีสีที่มองเห็นได้ชัดเจนจากบริเวณโดยรอบ
- ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได

- พื้นผิวบันไดต้องมีสีสดตัดกับส่วนอื่นๆ

- บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ



รูปที่ 5.8 รูปแสดงมาตราฐานบันได

8. ลิฟต์ (ELEVATORS)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

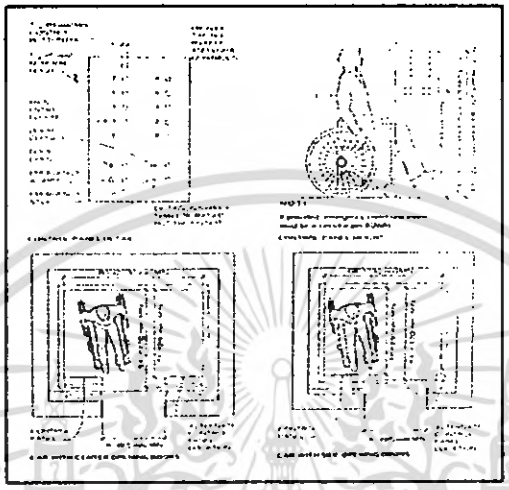
- เมื่อลิฟต์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟต์

- ปุ่มกดเรียกลิฟต์และปุ่มบังคับลิฟต์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 – 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ

- เมื่อลิฟต์ขัดข้องให้มีเสียงและควงไฟเตือนภัยแบบกระพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็น และผู้พิการทางการได้ยินได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกลิฟต์ทราบว่าลิฟต์ขัดข้อง และกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ในกรณีที่ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟต์คนเดียว



รูปที่ 5.9 รูปแสดงรูปแบบลิฟต์สำหรับคนพิการ

9. ป้ายประกาศ (SIGNAGE)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ ที่อยู่บริเวณให้ชัดเจน

- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย

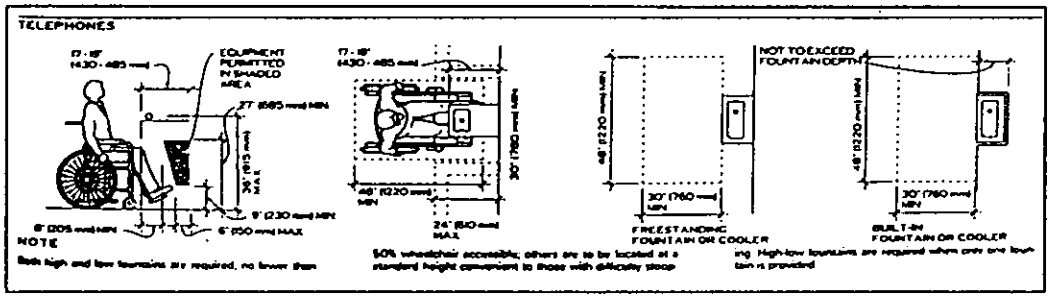
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

10. โทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONES)

- โต๊ะวางโทรศัพท์สาธารณะและสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 730 มม. และใต้โต๊ะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้แทนโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 รูปแสดงระยะการวางโทรศัพท์

10.ห้องน้ำ (BATH ROOMS)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.

- ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิงไว้บริเวณใกล้ประตู

- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น

- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำหรือห้องน้ำสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. และไม่เกิน 900 มม.

- ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ

- อ่างล้างมือ (LAVATORIES)

- ได้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้

- ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด

- ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

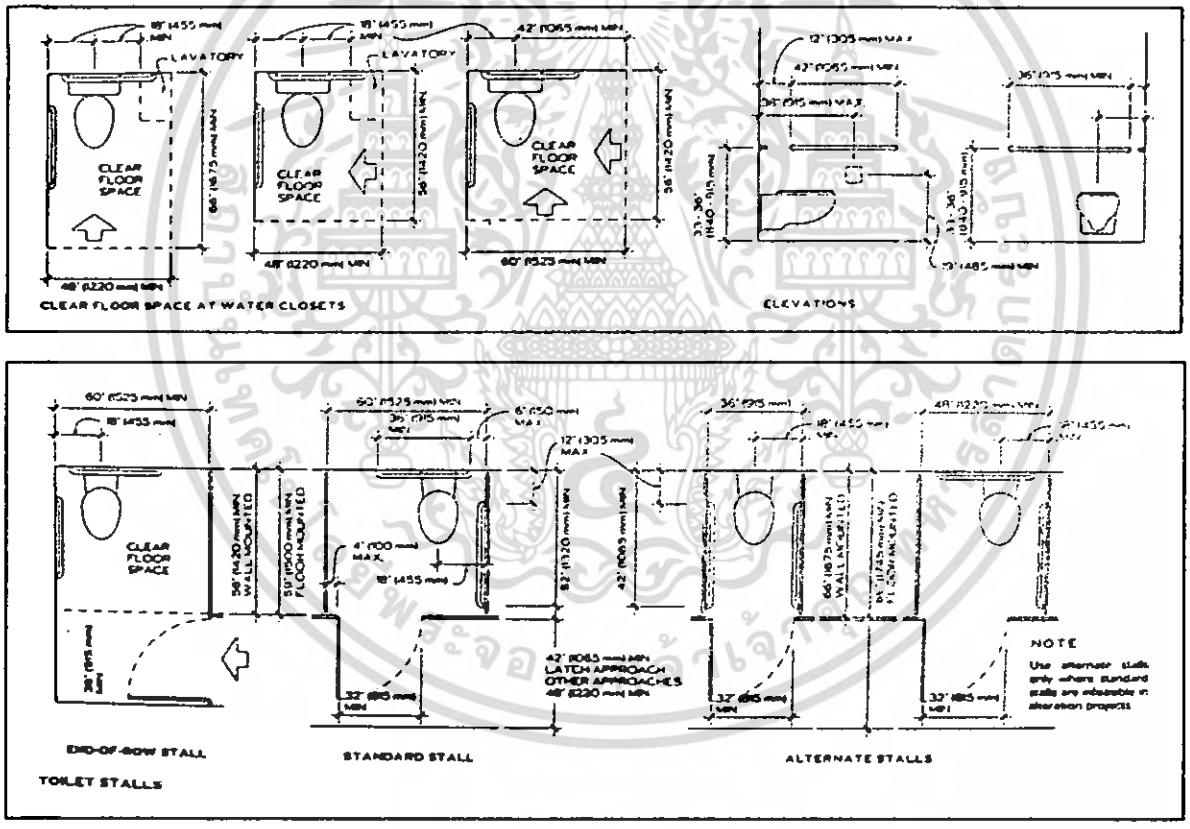
- ห้องส้วม (TOILET ROOMS)

- ประตูห้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 65 มม.

- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 450 มม. และมีพนักพิงหลัง

- ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก

- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.



รูปที่ 5.11 รูปแสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ระบบไฟฟ้า (Electrical system)

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงแรม และเครื่องมือต่างๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า โดยทั่วไประบบกระแสไฟฟ้าหลักของโรงแรมได้จากระบบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดพะเยา ขนาดแรงเคลื่อน 12kV โดยต่อจากสายเมนกระแสแรงสูงแล้วจึงผ่านการแปลงกำลังไฟฟ้าให้มีแรงเคลื่อนต่ำลง โดยผ่านหม้อแปลงขนาด 12kV แปลงกระแสแรงสูงเป็น 2 ขนาด

1. ขนาดแรงดันไฟฟ้า 220 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าส่องสว่างทั่วไป , เต้าเสียบพัดลมดูดอากาศ, เครื่องใช้สำนักงาน และอุปกรณ์อื่นๆ เป็นต้น
2. ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบลิฟต์ เป็นต้น

การจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าแต่ละชั้นของอาคาร โดยการจ่ายผ่าน Bus duct riser เข้าไปยังแผงจ่ายไฟย่อยในแต่ละชั้น การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินด้วยระบบเดินในระบบท่อร้อยสาย

5.3.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

สำหรับการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องคอนเดนเซอร์ปั๊ม และหอผึ่งน้ำของระบบปรับอากาศ ขนาดของกำลังไฟใช้ระบบ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบ/วินาที โดยการติดตั้งสายเคเบิลจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในท่อโลหะฝังดินเข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1,600 KVA เพื่อทำการลดขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้มีขนาด 380/210 V จากนั้นจึงจะสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ แผงจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ตามลำดับ สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าที่นิยมใช้กัน เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดที่ใช้ระบบการระบายความร้อนด้วยอากาศ (Castreasin dry – type) เพราะไม่เปลืองเนื้อที่ในการติดตั้งและสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้ในดวงโคมต่างๆ ตลอดจนอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานต่างๆ ทั่วไป ทั้งในส่วนห้องพักแขกและสวนสาธารณะ ซึ่งมีความต้องการความเข้มของแสงในการส่องสว่างและปริมาณไฟฟ้าในแต่ละส่วนของอาคารแตกต่างกัน ตามลักษณะการใช้งานและช่วงเวลาของแต่ละประเภท ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาถึงตำแหน่ง จำนวน ระยะห่าง และความเข้มของอุปกรณ์แต่ละชนิด ที่นำมาติดตั้งตามความเหมาะสมของแต่ละประเภท ระบบไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการส่องสว่างใช้ระบบ 220 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ดวงไฟและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคารควรคำนึงถึงเรื่องการประหยัดพลังงานในอาคารด้วย เพราะอุปกรณ์บางชนิดต้องเปิดใช้งานตลอดเวลา 24 ชั่วโมง เช่น ในห้องแช่เย็นในห้องครัว เป็นต้น รวมทั้งอุปกรณ์หลอดไฟฟ้าต่างๆ ควรเลือกใช้หลอดประหยัดพลังงาน และอุปกรณ์ที่มีระบบประหยัดพลังงาน เพื่อที่จะสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายด้านค่าไฟฟ้าของโรงแรมไปได้มาก

5.3.3 ระบบไฟฟ้าสำรอง

ใช้ในกรณีที่ระบบกระแสไฟฟ้าหลักเกิดการขัดข้อง เครื่องไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงานทันทีภายใน 10 วินาที เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถผลิตไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30% ของอัตรากำลังไฟฟ้าสูงสุดในยามปกติ โดยทั่วไปแบ่งประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินออกเป็น 2 ระบบด้วยกันคือ

1. เครื่องยนต์ดีเซลเจเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)

ทำงานโดยการใช้ Microprocessor เป็นตัวควบคุมการทำงานของเครื่องโดยสามารถทดสอบการทำงานของเครื่องได้ทุกขณะ โดยไม่ไปรบกวนระบบไฟฟ้าในระบบปกติ กระแสไฟฟ้าที่ได้จากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินระบบนี้จะถูกจ่ายให้แก่ระบบไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้

1.1 ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- จำนวน 50% ของไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวน 20% ของไฟฟ้าใช้บริเวณโถงทางเดิน

- ไฟฟ้าส่องสว่าง 1 จุดภายในส่วนห้องพักแขก

1.2 ระบบดับเพลิง เช่น ระบบปั๊มสูบน้ำดับเพลิง

1.3 ปั๊มน้ำทั่วไปในระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบน้ำร้อน น้ำเย็น รวมทั้งปั๊มของระบบบำบัดน้ำเสีย

1.4 ลิฟต์โดยสารในโรงแรม

1.5 ส่วนบริการอาหาร

1.6 ห้องเย็นและห้องอาหาร

1.7 ครัว

2. ระบบแบตเตอรี่ (Battery)

ใช้สำหรับวงจรของอุปกรณ์สัญญาณเตือนภัยทุกระบบ เช่น ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบรักษาความปลอดภัย รวมทั้งป้ายบอกทางหนีไฟ และไฟฟ้าฉุกเฉินในลิฟต์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล

5.4.1 ระบบประปา (WATER SUPPLY SYSTEM)

ตามมาตรฐานสากล น้ำในท่อควรมีความดันไม่ต่ำกว่า 2กิโลกรัม ต่อตาราง เซนติเมตร หรือเท่ากับความสูงของน้ำ 20เมตร

การสูบน้ำเพื่อให้มีความดันสูงนั้น การประปาไม่ยอมให้สูบจากเส้นท่อโดยตรง เพราะจะทำให้เกิดการสูบน้ำแย่งกันขึ้น การขาดแคลนน้ำก็จะมีมากและยังมีอันตรายจากการที่น้ำสกปรกนอกเส้นท่อแจไหลซึมเข้าท่อตามรอยรั่วต่าง ๆ ได้ จึงจำเป็นที่อาคารจะต้องมีถังพักน้ำเสียก่อน

ระบบการจ่ายน้ำของโครงการจะใช้ระบบการจ่ายน้ำประปาแบบ UPFEED เนื่องจากอาคารมีขนาดไม่สูงมากนัก มีปั๊มน้ำ (pump) และถังอัดความดัน สูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินจ่ายขึ้นไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ถังน้ำแบ่งออกเป็น 2ถัง เผื่อการล้างและซ่อมอีกถังหนึ่ง และแยกถังสำรองน้ำดับเพลิงเพื่อกันการปนเปื้อนของน้ำ อันเนื่องมาจากกราบสนิมท่อดับเพลิง

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำในอาคาร

การทำงานของเครื่องสูบน้ำนั้นบังคับได้โดยอัตโนมัติ โดยลูกลอยในถังเก็บน้ำหรือโดยระบบความดันของน้ำในถังความดัน (PRESSURE TANK) วิธีหลังนี้อาศัยการอัดอากาศและน้ำเข้าในถังจนได้ความดันที่ต้องการ สวิตช์ความดันก็จะตัดไฟที่จ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำ ทำให้เครื่องสูบน้ำหยุดเดิน ต่อเมื่อมีการใช้น้ำ ความดันในถังจะลดลงถึงระดับที่ทำไว้ สวิทช์ความดันก็จะเปิดไฟฟ้าก็จะจ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำทำให้เครื่องทำงาน

ถังเก็บน้ำบนชั้นสูงสุดของอาคาร ควรสูงกว่าระดับของเครื่องสุขภัณฑ์ประมาณ 15 20-ฟุต ทั้งนี้เพื่อใช้ให้ได้ความดันตามต้องการตรงกับเครื่องสุขภัณฑ์นั้น

การออกแบบแบ่งเป็น 2ประเภท คือ UP FEED และ DOWN FEED อาศัยน้ำบาดาลและยังถังเก็บน้ำเป็นตัวเก็บน้ำ เมื่อน้ำที่สูบมาได้รับการบำบัดจนสะอาดใช้การได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว ก็จะถูกส่งมาในห้องเก็บน้ำ จากนั้นก็สูบน้ำไปยังห้องเก็บน้ำ (WATER TANK STORAGE) โดยระบบ UP FEED จากนั้นจะปล่อยลงมาสู่บริเวณต่าง ๆ ของตัวอาคาร โดยระบบ DOWM FEED ซึ่งมี AUTOMATIC VALUE เป็นตัวควบคุมระดับปริมาณของน้ำฝนในถังเก็บ

1. ระบบดับเพลิง

ปัจจุบันเป็นที่นิยมในการที่ใช้ระบบท่อดับเพลิง พร้อมม้วนผ้าใบและหัวฉีดเป็นเครื่องมือ สำหรับดับเพลิงในระยะเริ่มแรกปริมาณน้ำฝนที่ต้องจ่ายจากหัวแดเป็นเครื่องมือสำหรับดับเพลิง ควรไม่น้อยกว่า 5แกลลอนต่อนาที และในการออกแบบควรเผื่อไว้ในกรณีที่หัวฉีด 3หัวทำงานพร้อมกัน เครื่องสูบน้ำเพื่อการดับเพลิงสามารถสูบน้ำได้นาทีละ 30 แกลลอนภายใต้ความดันที่ไม่ต่ำกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้วที่หัวฉีดตัวสูงสุด

ตามมาตรฐานอเมริกัน ต้องสามารถจ่ายน้ำเพื่อการดับเพลิงไม่ต่ำกว่า 100แกลลอนต่อนาที ท่อดับเพลิงขึ้นสำหรับอาคารสูงทุกชั้นหรือสูง 75 ฟุต จะต้องมีขนาด 4 นิ้ว และจะต้องเป็นขนาด 6 นิ้ว สำหรับอาคารที่สูงกว่า 5ชั้น แต่ไม่เกิน 200 ฟุต

สำหรับอาคารที่ไม่แกรงว่า อุบัติเหตุจากท่อน้ำดับเพลิงระบบเปียก มีถังสำรองน้ำซึ่งมักจะมักจะใช้ตรงส่วนล่างของถังเก็บน้ำ เพื่อการบริโภคดังกล่าวสำหรับการผจญเพลิงในระยะเริ่มแรก ขนาดความจุ 7,500 แกลลอน ถ้าอยู่ระดับพื้นดิน หรือประมาณ 3,000 แกลลอนถ้าเป็นถังชั้นบนสุดของอาคารมีเครื่องสูบน้ำเดินเครื่องยนต์ดีเซล หรือก๊าซโซลีนหรือมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำนี้ควรสามารถจ่ายน้ำ 350- 250แกลลอนต่อนาที

2. ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังคาของอาคาร ท่อระบายน้ำฝนระดับพื้นดินตลอดจนบ่อพัก ขนาดของรางน้ำมักถูกกำหนดโดยลักษณะของอาคาร และที่สำคัญ คือ ความลึกของราง โดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น BOARD BUILDING ESEARCH แนะนำว่าความกว้างของก้นราง ควรไม่น้อยกว่า 12นิ้ว และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FREEBOARD ควรมีประมาณ 3นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำฝนล้นราง ขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่งต้องไม่น้อยกว่า 2นิ้ว

การใช้ท่อขนาด 4นิ้ว ต่อพื้นที่แปลนของหลังคาประมาณ 3,000ตารางฟุต ก็เป็นการเพียงพอ และในกรณีที่หลังคาเป็นประเภทหลังคาแบน อาคารก็อาจใช้แบบท่อขนาด 3 นิ้ว ก็ได้

3. ระบบกำจัดน้ำโสโครก

น้ำทิ้งที่มาจากท่อระบายน้ำ จากอ่างล้างมือ หรือจากอ่างอาบน้ำ มักจะระบายสู่ท่อระบายน้ำฝนบนชั้นดิน แล้วระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยไม่จำเป็นที่พึงรังเกียจ ส่วนน้ำทิ้งที่มาจากส้วมหรือท่อปัสสาวะจำเป็นต้องมาผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดเสียก่อน วิธีที่เป็นที่นิยมกันก็คือ การใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อเกรอะทำหน้าที่กักเก็บน้ำเอาไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ตกตะกอน โดยใช้วิธีแบบ ANAEROBIC ความสกปรกของน้ำก็จะลดน้อยลง

น้ำที่ผ่านจากบ่อเกรอะจะมีความขุ่นลดลงประมาณร้อยละ 90 - 80 และสามารถวัดค่า B.O.D. ลดลงประมาณร้อยละ 70– 80 ถ้าเป็นบ่อเกรอะซึ่งมีขนาดและการจัดน้ำไหลเข้าออกถูกต้องตามหลักวิชา

การทำความสะอาดในชั้นที่ 2ที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้คือการ ใช้บ่อซึม หรือท่อซึม สนามองค์การอนามัยโลกแนะนำว่าขนาดของบ่อเกรอะ คสล.จะสารถกักน้ำโสโครกไว้ได้ 1 – 2 วัน ตามปกติควรจะเป็น 1วัน และต้องมีปริมาตรเผื่อสำหรับการตกตะกอนรอการสูบออกทุก ๆ 2– 3 ปี และข้อแนะนำสำหรับอัตราการซึมของน้ำใต้ดินก็คือ หากเมื่อขุดหลุมลงไปใต้ดินเติมน้ำเข้าไปจนเต็มแล้ว เวลาที่ระดับน้ำลดลงไป 1 นิ้วนั้น ถ้านาน 60 นาที ก็ถือว่าบริเวณนั้นไม่เหมาะสำหรับการกำจัดน้ำโสโครกโดยวิธีให้ซึมลงไปในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ระบบการขนส่ง

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. บันได

ในการออกแบบบันไดจะถูกกำหนดโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานเป็นสำคัญ โดยมีหลักการต่างๆ ดังนี้

- บันไดที่เชื่อมต่อจากสำนักงาน เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องมีการปิดกั้นอย่างต่อเนื่องด้วยวัสดุทนไฟที่สามารถป้องกันไฟได้อย่างน้อยเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- ทางติดต่อระหว่างชั้นแต่ละชั้น ทางเดินระหว่างประตูตานนอกถึงด้านในจะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศและให้แสงสว่างได้เพียงพอ โดยมีบานประตูสามารถปิดเองได้ ประตูต้องมีความกว้างอย่างน้อย ของบานเปิด 1.00 เมตร
- ชานพักของบันไดต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับความกว้างของช่องบันได ชานพักบันไดจะต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ลูกนอนและชานพักบันไดจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทึบตันและเป็นโครงสร้างที่สามารถป้องกันไฟได้
- บันไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 0.76 เมตรไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟได้
- ความสูงของชานพักบันไดที่มากที่สุด 4.00 เมตร (ระหว่างชานพักของแต่ละชั้น) โดยทั่วไปนิยม 2.50 เมตร ความกว้างของบันไดน้อยที่สุด 1.10 เมตร ระยะโดยทั่วไป 1.20 – 1.50 เมตร

2. ทางลาด

ประโยชน์ของทางลาด เพื่อสำหรับบริการผู้ที่มาใช้บริการในโครงการที่มีความพิการ หรือผู้สูงอายุ และใช้เป็นเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้าและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้รถเข็น โดยอัตราส่วนของทางลาดที่มากที่สุดสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของทางลาด	อัตราส่วนทางลาด
ทางลาดสำหรับการเดินเท้า	10-1
ทางลาดระยะสั้นสำหรับคนพิการและรถเข็นบริการ	12-1
ทางลาดระยะยาวสำหรับคนพิการและอุปกรณ์ขนาดหนัก	15-1

ตาราง 5.5 ประเภทของทางลาด

3. ลิฟต์

ประเภทของลิฟต์ตามลักษณะการใช้งานในโครงการ

ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)

ลิฟต์โดยสารทั่วไป ปกติใช้กับอาคารสำนักงาน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า อาคาสถาบัน หรืออาคารที่มีความสูงเกิน 5 ชั้นเป็นต้น ลักษณะโดยทั่วไปจะมีด้านกว้าง (ด้านประตูทางเข้า) ยาวกว่าด้านลึก ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2 บาน สามารถเปิดได้กว้าง 800 - 1,110 มม. สูง 2,100 มม. ลักษณะพิเศษอีกประการ คือสามารถพัฒนาให้มีความนิ่มนวลและมีความเร็วสูงในการใช้งาน

ระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสารแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ระบบที่ใช้เครื่องควบคุมลิฟต์โดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ
2. ระบบรวมศูนย์การควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสาร
3. ระบบกระจายการควบคุมกลุ่มลิฟต์

พิจารณามาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบควบคุมลิฟต์แบบโดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ โดยลิฟต์โดยสารแต่ละตัวจะมีเครื่องควบคุมการทำงานเป็นอิสระต่อกัน ที่บริเวณด้านหน้าลิฟต์โดยสารแต่ละชั้นจะมีปุ่มกดเรียกประจำชั้นเป็นจำนวนเท่ากับตัวลิฟต์ สามารถเลือกใช้ลิฟต์ตัวใดก็ได้ ปกติจะมีการใช้ลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้และเป็นเส้นทางขึ้นหรือลงตามเป้าหมายของผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากโครงการนี้มีความต้องการลิฟต์ในจำนวนไม่มาก ระบบควบคุมลิฟต์ชนิดนี้จึงมีความเหมาะสมกับโครงการ

3.2 ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

ลิฟต์บรรทุกของโดยทั่วไปจะมีความเร็วต่ำ บรรทุกน้ำหนักมาก 10 - 15 ตัน ส่วนมากใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า ลักษณะโดยทั่วไปมีขนาดใหญ่กว่าลิฟต์โดยสาร (ที่น้ำหนักบรรทุกเท่ากัน) และมีด้านลึกยาวกว่าด้านกว้าง ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2-3 บาน หรือมากกว่า เปิดไปทางเดียวกัน ประตูจะสูงกว่าลิฟต์โดยสาร เพื่อสะดวกในการขนถ่ายสิ่งของ (1,400 -2,500)

4. บันไดเลื่อน

โดยปกติแล้วการใช้บันไดเลื่อนและทางเลื่อนจะเป็นการสัญจรที่ค่อนข้างช้า มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวก การใช้บันไดเลื่อนมักจะใช้ในอาคารที่มีการใช้งานค่อนข้างมาก สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ความชัน 30องศา และ 35องศา ส่วนความยาวนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างชั้น โดยมีความยาวไม่น้อยกว่า 16 เมตร มีทั้งแบบธรรมดาและแบบแปลนโค้ง

หลักการออกแบบบันไดเลื่อน มีข้อพิจารณาดังนี้

- การเตรียมพื้นที่สำหรับบันไดเลื่อนเข้ามาเชื่อม ควรมีคานพื้นขนาดใหญ่พอที่จะรับน้ำหนักบันไดได้

- การออกแบบทางสัญจรของบันไดเลื่อน บางครั้งการออกแบบอาคารที่มีบันไดเลื่อนช้ามากๆ จำเป็นต้องพิจารณาทางสัญจรของผู้ใช้ โดยมีรูปแบบการจัดแตกต่างกันออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ระบบงานคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค

เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลเดียวและเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อ เรียกว่าระบบ LAN (local are network) ความจริงแล้วระบบแลนถูกนำมาใช้เป็นเวลานานแล้ว แต่จะจำกัดการใช้งานอยู่ในเฉพาะกลุ่มคนบางกลุ่มเท่านั้น แต่ในปัจจุบันระบบแลนถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการใช้งาน นิยามความหมายของเน็ตเวิร์คสามารถจำกัดได้มากมายหลายวิธี เช่น

- ตามขนาด : แบ่งเป็น Work group, LAN , MAN, WAN
- ลักษณะการทำงาน : แบ่งเป็น peer-to-peer และ client-server
- ตามรูปแบบ : แบ่งเป็น BUS, Ring และ Star
- ตาม Bandwitch : แบ่งเป็น baseband และ boardband หรือว่าเป็น megabits และ gigabits ต่อวินาที
- ตามสถาปัตยกรรม : แบ่งเป็น Ethernet หรือ Token-Ring

- แบ่งตามขนาด การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค จึงมีการนำมาใช้กันมาก ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะไกล (Wide Area Network หรือ WAN)
2. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะกลาง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)
3. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN)

ซึ่งระบบ LAN จะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ภายในชั้น ภายในตึก หรือระหว่างตึกที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือในสำนักงานทั่วไป ระบบเน็ตเวิร์คระยะใกล้ หรือ แลน สามารถติดตั้งได้ง่าย ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง มีข้อผิดพลาดน้อย และลงทุนน้อยกว่าระบบเน็ตเวิร์คระยะไกล และระยะกลาง ซึ่งต้องลงทุนสูงเนื่องจากเป็นระบบ ใช้ติดต่อกันในระดับประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบ่งตามลักษณะการทำงานของLAN

LAN แบ่งลักษณะการทำงานได้เป็น 2 ประเภท คือ peer-to-peer และ client-server

1. แบบ peer-to-peer เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถแบ่งทรัพยากรต่างๆไม่ว่าจะเป็นไฟล์หรือเครื่องพิมพ์ซึ่งกันและกัน ภายในเน็ตเวิร์ค แต่ละเครื่องจะทำงานในลักษณะทัดเทียมกัน การเชื่อมต่อแบบนี้มักทำในระบบที่มีขนาดเล็กๆ เช่น หน่วยงานขนาดเล็กที่มีเครื่องที่ทำการเชื่อมต่อกันประมาณไม่เกิน 10 เครื่อง เน็ตเวิร์คประเภทนี้สามารถจัดตั้งได้ง่ายๆด้วยซอฟแวร์ธรรมดา เช่น Window 95 และ98 โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบจะสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องลูกข่าย (client) และเครื่องผู้ให้บริการ (Server) โดยขึ้นอยู่กับว่าขณะใดขณะหนึ่ง เครื่องเครื่องไหนเป็นผู้ร้องขอทรัพยากร หรือว่าเป็นผู้แบ่งปันทรัพยากร
2. แบบ Client-server เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งต่อเข้ากับอีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเครื่องที่เชื่อมต่อด้วยนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่องในระดับ Pentium หรือ RISC (Reduce Instruction Set Computing) เช่น DEC Alpha AXP แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ค (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะเช่น Window NT Server ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า Window 95 และ 98 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสภาวะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์คโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่ายได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบการจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ค หยิบยื่นทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรมหรือการขอใช้อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ตามแต่เครื่องลูกข่ายจะร้องขอ สำหรับเครื่องลูกข่าย จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ไม่ใช่พวกเทอร์มินัล) ซึ่งก็จะใช้ OS ธรรมดา เช่น Window 95 ,Window 98, Window NT Workstation ซึ่งเครื่องลูกข่ายเหล่านี้โดยปกติจะใช้ความสามารถด้านการประมวลผลของตัวเองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับมาจาก Server และในการทำงานร่วมกันระหว่าง Client กับ Server นี้ เราจะเรียกการทำงานที่ด้านของเครื่องลูกข่ายว่า Front-end Processing และเรียกการทำงานในส่วนของ Server ว่า Back-end Processing หลักการ Client- Server จะมีความยืดหยุ่นสูง เพราะนอกเหนือจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันปกติแล้ว ยังสามารถเลือกที่จะเชื่อมต่อทั้งระบบเข้ากับเครื่องในระดับ microcomputer หรือ mainframe ได้อีกด้วย โดยเครื่องทำหน้าที่

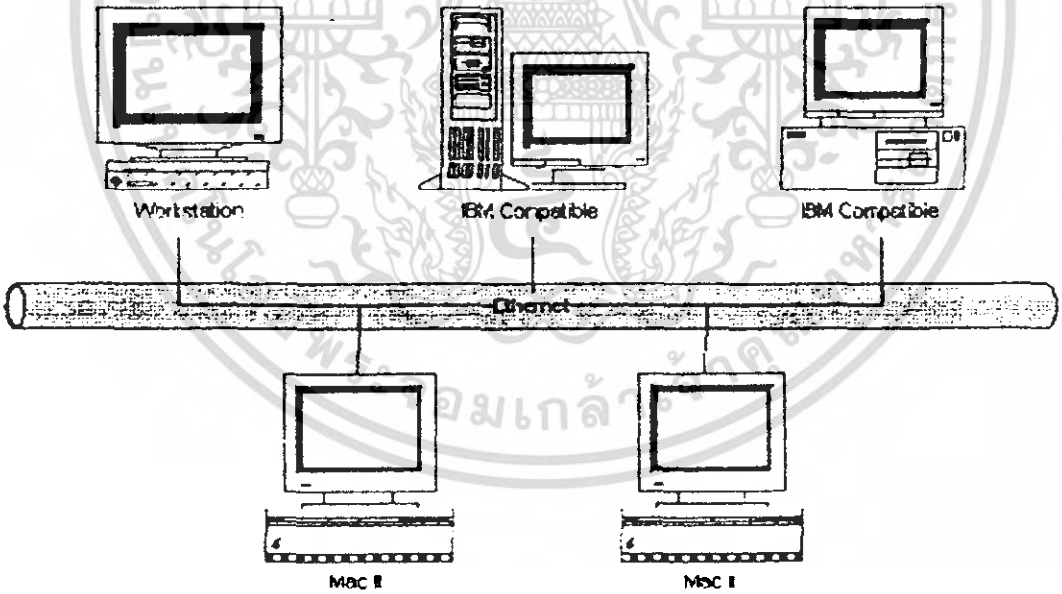
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (stand alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

- แบ่งตามรูปแบบการเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ค

การเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์คเข้าด้วยกัน จะต้องศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบต่างๆของระบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความเหมาะสมว่ารูปแบบใดจะเหมาะสมกับงาน ซึ่งสามารถแยกเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบ **BUS** เครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับสายสัญญาณหลักที่เรียกว่า แกน หรือลำต้นหลัก (trunk) หรือ แบ็คโบน (back bone) คือกระดูกสันหลังของระบบนั่นเอง รูปแบบนี้จะใช้กันมากในระบบเน็ตเวิร์คชนิด Ethernet อันเป็นระบบแลนที่เห็นกันโดยทั่วไป และได้รับความนิยมสูง



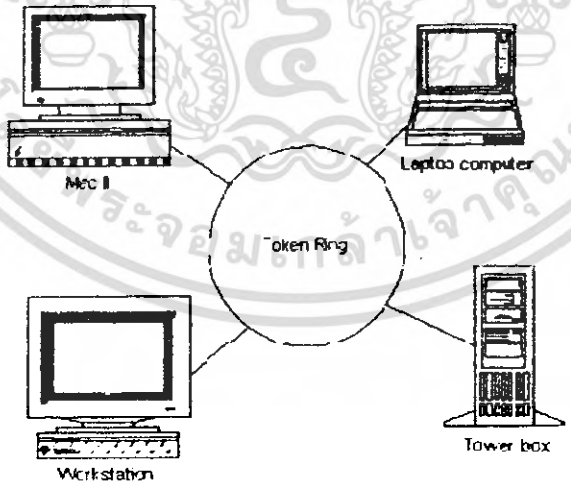
ภาพที่ 5.12 แบบ BUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางสายเคเบิลมากนัก สามารถขยายระบบได้ง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย

ข้อเสีย อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากทุกเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่บนสายสัญญาณเส้นเดียว ดังนั้นหากมีการขาดที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ก้จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นส่วนใหญ่ หรือทั้งหมดในระบบไม่สามารถใช้งานตามไปด้วย การตรวจหาโหนดเสีย ทำได้ยาก เนื่องจากขณะใดขณะหนึ่งจะมีคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อความออกมาบนสายสัญญาณ ดังนั้นถ้าหากมีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากๆ อาจทำให้เกิดความคับคั่งของเน็ตเวิร์ก ซึ่งทำให้ระบบช้าลงได้

2. แบบ **Ring** เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบวงแหวนจะสื่อสารด้วยการส่งผ่านข้อมูลในทิศทางเดียวกันไปตามสายของเน็ตเวิร์ค ข้อมูลที่สื่อสารระหว่างโหนด 2 โหนด จะไหลไปในวงทีละโหนดเรื่อยๆจากโหนดที่ต้องส่งข้อมูลจนถึงโหนดที่ต้องการรับข้อมูล



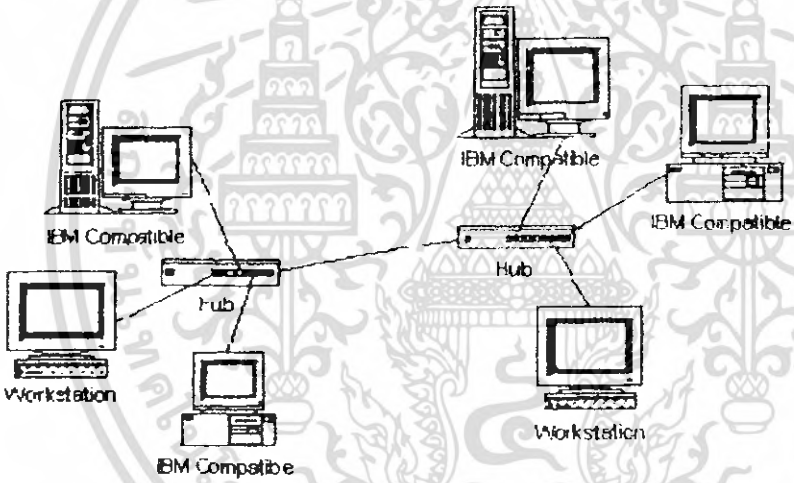
รูปที่ 5.13 ระบบแบบ RING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ใช้เคเบิลและเนื้อที่ในการติดตั้งน้อย คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเน็ตเวิร์คมีโอกาสที่จะส่งข้อมูลได้อย่างทัดเทียม

ข้อเสีย หากโหนดใดโหนดหนึ่งเกิดปัญหาขึ้นจะค้นหาได้ยากว่าต้นเหตุอยู่ที่ไหน และวงแหวนจะขาดออก

3. แบบ Star ระบบนี้จะมีเครื่องที่มีความสามารถสูง หรือที่เรียกกันว่า เซ็นทรัลโหนด (Central node) อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ และจัดการในการสื่อสารข้อมูลต่างๆของระบบและจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานร่วมกันอยู่ในระบบรอบๆ



รูปที่ 5.14 ระบบแบบ STAR

ข้อดี ติดตั้งและดูแลง่าย แม้ว่าสายที่เชื่อมต่อไปยังบางโหนดจะขาด โหนดที่เหลืออยู่จะยังสามารถทำงานได้ ทำให้ระบบเน็ตเวิร์คยังคงสามารถทำงานได้เป็นปกติ การมี central node อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ ถ้าระบบเกิดทำงานบกพร่องเสียหาย ทำให้เรารู้ได้ทันทีว่าจะไปแก้ปัญหาที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย ค่าใช้จ่ายมาก ทั้งในด้านของเครื่องที่เป็น central node และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสานเคเบิลในสถานีงาน การขยายระบบให้ใหญ่ขึ้นทำได้ยาก เพราะการขยายแต่ละครั้งจะต้องเกี่ยวเนื่องกับโหนดอื่นๆ ทั้งระบบ

ประโยชน์ของระบบ LAN

ประโยชน์หลักๆ สามารถแบ่งแยกได้เป็น 4 ข้อใหญ่ๆคือ

1. การใช้ทรัพยากรทางฮาร์ดแวร์ร่วมกัน เนื่องจากอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง เพื่อให้ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเอาอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ร่วมกันเป็นส่วนกลาง เช่น เครื่องพิมพ์ , พล็อตเตอร์ , ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น
2. การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันในระบบจะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และยังสามารถใช้ร่วมกันได้อีก และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย เช่น เมื่อถ้าต้องการอัพเกรดซอฟต์แวร์ใด ก็ทำการอัพเกรดทีเดียว แต่จะมีผลถึงผู้ใช้ซอฟต์แวร์นั้นๆทั้งระบบ เป็นต้น
3. การใช้ข้อมูลร่วมกัน ถ้าแต่ละหน่วยงานมีข้อมูลซึ่งต้องใช้ร่วมกัน ซึ่งถ้าต้องทำการคัดลอกข้อมูลไปไว้ในแต่ละเครื่องคงจะเป็นเรื่องยุ่งยาก และสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากทีเดียว การใช้ข้อมูลร่วมกันยังทำให้สะดวกเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆจะมีผลในกระทบไปทั้งระบบ และยังสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดสามารถใช้ข้อมูลได้ ซึ่งจะเป็นการรักษาความปลอดภัยสำหรับข้อมูลซึ่งอาจเป็นความลับ และง่ายต่อการสำรองข้อมูล
4. การติดต่อระหว่างผู้ใช้ แต่ละคนมีความสะดวกสบายมากขึ้น หากผู้ใช้อยู่ห่างกันมาก การติดต่ออาจไม่สะดวก ระบบแลน มีบทบาทในการเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งอาจเป็นการติดต่อในลักษณะที่ผู้ใช้ที่ต้องติดต่อด้วยไม่อยู่ ก็อาจฝากข้อความเอาไว้ในระบบเมื่อผู้ใช้คนนั้นเข้ามาใช้ระบบก็จะมีการแจ้งข่าวสารนั้นทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของระบบ LAN

จะมีทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อม (Media) ระหว่างคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันได้แก่ การ์ด สายเคเบิล และคอนเนคเตอร์ (connector) เป็นต้น การ์ดจะมีลักษณะเป็นวงจรไฟฟ้าที่ใส่เข้ามาในสล็อตที่อยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการ์ดเหล่านี้จะเป็นตัวกลางให้ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการติดต่อกับเครื่องอื่นๆ ผ่านทางสายเคเบิลมาเข้ากับการ์ด และการ์ดจะผ่านข้อมูลนั้นมาให้โปรเซสเซอร์ หรือถ้าเป็นการส่งข้อมูลก็จะถูกส่งออกโดยผ่านการ์ดนี้ออกไปทางสายที่ติดต่อกันอยู่ในระบบ แล้วข้อมูลนั้นจะถูกส่งผ่านการ์ดของเครื่องที่ต้องการรับข้อมูล และจากการ์ดจะถูกส่งผ่านเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการโปรเซสต่อไป

สำหรับสายเคเบิลที่ใช้อาจเป็นสายโทรศัพท์ (Twist pairs) สายโคแอกเชียล (Coaxial cable) เส้นใยนำแสง (Fibre Optic Cable) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างสายเคเบิลและการ์ดอีก เรียกว่า คอนเนคเตอร์ (connector) ซึ่งคอนเนคเตอร์แต่ละชนิดก็จะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันไป ส่วนของซอฟแวร์ที่จะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมระบบปฏิบัติการของเน็ตเวิร์ค (Network Operating System) ซึ่งจะควบคุมการทำงาน การติดต่อสื่อสารกัน และการเข้าใช้อุปกรณ์ต่างๆเป็นต้น

แบ่งตาม Bandwidth

Bandwidth เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และทุกๆสิ่งที่เกี่ยวเนื่องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสำคัญของระบบเน็ตเวิร์คและการสื่อสารคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ baseband (บางทีเรียก narrow band) กับ board cast บางทีเรียก wide band ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ค แต่เมื่อทำงานจริงแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่มีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ค เช่น ความคับคั่งของข้อมูลและอื่นๆ ที่จะส่งกระทบกับความสามารถรวมในการทำงานของเน็ตเวิร์ค หรือเรียกว่า throughput เน็ตเวิรคแบบ base band นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกใช้งานไปกับช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว คือ รับส่งข้อมูลทีละชุดเดียวเท่านั้น ไม่ว่าสัญญาณนั้นจะอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าหรือสัญญาณแสง ซึ่งสัญญาณดังกล่าวจะเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ 2 ทิศทาง คือ ไปจากตัวลูกข่ายหาตัวแม่ข่าย และจากตัวแม่ข่ายไปหาตัวลูกข่าย การส่งข้อมูลนั้นจะกระทำได้โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นท่อนเล็กๆเรียกว่า packet ในรูปของสัญญาณดิจิตอล คือ 0 และ 1 เท่านั้น baseband จะสามารถส่งข้อมูลได้ทีละ packet เท่านั้นซึ่งแต่ละโหนดที่ต้องการส่งสัญญาณจะต้องรอจนกว่าช่องสัญญาณจะว่างจึงจะสามารถใช้งานได้ แต่ด้วยเทคนิคที่เรียกว่า multiplexing network baseband จะสามารถนำข้อมูลไปได้ทีละหลายๆ packet โดยช่องสัญญาณที่มีเพียงช่องเดียวนี้จะถูกแบ่งเวลาใช้งานออกเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า time slice ซึ่งในแต่ละ time slice จะต้องยาวนานพอที่จะสามารถบรรจุข้อมูลได้ 1 packet ไม่ว่าแต่ละ packet นั้นจะถูกส่งมาจากโหนดเดียวกัน หรือเป็นข้อมูลชุดเดียวกันหรือๆไม่ก็ตาม ส่วนในการรับข้อมูลนั้นเราอาจมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า demultiplexer ซึ่งจะนำข้อมูลแต่ละ packet ที่ได้รับมาประกอบกลับให้ในรูปแบบดั้งเดิมทั้งหมด

สำหรับเน็ตเวิร์คแบบ broadband เป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และเร็วกว่า จะแบ่งความถี่ออกเป็นหลายๆช่วงสำหรับช่องสัญญาณหลายๆช่อง ซึ่งความถี่แต่ละช่วงที่อยู่ติดกันจะถูกกั้นด้วยช่วงความถี่พิเศษแคบๆ ซึ่งปกติจะเว้นว่างๆไว้ไม่ได้ใช้งานอะไร เรียกว่า Guard band จะทำการจัดช่องสัญญาณไว้สำหรับการส่งข้อมูลเข้าและออกจากแต่ละเครื่อง โดยที่สัญญาณไฟฟ้าจะเดินทางในรูปแบบของสัญญาณ Analog เน็ตเวิร์คแบบ broadband จะทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่นกว่า แต่มีราคาสูงกว่า base band เพราะเน็ตเวิร์คแบบ broadband นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นหลายๆช่องสัญญาณ โดยแต่ละช่องสัญญาณจะสามารถส่งหรือรับข้อมูลหลายๆชนิด เช่น เสียง วีดีโอและข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์ไปพร้อมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LAN ชนิดต่างๆ

ARCnet (Attached Resource Computer network) เป็นระบบเน็ตเวิร์คแบบ baseband ที่ใช้วิธีการ token passing คือ แต่ละโหนดสามารถใช้งานเน็ตเวิร์คได้ก็ต่อเมื่อได้รับ token ซึ่งส่งมาจากโหนดอื่น ARCnet เน็ตเวิร์คที่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง อาจเป็นเพราะมันสามารถรองรับโหนดได้จำกัดเพียง 255 โหนด ซึ่งค่อนข้างเหมาะสมสำหรับระบบแลนที่มีขนาดเล็ก ARCnet สามารถใช้การเดินสาย หรือ Topology ได้ทั้งแบบบัสและแบบสตาร์ ARCnet สอดคล้องกับมาตรฐานของ IEEE802.4 แต่ทว่าไม่เหมือนกันทีเดียว

Ethernet

เป็นเน็ตเวิร์คแบบที่ใช้งานกันมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ โดยอาศัยการผ่านสัญญาณแบบ baseband เป็นหลัก สำหรับการเชื่อมต่อจะมี topology ทั้งแบบบัสที่ต่อกันเป็นแนวตรง และแบบสตาร์ที่แต่ละโหนดจะเชื่อมต่อกับ hub ซึ่งอยู่ตรงกลางและสามารถเชื่อมต่อกันเองได้อีก แต่ทุกๆแบบของ Ethernet นี้จะอาศัยกลไกควบคุมการจราจรและการใช้งานเน็ตเวิร์คที่เรียกว่า CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access [with] Collision Detection) ที่จะสอดคล้องกับมาตรฐาน IEEE802.3

Token Ring

แต่ละโหนดในเน็ตเวิร์ค จะใช้ packet ของข้อมูลที่เรียกว่า token ในการตัดสินว่าโหนดใดจะได้รับสิทธิในการส่งข้อมูล ในระบบแลนที่ใช้เครื่องพีซีเป็นหลัก จะมีการใช้งาน token ring มากที่สุดในระบบ เพื่อให้เครื่องพีซีสามารถเชื่อมต่อกับเมนเฟรม หรือมินิคอมพิวเตอร์ได้ สถาปัตยกรรม token ring นี้จะเป็นต้นแบบของมาตรฐาน IEEE 802.5

การจัดการระบบนั้นจะใช้ระบบ LAN แบบ Client-Server เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเครื่องที่เชื่อมต่อด้วยนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่องในระดับ Pentium หรือ RISC เช่น DEC Alpha AXP แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ค (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะ เช่น Window NT Server ซึ่งจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพสูงกว่า Window 98 และ95 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสภาวะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์คโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่าย ได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบการจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ค หยิบยื่นทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรม หรือ การขอใช้อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ตามแต่เครื่องลูกข่ายจะร้องขอ สำหรับเครื่องลูกข่าย จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ไม่ใช่พวกเทอร์มินัล) ซึ่งก็จะใช้ OS ธรรมดา เช่น Window 95 Window 98 Window NT Workstation ซึ่งเครื่องลูกข่ายเหล่านี้ โดยปกติจะใช้ความสามารถด้านการประมวลผลของตัวเองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับมาจาก Server และในการทำงานร่วมกันระหว่าง Client กับ Server นี้ เราจะเรียกการทำงานที่ด้านของเครื่องลูกข่ายว่า Front-end Processing และเรียกการทำงานในส่วนของ Server ว่า Back-end Processing หลักการ Client- Server จะมีความยืดหยุ่นสูง เพราะนอกเหนือจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันปกติแล้ว ยังสามารถเลือกที่จะเชื่อมต่อทั้งระบบเข้ากับเครื่องในระดับ microcomputer หรือ mainframe ได้อีกด้วย โดยเครื่องทำหน้าที่ Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (stand alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

5.7.1 ระบบปรับอากาศ (Air condition system)

จุดประสงค์ของการปรับอากาศ คือ การทำให้สภาวะอากาศ มีอุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการ อีกทั้งให้ได้อากาศที่สะอาดกระจายทั่วบริเวณห้องที่ต้องการปรับอากาศ การพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศ จะต้องพิจารณาจากความต้องการด้านการตอบสนองประโยชน์ใช้สอยกับลักษณะความต้องการอื่นๆ

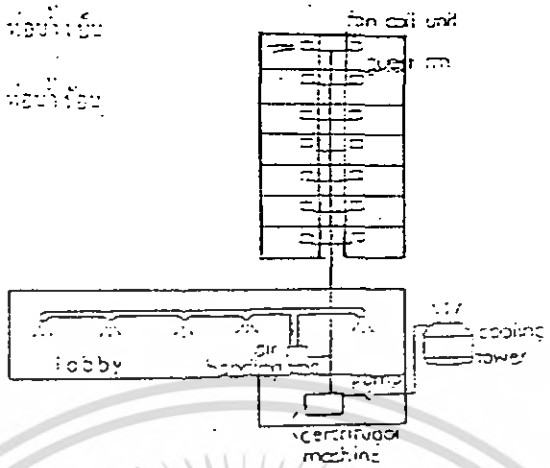
1. ส่วนเช่าเพื่อการพานิชย์

เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบ การปรับอากาศระบบส่วนกลาง (Central unit air) แบบ Air water system จ่ายความเย็นโดยใช้เครื่องขดท่อหรือเครื่องคูลลม (Fan coil unit)

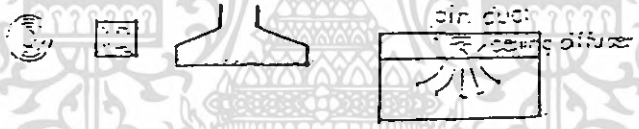
2. ส่วนสาธารณะ (Public area)

เนื่องจากบริเวณนี้เป็นบริเวณที่ต้องรองรับการใช้งานของผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก เช่น ส่วนโถง (Lobby) ของโรงแรม ส่วนห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง และส่วนภัตตาคาร เป็นต้น จึงเลือกใช้ระบบการปรับอากาศแบบ Central unit air แบบ Air water system มีการจ่ายลมเย็นโดยใช้หัวจ่ายลมเย็น (Air heading unit) โดยเป่าลมเย็นไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการปรับอากาศ นอกจากนี้ยังมีการนำเอาระบบ Microprocessor มาใช้เพื่อควบคุมสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับส่วนต่างๆ ของโรงแรมทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้มาก

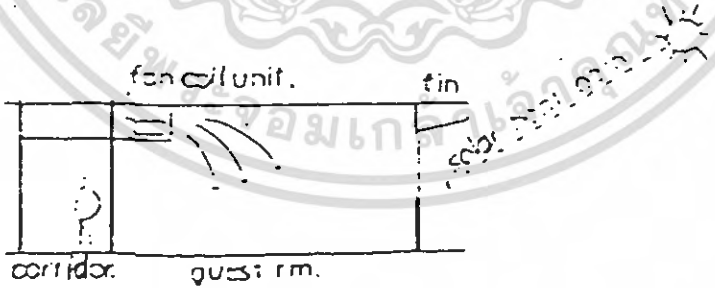
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.15 แสดงระบบจ่ายความเย็นของอาคาร



รูปที่ 5.16 แสดงลักษณะการจ่ายลมจากเพดาน



รูปที่ 5.17 แสดงการจ่ายลมจากพนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7.2 ระบบดูดอากาศกลับ และระบบหมุนเวียนอากาศ

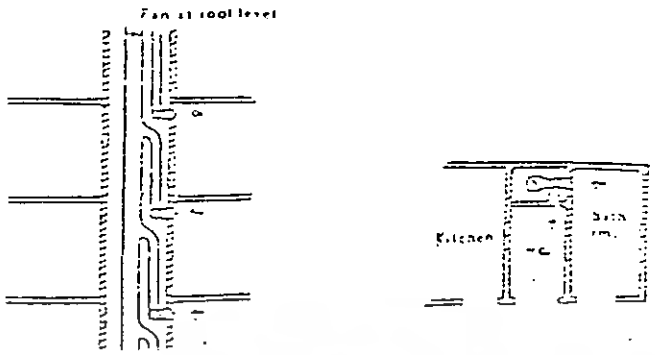
การหมุนเวียนของอากาศ เพื่อให้ระบบการจ่ายลมเย็นสามารถทำงานได้ตลอด และยังเป็นการช่วยให้บริเวณภายในห้องเกิดการหมุนเวียนของอากาศบริสุทธิ์ เข้าแทนที่อากาศที่หมุนเวียนภายในห้อง ระบบหมุนเวียนอากาศสามารถติดตั้งไว้ภายในห้องน้ำเพื่อทำการดูดกลิ่นของห้องน้ำออกไปพร้อมกันด้วย ข้อกำหนดในการออกแบบความสูงของห้องพักต่ำสุด 2.80 เมตร แต่โดยปกติความสูงของห้องพักจะประมาณ 3.0-3.5 เมตร

รูปที่ 5.18 แสดงระบบหมุนเวียนอากาศ

5.7.3 ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

หมายถึงการระบายอากาศในส่วนที่ไม่สามารถระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้ ได้แก่ ส่วนห้องน้ำของ Tower จึงต้องมีการระบายอากาศโดยใช้วิธีกล โดยการใช้พัดลมระบายอากาศเข้าช่วย จึงจะสามารถระบายอากาศได้ตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องอาศัยทิศทางลมหรือสภาพดินฟ้าอากาศเข้าช่วย อากาศภายในห้องน้ำจะถูกพัดลมดูดอากาศดูดผ่านหน้ากากลม และระบบท่อลมออกไปสู่ภายนอกอาคาร เป็นระบบระบายอากาศที่มีท่อสกัดควัน (Shut duct) มีลักษณะเป็นท่อลมย่อยแนวดิ่งระหว่างท่อลมย่อยในห้องน้ำและท่อรวม ท่อสกัดควันนี้ควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร ซึ่งจะช่วยไม่ให้ควันจากชั้นหนึ่งลุกลามไปอีกชั้นหนึ่งโดยผ่านท่อลมระบายอากาศ นอกจากนี้ท่อสกัดควันยังช่วยลดการส่งผ่านของเสียงจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง และยังช่วยลดความเข้มเสียงที่เกิดจากพัดลมระบายอากาศมิให้เข้าสู่ห้องน้ำอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



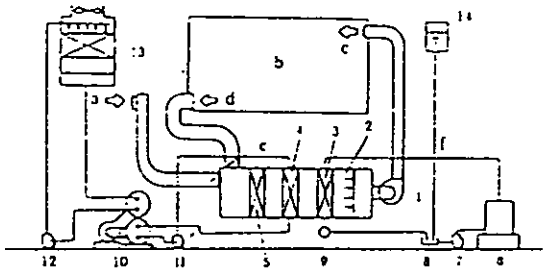
รูปที่ 5.19 แสดงการระบายอากาศโดยใช้พัดลมระบายอากาศ และท่อสกัดควัน

5.7.4 ส่วนประกอบเบื้องต้นของระบบปรับอากาศ

จากรูปด้านล่างแสดงส่วนประกอบเบื้องต้นของระบบปรับอากาศส่วนกลาง (Central air conditioning system) ส่วนประกอบที่สำคัญมีดังนี้

1. ระบบผลิตความร้อน (Heat generating system) ประกอบด้วยเครื่องจักรทำความเย็น (Refrigerating machine) หอทำความเย็น (Cooling tower) และหม้อน้ำ (Boiler)
2. ระบบท่อ (Piping system) ประกอบด้วยท่อน้ำ ท่อไอน้ำ ท่อสารทำความเย็น และปั๊ม
3. เครื่องปรับอากาศ (Air condition) ประกอบด้วย เครื่องกรองอากาศ เครื่องทำให้อากาศเย็น เครื่องทำให้อากาศร้อน และเครื่องทำให้อากาศชื้น
4. ระบบท่อลม (Duct system) ประกอบด้วย พัดลม ท่อลม และหัวจ่ายลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



a. อากาศภายนอก
b. ห้อง
c. ลมจ่าย
d. ลมกลับ
e. น้ำหุ้น
f. น้ำร้อน
1. พัดลม
2. เครื่องทำให้อากาศชื้น
3. ขดท่อทำให้อากาศร้อน
4. ขดท่อทำให้อากาศเย็น/แห้ง
5. เครื่องกรองอากาศ
6. หม้อน้ำ
7. ปั๊มน้ำหล่อ
8. ถังน้ำที่ถูกแบ่ง
9. อุปกรณ์ดักไอน้ำ (steam trap)
10. เครื่องทำความเย็น
11. ปั๊มหมุนเวียนน้ำหุ้น
12. ปั๊มหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น
13. หอทำน้ำให้เย็น
14. ถังน้ำขยายตัว

รูปที่ 5.20 แสดงระบบปรับอากาศ

ในระบบการปรับอากาศส่วนกลางดังแสดงในรูป อากาศภายนอกสำหรับชดเชยอากาศที่ระบายออกไปและอากาศภายในที่ดูดกลับนำมาใช้ต่อเพื่อเป็นการประหยัด อากาศทั้งสองส่วนจะมาผสมรวมกัน แล้วจ่ายผ่านเครื่องกรองอากาศภายในเครื่องปรับอากาศ เพื่อกรองเอาฝุ่นละอองในอากาศออกไป ในบางครั้งก็ใช้เครื่องกรองอากาศแบบใช้ถ่านกัมมันต์ (Activated charcoal) สำหรับการกรองเอากลิ่นและแก๊สพิษออกไป สำหรับการทำความเย็น เครื่องทำอากาศเย็นจะทำให้อากาศที่สะอาดเย็นและแห้งลง สำหรับการทำความร้อนอากาศที่สะอาดจะทำให้ร้อนขึ้นโดยเครื่องทำความร้อน และทำให้ชื้นโดยเครื่องทำความชื้น จากนั้นอากาศจะถูกส่งผ่านโดยพัดลมผ่านท่อลมเข้าไปในห้องปรับอากาศ ในเครื่องทำอากาศเย็น มีน้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็นไหลวนโดยใช้ปั๊มน้ำ หรือมีสารทำความเย็นไหลวนโดยอาศัยความแตกต่างของความดันของสารทำความเย็นในระบบเครื่องทำความเย็น เครื่องทำให้อากาศเย็นโดยใช้สารทำความเย็นโดยตรง เรียกว่าขดท่อทำความเย็นด้วยการขยายตัวโดยตรง (Direct expansion coil or DX coil) เครื่องควบแน่นในเครื่องทำความเย็นต้องการน้ำหล่อเย็น ซึ่งอาจได้จากน้ำบ่อ น้ำจากแม่น้ำหรือน้ำประปาถ้าแหล่งน้ำเหล่านี้มีคุณภาพดีและมีปริมาณมาก ในกรณีที่มีน้ำคุณภาพดีในปริมาณจำกัดก็อาจใช้หอทำน้ำเย็นทำน้ำที่ใช้แล้วให้เย็นขึ้นใหม่เพื่อนำกลับไปใช้อีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ระบบสื่อสารโทรคมนาคมในโครงการ

ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

5.8.1 ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย (Telecommunication Network)

ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย หมายถึง ระบบโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงการติดต่อภายในอาคาร หรือติดต่อภายในอาคารกับภายนอกอาคาร ที่เป็นการติดต่อประเภทเดียวกันเข้าด้วยกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรศัพท์ทุกเครื่องจะต่อเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ของอาคารก่อน จากนั้นจึงเชื่อมโยงการติดต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์ภายในอาคารกับภายนอกอาคาร เครือข่ายต่าง ๆ ของอาคารขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก ได้แก่ ISDN. VSAT.Digital PBX

5.8.2 ระบบโทรคมนาคมสำนักงาน (*Telecommunication In Office*)

ระบบโทรคมนาคมในสำนักงานในที่นี้ หมายถึง อุปกรณ์ปลายทางที่ใช้ในการสื่อสารของอาคารในระบบการสื่อสารของอาคารทั่วไป ได้แก่ การโทรศัพท์ (ส่งสัญญาณเสียง) การเทเล็กซ์ (ส่งข้อมูล) หรือการบันทึกวิดีโอ (เก็บสัญญาณภาพ) สิ่งที่พิเศษแตกต่างไปหากอาคารเป็นอาคารประเภทอาคารอัจฉริยะ คือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่าง ๆ มาใช้ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้

ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวีดีโอคอนเฟอเรน mN (Video Conferencing) ระบบวีดีโอเท็กซ์ (Video Text) ระบบอีเมล์ (E – Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext.) และระบบคอมพาวด์ ด็อกคูเมนท์ (Compound Document)

1. ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีเครือข่ายการติดต่อที่กว้างขวาง และมีการติดต่อที่ค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ โดยแบ่งออกเป็น

- Private Manual Branch Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในส่วนที่มีการติดต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยผ่านพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Private Automatic Brance Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยอัตโนมัติ สามารถขยายการใช้งานได้มากกว่า 50 สาย โดยไม่ต้องมีพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนของห้องทำงานพนักงานระดับสูง และโทรศัพท์สาธารณะ

- Private Manual Exchange And Private Automatic Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้สำหรับติดต่อระหว่างภายในอาคารเท่านั้น แยกอิสระจากระบบโทรศัพท์สำหรับสาธารณะ เลขหมายที่ใช้ติดต่อจะมีเพียงหนึ่งหรือสองเลขหมาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปในสำนักงานเป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อภายในส่วนย่อยของอาคารโดยตรง สามารถใช้ติดต่อระหว่างห้องต่าง ๆ ภายในแผนก ได้แก่ ห้องที่อยู่ภายในแผนกต้อนรับหรือระหว่างห้องผู้จัดการกับแผนกต่าง ๆ ภายในส่วนงานของตน

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย	ความกว้าง	ความลึก	ความสูง
ขนาดพื้นที่ว่างที่พอเหมาะสำหรับโทรศัพท์ 1 เครื่อง และการใช้งาน	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	2,100 มม. หรือ 83 นิ้ว

ที่มา : องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

ตารางที่ 5.6 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ และการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเครื่องโทรสาร

เครื่องโทรสารเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโครงการเพราะมีความสามารถส่งเอกสารและข้อมูล ได้ครบถ้วนที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลที่มีหลายภาษาด้วยกันในคราวเดียวกัน รูปภาพ หรือแผนภูมิ รวมทั้งลายเซ็นต่าง ๆ การส่งข้อมูลเอกสารทางระบบนี้จะเสียเวลาการส่งประมาณ 10 – 20 วินาที ต่อแผ่นและส่งสัญญาณไปตามโทรศัพท์ จึงทำการติดตั้งในทุกส่วนพื้นที่ทำงานในสำนักงาน

3. ระบบเทเล็กซ์

บริการ เทเล็กซ์ คือ บริการให้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ ซึ่งผู้เช่าสามารถรับส่งข้อความโดยผ่านเครื่องโทรพิมพ์ไปยังผู้เช่ารายอื่นที่อยู่ที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน หรือชุมสายเทเล็กซ์อื่นที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน หรือชุมสายเทเล็กซ์อื่น ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยประโยชน์ของบริการเทเล็กซ์ที่มีต่อโครงการคือ

- เป็นระบบโทรคมนาคมที่สะดวกอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เช่าเอง
- เป็นบริการที่ประหยัดเวลาและเสียค่าบริการต่ำ
- สามารถติดต่อส่งข่าวสารถึงจุดหมายได้รวดเร็วและแน่นอน
- สามารถส่งข่าวสารเป็นตัวอักษรพร้อมสำเนาป้องกันการเข้าใจผิดทั้งฝ่ายผู้ส่งและผู้รับ

ด้วยประโยชน์ของระบบเทเล็กซ์ดังกล่าว โครงการธนาคารแห่งประเทศไทย สาขาภูมิภาคตะวันออก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องขอเช่าบริการเทเล็กซ์ โดยทำการขอติดตั้งใช้ระบบเทเล็กซ์ใน 2 ลักษณะบริการ คือ

1. บริการติดต่อต่างประเทศ คือ บริการเช่าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศติดต่อรับส่งข้อความกับผู้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ต่างประเทศ หรือในทางกลับกันเป็นภาษาอังกฤษ

2.บริการติดต่อภายในประเทศ คือ บริการเช่าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศติดต่อรับส่งข้อความภายในประเทศเป็นอักษรไทย และหรือเป็นอักษรภาษาอังกฤษ โดยทำการติดต่อขอใช้บริการโดยติดต่อการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งทางการสื่อสารแห่งประเทศไทยจะติดต่อกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย เพื่อจัดหาสายโทรพิมพ์เชื่อมโยง จากสำนักงานของโครงการกับชุมสายเทเล็กซ์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยต้องทำสัญญาเช่าและชำระค่าสายเชื่อมโยงตามเงื่อนไขแก่องค์การโทรศัพท์ ซึ่งมีระเบียบการดังต่อไปนี้ คือ

3. การติดต่อภายในประเทศและต่างประเทศเปิดทำการทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง

4.การติดต่อใช้บริการเทเล็กซ์แต่ละครั้งจะนานเกินกว่า 12 นาทีมิได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext)

เทเลเท็กซ์เป็นการส่งข่าวสารและเอกสารระหว่างสถานีเชื่อมติดต่อกัน โดยเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า หรือคอมพิวเตอร์ ข่าวหรือเอกสารที่ส่งไปจะอยู่ในรูปแบบของกระดาษ A4 ตางจากระบบเทเล็กซ์ ซึ่งเป็นกระดาษม้วน และสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ การส่งข้อมูลมักลักษณะของหน่วยความจำที่มีความเร็วของเทเล็กซ์ คือสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 9600 bps หรือ 1000 ตัวอักษรต่อวินาที ในขณะที่ระบบเทเล็กซ์ ส่งได้ในความเร็ว 50 bsp หรือ 6.6 ตัวอักษรต่อวินาที อีกทั้งสามารถตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้เอง และสามารถเชื่อมโยงกับเครือข่ายภายในอาคารได้เป็นอย่างดี

5. ระบบเสียง

ระบบเสียงที่ใช้ภายในโครงการสาขาภูมิภาคตะวันออก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามประโยชน์การใช้งาน คือ

1. ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่าง ๆ กับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจรโถงต่าง ๆ และบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็นส่วน ๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม

2. ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่อง Intercom ภายอยู่ในทางสัญจร และบริเวณทางหนีไฟ อย่างน้อยชั้นละ 1 ชุด เพื่อให้สามารถติดต่อห้องควบคุมอาคารได้ นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุก ๆ ชั้นของสำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 จุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่าง ๆ

6. ระบบนาฬิกา

ระบบนาฬิกาการแจ้งเวลาในอาคารโครงการศูนย์สาขาภูมิภาคตะวันออก ทำการควบคุมโดยติดตั้งระบบนาฬิกาตัวหลักในการบังคับให้นาฬิกาชุดอื่น ซึ่งติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ภายในโครงการทำงานพร้อมกันกับตัวหลักซึ่งอยู่ในห้องควบคุม วิธีนี้จะทำให้นาฬิกาทุกเรือนแสดงเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้เป็นระบบแสดงตัวเลข (Digital) เพราะทำให้ความชัดเจนมากกว่าระบบอื่น มีขนาดที่ใหญ่เพียงพอต่อการมองเห็นในระยะไกล และใช้ระบบกลไกแบบ Quarts เพราะมีค่าผิดพลาดในการทำงานน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 งานระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัย มีการควบคุมโดยทั้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและเครื่องคอมพิวเตอร์ ควบคุมป้องกันภัย บริเวณจุดสำคัญ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ทางสัญจรหลักของอาคาร โดยระบบรักษาความปลอดภัยภายในโครงการศูนย์วิจัยฯ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การป้องกันโดยใช้เจ้าหน้าที่ ทำการตรวจสอบตามจุดสำคัญ ตลอด 24 ชั่วโมง
2. การป้องกันโดยการใช้ลักษณะการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยออกแบบให้แต่ละส่วนสามารถแยกเป็นอิสระกัน เมื่อส่วนใดไม่ต้องการใช้ก็สามารถปิดได้โดยอิสระต่อกัน ในขณะที่ส่วนอื่น ๆ สามารถทำงานได้ปกติ
3. การป้องกันโดยใช้อุปกรณ์ วิธีนี้เป็นการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันชนิดต่าง ๆ ตามบริเวณสำคัญภายในอาคาร เช่น บริเวณโถง ทางเดินหลัก หรือทางเข้าออกห้องวิจัย

อุปกรณ์ของระบบรักษาความปลอดภัยที่ใช้ภายในโครงการ ประกอบไปด้วย

1. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

ประกอบด้วยเครื่องรับโทรทัศน์จำนวนหลาย ๆ เครื่อง ติดตั้งไว้ยังจุดต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องการรักษาความปลอดภัย การติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดนั้นจะทำการซ่อนไว้ใต้ฝ้าเพดาน ตู้ หรือตามต้นไม้ประดับตามมุมห้อง ควบคุมการถ่ายภาพแบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมจากห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลางของอาคาร นอกจากนั้นยังสามารถทำการบันทึกภาพเมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดสังเกต ในห้องควบคุมความปลอดภัย ส่วนกลางนี้จะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำการตลอด 24 ชั่วโมง

2. ระบบกล้องถ่ายภาพบุคคล (Photoguard 35)

เป็นกล้องถ่ายภาพบุคคลโดยอัตโนมัติ ตัวกล้องจะทำการติดตั้งอย่างมิดชิดและสามารถถ่ายภาพได้เป็นมุมกว้างโดยใช้ฟิล์มขนาด 16 มม. หรือ 35 มม. โดยสามารถทำการบันทึกเหตุการณ์ติดต่อกันได้จนกระทั่งฟิล์มหมดม้วนประมาณ 3 นาที การบันทึกภาพกระทำโดยการควบคุมจากห้องควบคุมความปลอดภัยกลาง

3. สัญญาณเตือนภัยประตูและหน้าต่าง (Door And Window Alarm)

เครื่องจะทำการส่งสัญญาณไปยังห้องควบคุมส่วนกลางเมื่อประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิดของอาคารถูกงัด ทำลาย หรือมีผู้บุกรุกเข้ามาในบริเวณเขตหวงห้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สัญญาณเตือนภัยแบบกดปุ่ม (Hold Up Alarm)

เป็นระบบที่ทำการติดตั้งบริเวณหรือบริเวณใกล้เคาน์เตอร์ทำงานของพนักงานในหลาย ๆ จุด โดยซ่อนไว้ในตำแหน่งที่บุคคลทั่วไปไม่สามารถมองเห็น การทำงานจะทำงานโดยการกดจากบุคคล สัญญาณจะปรากฏที่ห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลาง

อุปกรณ์ส่งสัญญาณทั้งหมดจะเป็นวงจรปิด คือมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรตลอดเวลาและจะทำงานเมื่อวงจรถูกตัดหรือถูกรบกวน กระแสไฟฟ้าที่ใช้เป็นกระแสไฟฟ้าตรงแรงเคลื่อนต่ำ มีระบบควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าอย่างเที่ยงตรงพร้อมทั้งมีระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าดับเมื่อกระแสไฟฟ้าหลักของอาคารขัดข้อง อีกทั้งต้องมีระบบสำรองในการตรวจสอบการทำงานและมีอุปกรณ์แสดงตำแหน่งที่เกิดเหตุหรือจุดบกพร่องได้ง่าย อุปกรณ์และวงจรเตือนภัยเมื่อทำการติดตั้งแล้วจะต้องมิดชิดกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม การทำงานจะต้องไม่เสี่ยงหรือมีสิ่งผิดสังเกตให้บุคคลภายนอกหรือผู้ร้ายรู้ตัวได้

สำหรับการป้องกันบุคคลภายนอกเข้าไปในส่วนห้องวิจัยนั้น ใช้การป้องกันโดยระบบการ์ดอิเล็คโทรนิค ที่ติดอยู่กับบัตรพนักงาน หรือเจ้าหน้าที่ในศูนย์ โดยเครื่องจะบันทึกรหัส , ชื่อ , และเวลาเข้าออก ไว้เพื่อใช้ตรวจสอบในภายหลังได้ และยังป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอกเข้าไปในส่วนวิจัยได้บุคคล

นอกจากการป้องกันทางด้านโจรกรรมแล้ว ยังต้องมีการป้องกันในด้านสภาพแวดล้อมและความบกพร่องผิดพลาดต่าง ๆ ด้วยเพราะแถบแม่เหล็กที่อยู่บริเวณบัตรประจำตัวพนักงานอาจเกิดการผิดพลาดได้เนื่องมาจาก

- อุณหภูมิสูงเกินกว่า 140 องศาฟาเรนไฮต์
- มีความชื้นในอากาศสูงมากเกินไป
- มีสนามแม่เหล็กเข้ามารบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 งานระบบพิเศษที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานทดแทน

ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Energy System

ในปัจจุบันพลังงานแสงอาทิตย์เข้ามามีบทบาทชีวิตประจำวันมากขึ้น จุดมุ่งหมายหนึ่งที่พัฒนาวิจัยเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานก็เพื่อทดแทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง ที่นับวันจะมีราคาแพงและกำลังเริ่มหมดไป เพราะเป็นพลังงานประเภทไม่หมุนเวียน ประเทศไทยไม่ใช่ประเทศผู้ผลิตน้ำมัน และการค้นพบก๊าซธรรมชาติมาทดแทนพลังงานยังมีไม่มากพอ ดังนั้นพลังงานส่วนหนึ่งจึงต้องนำเข้ามาจากประเทศผู้ผลิต ทำให้เศรษฐกิจของประเทศแปรไปตามกำหนดราคาน้ำมัน การหันมาหาพลังงานทดแทนจึงเป็นมาตรการที่ถูกต้องและต้องดำเนินการปฏิบัติโดยเร็ว สำหรับการวิจัยและพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์แบ่งได้ เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภทที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงและการใช้เทคโนโลยีในระดับต่ำ

การใช้เทคโนโลยีระดับสูงได้แก่การทำเซลล์แสงอาทิตย์ใช้งานทางไฟฟ้า โรงงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ เครื่องปั๊มน้ำแสงอาทิตย์เป็นต้น การใช้งานสำหรับเทคโนโลยีระดับต่ำ ได้แก่ การนำมาใช้ผลิตน้ำร้อน เครื่องทำความเย็น ซึ่งเป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ง่ายต่อการผลิต การนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งานเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น แต่เพราะราคาต่อหน่วยยังอยู่ในราคาแพงและการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ยังต้องใช้ต้นทุนสูง จึงทำให้การใช้เทคโนโลยีประเภทนี้อยู่ในภาวะที่ไม่คล่องตัวในการจำหน่าย เท่าการผลิตพลังงานจากระบบเครื่องกล

ศักยภาพของประเทศไทยเหมาะสำหรับการนำแสงอาทิตย์มาใช้งาน เพราะมีความเข้มของแสงเฉลี่ยถึงประมาณ 400 แคลลอรี่ต่อตารางเซนติเมตร โครงการต่าง ๆที่นำเอาแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ก็ดำเนินการไปบ้างแล้วและกำลังอยู่ในระหว่างการทดลองติดตั้งทดสอบก็ยังมีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานแสงอาทิตย์กับอาคาร

พลังงานแสงอาทิตย์ที่นำมาใช้ประโยชน์ในอาคาร แบ่งได้เป็น 3 ระบบ

1. **การทำความร้อนในอาคาร**
2. **การทำน้ำร้อน**
3. **การทำความเย็น**

หลักการทั่ว ๆ ไปของทั้ง 3 ระบบ นั้นคล้ายคลึงกัน คือ ประกอบด้วยหลักใหญ่ ๆ อยู่ 3 ประการ ได้แก่

1. **การรับรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ตกมายังพื้นผิวของอาคาร**
2. **การเก็บรักษาความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ไว้ใช้ในเวลากลางคืนหรือในวันที่ไม่มีแสงอาทิตย์**
3. **การนำความร้อนในข้อ 1. และ 2. ในการทำความร้อนความเย็นและน้ำร้อนให้แก่อาคาร**

หลักใหญ่ ๆ ทั้ง 3 ประการนี้ยังสามารถจัดได้เป็น 2 ระบบ

1. Active System
2. Passive System

แต่ในที่นี้จะอธิบายหลักการของ Active System ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในโครงการ

1. Active System

เป็นระบบที่ต้องการกำลังจากเครื่องกลอื่นๆ มาใช้ในการนำความร้อนจากแสงอาทิตย์ไปใช้ประโยชน์ โดยส่วนประกอบต่างๆ ของ Active System ประกอบด้วย

1.1 Collector (แผ่นรับรังสีจากดวงอาทิตย์)

1.2 Storage (ถังเก็บ)

1.3 Distribution (ส่วนแจกจ่าย)

1.4 Auxiliary (เครื่องช่วย)

1.5 Special mechanical equipment (อุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 แผ่นรับรังสีจากดวงอาทิตย์ เป็นอุปกรณ์เบื้องต้นของระบบ Active System แบ่งออกเป็น Flat Plate Collector และ Concentrating Collector

ส่วนประกอบของ Flat plate Collector ประกอบด้วยแผ่นดูดซับความร้อน (Absorber Plate) ปิดทับด้วยแผ่นใส , กระจกหรือพลาสติก ตั้งแต่ 1 ชิ้นหรือมากกว่า ส่วนด้านล่างและด้านข้างจะบุด้วยฉนวนกันความร้อน

การทำงานของ Flat Plate Collector

แสงอาทิตย์จะผ่านแผ่นกระจกหรือพลาสติกใส ไปยังแผ่นดูดซึมความร้อน (Absorber Plate) ซึ่งอยู่ด้านล่าง Flat Plate Collector นี้ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. Air Type Collectors
2. Water Type Collectors
3. Water Trickling Type Collectors

Air Type Collectors แผ่นรับรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ใช้อากาศเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความร้อน อากาศที่อยู่ในช่องว่างระหว่างครอบแก้วหรือพลาสติกกับแผ่นดูดซับความร้อน (Absorber Plate) จะถูกทำให้ร้อนและผ่านไปตามท่อ ซึ่งต่อออกไปใช้ในการทำความร้อนให้กับภายในห้องโดยตรงหรือนำไปเก็บไว้ในถังเก็บความร้อน (Storage tank) ก่อนที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

ข้อได้เปรียบของ Air Type Collector คือไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเนื่องจากการเกิดสนิม รั่วแตก นอกจากนี้ยังสามารถต่อท่อนำไปใช้ได้โดยตรงหรือต่อไปยังถังเก็บความร้อนได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียก็คือไม่สะดวกในกรณีที่ต้องการนำน้ำร้อนที่ได้มาใช้ภายในบ้านหรือส่วนพักอาศัยด้วย เพราะต้องใช้ท่อที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ อาจจะต้องใช้กำลังจากกระแสไฟฟ้าเป็นส่วนช่วยส่งผ่านความร้อนจาก Collector ไปยัง Storage

Water Type Collectors เป็นแผ่นรับรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ใช้น้ำเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความร้อน น้ำจะถูกส่งผ่านไปตามท่อซึ่งเชื่อมติดหรือเป็นตัวเดียวกับแผ่นดูดซึมความร้อน (Absorber Plate) น้ำจะถูกทำให้ร้อนขึ้นโดยแผ่นดูดซึมความร้อน จากนั้นจะผ่านไปตามท่อต่อไปยังแผงกระจายความร้อนตามห้องต่างๆ หรือต่อไปยังถังน้ำเก็บความร้อน (Water Storage Tank) ก่อนที่จะส่งต่อไปยังแผงกระจายความร้อน จากนั้นก็จะไหลกลับไปยัง Collector อีกเป็นวัฏจักร

ข้อเสียเปรียบคือ เกิดสนิมและรอยรั่วได้ง่าย ข้อได้เปรียบคือ เป็นตัวกลางนำความร้อนที่ดีง่ายต่อการส่งผ่านความร้อนสำหรับ ปัญหาเรื่องสนิมอาจแก้ไขได้โดยผสมวัสดุกันสนิมลงไปในน้ำหรือในบางกรณีก็ใช้น้ำมันแทนน้ำ

Water Trickling Type Collectors แผ่นรับรังสีดวงอาทิตย์ระบบน้ำไหลริน ใช้น้ำเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความร้อนเช่นเดียวกัน โดยให้น้ำไหลผ่านอิสระไปตามร่องของแผ่นดูดซึมแสงอาทิตย์ (Absorber Plate) ซึ่งทำด้วย Carrugated Alumimum โดยไม่ต้องผ่านไปตามท่อ น้ำนี้จะไหลจากรูเล็ก ๆ ขนาด 1.5 มม. ซึ่งห่างกันเป็นระยะเท่า ๆ กัน ตามแนวของท่อทองแดงขนาด 15 มม. ซึ่งวางไปตามแนวของเขตแผ่นรับรังสี (Collector) โดยมีกรอบกระจกใสห่างจากแผ่นดูดซึมความร้อนประมาณ 20 มม. น้ำจะถูกทำให้ร้อนและไหลลงสู่รางน้ำด้านต่ำกว่า ก่อนที่จะไหลไปสู่ถังเก็บ (Storage Tank)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Concentrating Collectors เป็นแบบที่สะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ให้มารวมกันเป็นจุดที่จุดเดียว (Focusing) โดยอาศัยคุณสมบัติของกระจกเว้า ซึ่งโค้งเป็นรูปพาราโบลา แบบรวมแสงนี้สามารถให้ความร้อนที่สูงกว่าแบบ Flat plate แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. Linear concentrating Collectors

2. Circular Concentrating Collectors

Linear Concentrating Collectors เป็นจานโค้งแบบ Reflector curved ในทางเดียวที่มีจุดโฟกัสของรังสีอยู่ที่ท่อ ตัวดูดซับความร้อนเป็น Concentrating collector ตามแนวยาว ใช้ของเหลวเป็นตัวพาความร้อนไปจากท่อนี้ลงในถังเก็บความร้อน (storage) หรือนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ตัวท่อ absorber ปกติจะเป็นท่อโปร่งใส ท่อโลหะสีดำก็มีใช้บ้างในบางแห่ง เพื่อลดการพาและการแผ่รังสีของความร้อน

จุดเดือดของของเหลว (fluid) ควรจะอยู่เหนือกว่าอุณหภูมิที่เราได้รับจาก Reflector และจะต้องมีน้ำยากันการแข็งตัวในฤดูหนาวด้วย (สำหรับบริเวณที่มีอากาศหนาวจัด)

เราสามารถออกแบบ Linear Concentrating Collectors ในลักษณะแกนแนวนอน ในทิศทาง ตะวันตก – ตะวันออก หรือยกเฉียงขึ้นไปทิศทางเหนือได้ การที่ collectors ชนิดนี้ขยับไปมาและขึ้นลงได้ เพื่อสะดวกในการจัดทิศทางของดวงอาทิตย์ในฤดูต่าง ๆ ให้เราสามารถโฟกัสได้เต็มที่

Collector แบบรวมแสงแบบนี้จะทำงานได้ดีเฉพาะในวันที่มีแสงแดดจ้า (Direct sunlight) เท่านั้น สำหรับในวันที่ท้องฟ้าไม่แจ่มใส หรือมีเมฆมาก collector แบบนี้จะรวมแสงได้น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Circular Concentrating Collectors แบบชนิดนี้มี reflector เป็นครึ่งวงกลมรูปร่างเหมือนถ้วย เมื่อแสงตกลงมาบน reflector ก็จะสะท้อนและโฟกัสไปยังเครื่องดูดความร้อน ตัวดูดความร้อนจะตั้งอยู่บนจุดโฟกัสของจานนี้ โดยมีของเหลว (fluid) ทำหน้าที่รับความร้อนบนจุดโฟกัสแล้วส่งผ่านลงไปใช้งานหรือที่ถังเก็บความร้อน (storage) ตัวรับแสงอาทิตย์ (collector) อาจจะติดแน่นกับที่หรือปรับได้ ตัวดูดกลืนความร้อน (absorber) จะปรับได้ตามเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์ตามเวลาหรือฤดูกาลต่าง ๆ

ข้อเสียของ collector แบบนี้ก็คือ มีปัญหาในเรื่องการปรับตามเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์, การออกแบบให้เข้ากับสิ่งก่อสร้าง, ไม่คงทนถาวร ใช้ได้เฉพาะวันที่มีแสงแดดจ้าท้องฟ้าแจ่มใสเท่านั้น ข้อดีก็คือ สามารถทำอุณหภูมิได้สูงกว่า

1.2 Storage (ถังเก็บความร้อน)

ถังเก็บความร้อนเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างหนึ่งในระบบ Active solar system เนื่องจากความจำเป็นในการใช้ความร้อนในเวลาที่ไม่มีแสงแดดหรือฝนตก และเมื่อเวลาที่มีแสงแดด ความร้อนที่ได้รับก็มากเกินความต้องการ ดังนั้นจึงต้องมี storage tank เพื่อเก็บความร้อนส่วนเกินนั้นไว้เพื่อใช้ในเวลาต้องการ

ตัวกลางที่ใช้เป็นตัวเก็บความร้อนในถังเก็บความร้อนมักจะใช้ น้ำ, ถ่านหิน หรือทั้ง 2 อย่างรวมกัน อย่างไรก็ตามได้มีการพยายามหาตัวกลางประเภทสารเคมีต่าง ๆ ที่สามารถทำให้เกิดความร้อนโดยการเปลี่ยนสถานะ (phase change) ทั้งนี้เพื่อลดปริมาตรของ Storage tank อย่างไรก็ตามในการเลือกชนิดของตัวกลางใน Storage tank ควรจะต้องให้เหมาะสมกับชนิดของ collector ที่จะใช้ประกอบกันด้วยเช่นแผง collector แบบของเหลว ก็ควรใช้ Storage tank แบบของเหลวด้วย แผง collector แบบใช้อากาศมักจะใช้ rock storage tank น้ำ หรือ Phase changing salts ในถังเก็บความร้อนที่มีขนาดเล็กกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังเก็บความร้อน (Storage tank) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. Water Storage
2. Rock Storage
3. Phase change storage

Water Storage ใช้น้ำเป็นตัวเก็บความร้อนในถังเก็บความร้อนปริมาตรของถังเก็บความร้อนจะต้องสัมพันธ์กับพื้นที่ของแผ่นรับรังสีจากดวงอาทิตย์ (collector) ขนาดของถังเก็บความร้อนจะอยู่ในระหว่าง 50 ถึง 140 ลิตรต่อ 1 m^2 ของพื้นที่ collector

Rock Storage ใช้ Crushed rock หรือ Gravel เป็นถังเก็บความร้อน ความจุความร้อนของหิน น้อยกว่าของน้ำค่อนข้างมาก แต่ความหนาแน่นของหินมากกว่าน้ำ ผลก็คือว่า ถังเก็บความร้อนที่ใช้น้ำและใช้หินที่มีขนาดเท่ากัน ถังเก็บความร้อนที่ใช้หิน (rock storage) จะสามารถจุความร้อนได้ประมาณ 2/3 เท่าของถังเก็บความร้อนที่ใช้น้ำ (Water storage)

Phase change storage เป็นอีกวิธีการในการทำถังเก็บความร้อนหลักการคือการใช้สารเคมีซึ่งเมื่อได้รับความร้อนแล้วจะเปลี่ยนสถานะ และจะเกิดความร้อนเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนสถานะของสารเคมี วิธีการนี้ถูกนำมาใช้ เนื่องจากต้องการลดปริมาตรของถังเก็บความร้อน ชนิดของ สารเคมีที่ถูกเลือกมาใช้นี้จะต้องเป็นสารเคมีที่จะเปลี่ยนสถานะเมื่อได้รับความร้อนใน+ขนาดที่สัมพันธ์กับความร้อนที่ได้มาจากแผ่นรับรังสีดวงอาทิตย์ (collector) สารเคมีดังกล่าวได้แก่ Na_2SO_4 IOH_2O Sodiumsulphate decahydrate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 Distribution (ส่วนแจกจ่ายความร้อน)

ในระบบ Active นี้ยังต้องการระบบย่อยเพื่อจะแจกจ่ายความร้อนออกไปยังห้องต่างๆ ส่วนแจกจ่ายความร้อนนี้จะรับความร้อนจาก collector หรือจาก Storage และจ่ายไปตามจุดต่าง ๆที่ต้องการความร้อน ในรูปของอากาศร้อน, หรือน้ำร้อนที่ไหลตามท่อโดยใช้พัดลมหรือปั๊มน้ำเป็นตัวขับเคลื่อนความร้อนจากท่อไปสู่จุดต่างๆ

1.4 Auxiliary (เครื่องทำความร้อนช่วย)

เครื่องทำความร้อนช่วย (Auxiliary Heater) เป็นอุปกรณ์อีกส่วนหนึ่งของระบบที่จะเป็นตัวช่วยทำความร้อน ในเวลาที่ไม่สามารถทำความร้อนได้จากแสงอาทิตย์ ซึ่งเกิดจากฝนตกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันหรือเนื่องจากอุณหภูมิที่ได้จาก collector ไม่สูงพอที่ใช้ในการทำงานของระบบ เครื่องทำความร้อนช่วยนี้อาจจะทำด้วยไฟฟ้า แก๊ส หรือเชื้อเพลิงอื่น เครื่องทำความร้อนช่วยนี้อาจจะทำงานโดยอิสระหรือเชื่อมติดกับระบบก็ได้ ซึ่งโดยทั่วไปจะติดตั้งอยู่ระหว่าง storage และส่วนแจกจ่ายความร้อน (Distributor) เครื่องปั๊มน้ำและพัดลม (Pumps and fans)

1.5 Special Mecbanical Equipments

อุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่ช่วยให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วย

1. Heat pumps
2. Absorption coolers

Heat pump เมื่อต่อกับระบบ Solar Heating จะถูกใช้เป็นตัวดึงเอาความร้อนจาก Storage ซึ่งมีอุณหภูมิไม่สูงพอ และทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการทำความร้อนยังห้องต่างๆ ภายในอาคาร Heat pump สามารถใช้ในการทำความเย็นให้กับอาคารเช่นเดียวกัน โดยการทำความเย็นให้กับ Storage ก่อนที่นำความเย็นจาก Storage ไปใช้ในการทำความเย็นให้กับห้องต่างๆ หรือโดยการดึงความร้อนจากภายในแล้วถ่ายความร้อนลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สู่ Storage แล้วปล่อยให้ความร้อนจาก Storage ถ่ายเทสู่อากาศในเวลากลางคืน ซึ่งอากาศเย็นลง

Absorption coolers เป็นชนิดหนึ่งของเครื่องทำความเย็นซึ่งสามารถใช้ความร้อนจาก Solar collector ในการขับเคลื่อนเครื่องทำความเย็น โดยมีหลักการดังต่อไปนี้ คือ ของเหลวที่อยู่ในระบบโดยอาศัยความร้อนจาก Solar collector จะประกอบด้วยน้ำยา และสารดูดซับน้ำยา (absorbent) ในถัง absorber จะบรรจุสารดูดซับน้ำยาซึ่งจะทำหน้าที่ดูดซับน้ำยาจากคอยล์เย็น ทำให้ความดันบริเวณนี้และความดันในคอยล์เย็นต่ำ

ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้แอมโมเนียเป็นน้ำยาและน้ำเป็นสารดูดซับ น้ำในถัง absorber จะดูดซับแอมโมเนียที่ระเหยจากคอยล์เย็นทำให้คอยล์เย็นมีความดันต่ำ น้ำเมื่อดูดแอมโมเนียมาแล้วจะกลายเป็นสารละลายแอมโมเนีย สารละลายน้ำแอมโมเนียจะถูกปั๊มไปยังถัง Generator ทำให้สารละลายในถังนี้มีความดันสูง เพื่อที่แยกแอมโมเนียออกจากน้ำ แอมโมเนียถัง Generator จึงถูกทำให้ร้อน แอมโมเนียซึ่งเป็นสารที่ระเหยง่าย จะแยกตัวระเหยออกไปเป็นไอแอมโอเนียที่มีความดันสูงเมื่อวิ่งไปถึงคอยล์ร้อน ซึ่งจะช่วยระบายความร้อนได้ดี ไอแอมโมเนียจะคายความร้อนออก และกลายเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลดความดัน จะมีความดันต่ำลงอีกครั้ง ก็จะเริ่มระเหยและดูดความร้อนเข้ามาในคอยล์เย็น

ที่ถังเย็น Generator นั้น แอมโมเนียเมื่อระเหยออกจากสารละลายน้ำแอมโมเนียแล้ว สารละลายก็คงเหลือแต่น้ำซึ่งจะไหลผ่านลิ้นลดความดัน เพื่อให้มีความดันต่ำลงกลับสู่ถัง Absorber พร้อมที่จะซับแอมโมเนียเป็นวัฏจักรต่อไป น้ำยากับสารดูดซับน้ำยาขณะที่รวมตัวกันเป็นสารละลายจะมีความร้อนเกิดขึ้น สารละลายอื่น ๆ นอกจากน้ำแอมโมเนียแล้วได้แก่ สารละลายลีเซียมโปรไมด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลงานออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

- แนวความคิดในการวางเกิดจากการวางองค์ประกอบการใช้งานตามเส้นทางรถไฟสายตะวันออก วางอาคารตามแนวยาวขนานกับทางรถไฟเพื่อประโยชน์ในการกระจายตัวของผู้คนที่ใช้บริการตัวโครงการ

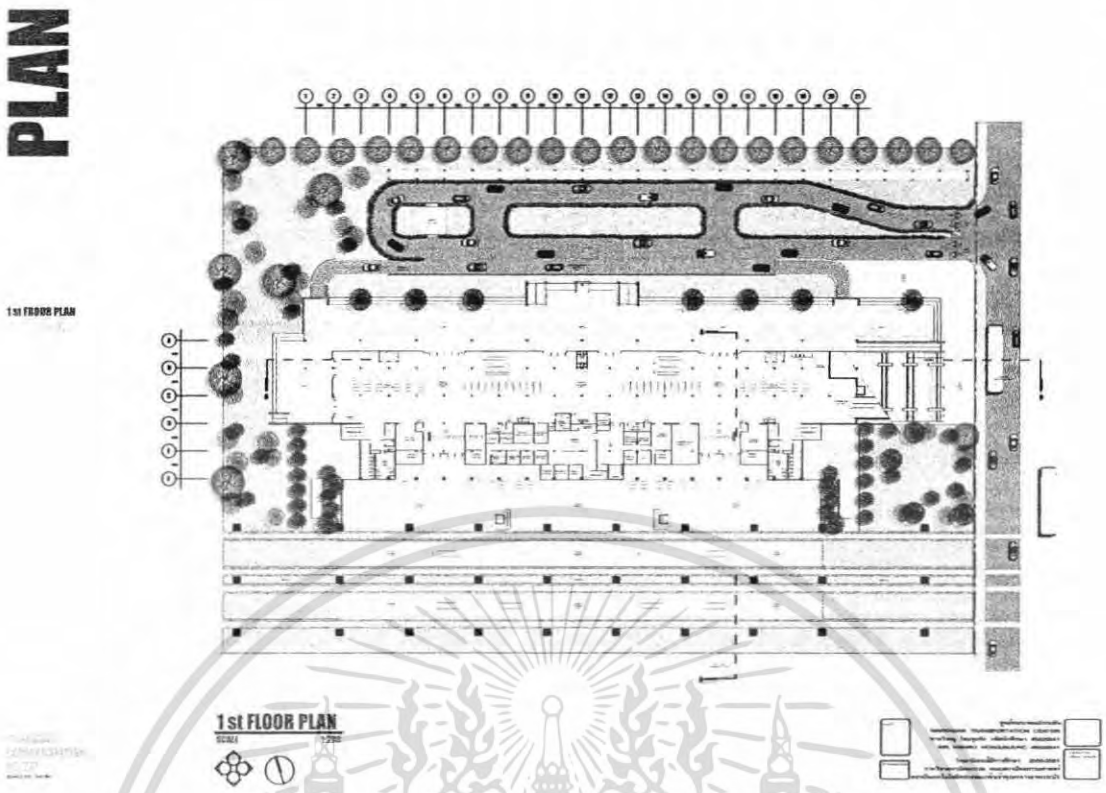
- รูปลักษณ์ของอาคารออกแบบให้ดูทันสมัย ตอบรับเข้ากับสนามบินสุวรรณภูมิที่เป็นสถานีปลายทางของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน

6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง

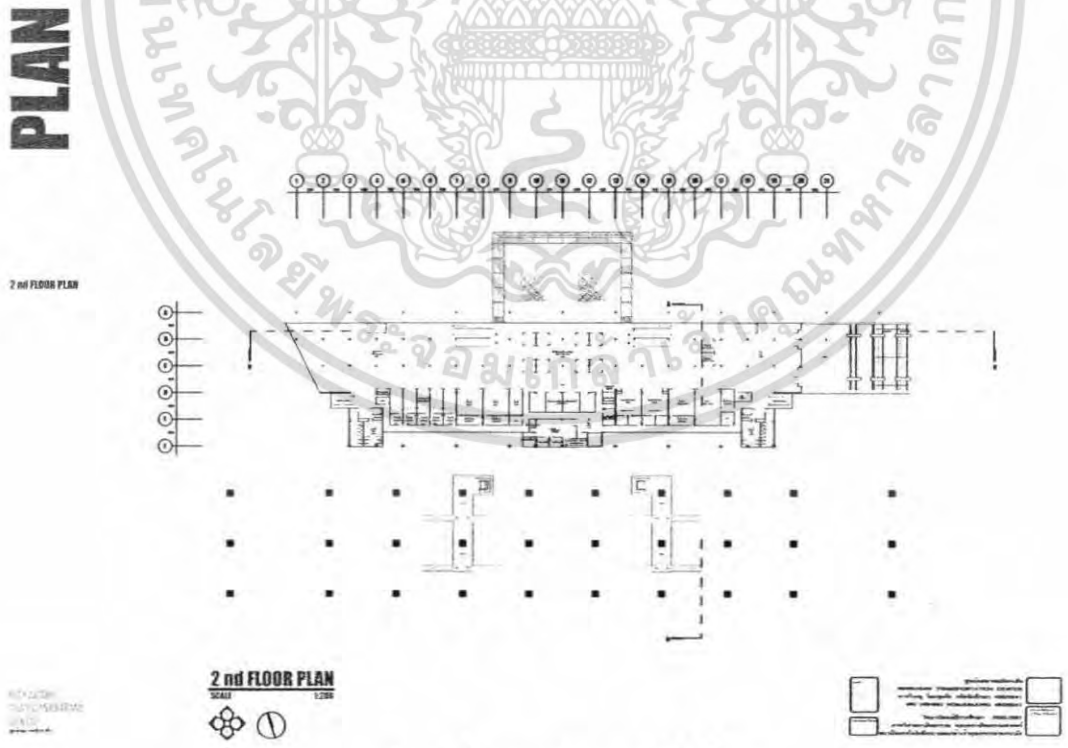
- แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างเป็นอาคารคมนาคมขนาดใหญ่
- โครงสร้างพื้นเป็นโครงสร้างพื้นแบบ POST TENSION
- โครงสร้างหลังคาเป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้าง

รูปภาพที่ 6.1 รูปแสดงผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

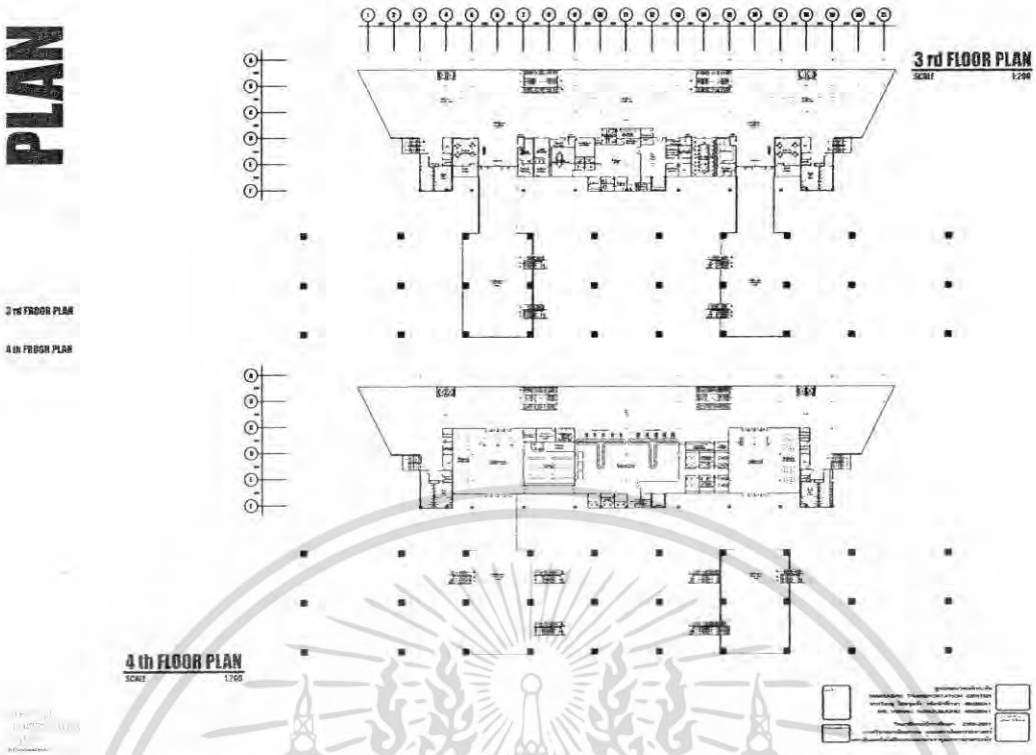


รูปภาพที่ 6.2 รูปแสดงผังพื้นชั้น 1

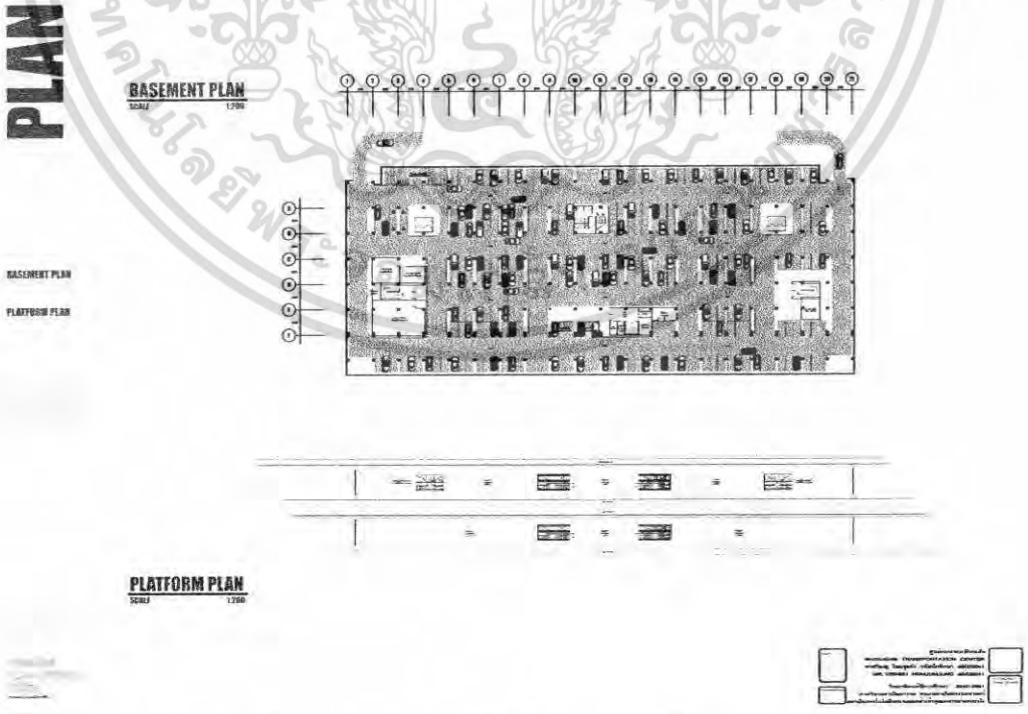


รูปภาพที่ 6.3 รูปแสดงผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



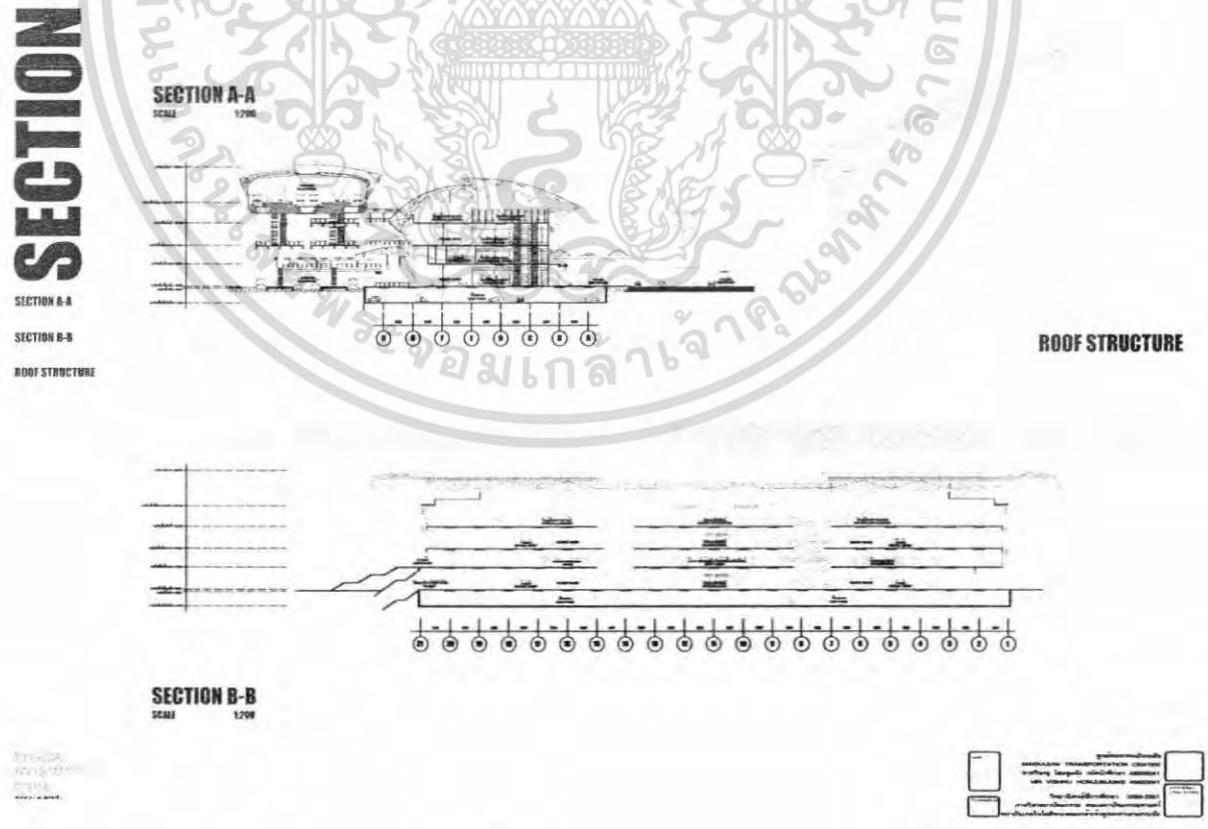
รูปภาพที่ 6.4 รูปแสดงผังพื้นชั้น 3 และชั้น 4



รูปภาพที่ 6.5 รูปแสดงผังพื้นชั้นใต้ดินและชั้นชานชาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 6.6 ภาพจำลองทัศนียภาพตัวโครงการ



รูปภาพที่ 6.7 รูปแสดงรูปตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 6.8 รูปแสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เอกรัตน์ วรินทรา,**อาคารเชื่อมต่อบริการผู้โดยสารสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดินสถานีอโศก**, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ปีการศึกษา 2546-2547,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไพบูลย์ มีปัญญาประเสริฐ,**ศูนย์คมนาคมขนส่งกรุงเทพด้านใต้**,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ปีการศึกษา 2548-2549,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชูพันธ์ อิทธิวุฒิ,**สถานีรถไฟกลางบางซื่อ**,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ปีการศึกษา 2548-2549,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.),**เอกสารข้อมูลเผยแพร่โครงการรถไฟฟ้าใต้ดิน**

การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.),**เอกสารโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ**

สำนักงานผังเมืองกรุงเทพมหานคร,**รายงานขั้นสุดท้าย โครงการบูรณาการแผนผังพัฒนาเขตเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ กลุ่มวิภาวดี**,พิมพ์ครั้งที่1

สำนักงานผังเมืองกรุงเทพมหานคร,**ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 1)**

ข้อมูลอ้างอิงจากเว็ปไซต์ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (www.mrta.co.th)

ข้อมูลอ้างอิงจากเว็ปไซต์ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (www.otp.go.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
เรื่องควบคุมอาคาร

หมวด 1 วิเคราะห์ศัพท์

อาคารสาธารณะ หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การสังคม การศาสนา การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้องสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

หมวด 3 ลักษณะต่างๆ ของอาคาร

ข้อ 30. ห้องลิฟต์และพื้นที่ว่างหน้าลิฟต์ ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 ม. และต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ

ข้อ 39. โรงมหรสพ หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า ตลาด สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน สถานีขนส่งมวลชน ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงเกินกว่า 1 ชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติแล้วต้องมีทางหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีก 1 ทาง และต้องมีทางเดินไปยังทางหนีไฟนั้นโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

อาคารสาธารณะที่มีชั้นใต้ดินตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไป นอกจากมีบันไดตามปกติแล้ว จะต้องมีทางหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกหนึ่งทางด้วย

ข้อ 41. บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและถาวร มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 ซม. และไม่เกิน 150 ซม. ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 ซม. และลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 ซม. ชานพักกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได มีราวบันไดสูง 90 ซม. ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นแบบบันไดเวียน

พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได และอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 150 ซม.

กรณีที่ใช้ทางหนีไฟแทนบันไดหนีไฟ ความลาดชันของทางหนีไฟดังกล่าว ต้องมีความลาดชันไม่น้อยกว่าร้อยละ 12

หมวด 5 แนวอาคารและระยะต่างๆ

ข้อ 50. อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 ม. ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 ม. มิให้มีส่วนของอาคารล้ำเข้ามาในแนวร่น ดังกล่าวยกเว้นรั้วหรือกำแพงกั้นแนวเขตที่สูงไม่เกิน 2 ม.

อาคารที่สูงเกิน 2 ชั้น หรือสูงเกิน 8 ม. อาคารขนาดใหญ่ ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ คลังสินค้า ป้ายหรือที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้น หรือไม่เกิน 10 ม. และพื้นที่ไม่เกิน 1000 ตร.ม. ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะต้องมีระยะร่นดังต่อไปนี้

1. **ถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 ม. ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางของถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 ม.ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 ม. ให้ร่นแนวอาคารห่างจากขอบเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ
3. ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกินกว่า 20 ม.ขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 ม.

ข้อ 52. อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามกำหนดดังต่อไปนี้

1. อาคารอยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน
2. ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่น ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน แต่ถ้าอาคารนั้นใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)
3. ห้องแถวหรือตึกแถว สูงไม่เกิน 3 ชั้นและไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ต้องมีที่ว่างกว้างด้านหน้าอาคารไม่น้อยกว่า 6 ม. ถ้าสูงเกิน 3 ชั้นต้องมีที่ว่างกว้างด้านหน้าอาคารไม่น้อยกว่า 12 ม. ที่ว่างนี้อาจใช้ร่วมกับที่ว่างของห้องแถวหรือตึกแถวอื่นได้
4. ห้องแถวหรือตึกแถวต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 3 ม. เพื่อใช้ติดต่อถึงกันโดยไม่ให้มีส่วนใดของอาคารยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว ในกรณีที่อาคารหันหลังเข้าหากันจะต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 ม.
5. ห้องแถวหรือตึกแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวกับเขตที่ดินของผู้อื่น กว้างไม่น้อยกว่า 2 ม. เว้นแต่ห้องแถวหรือตึกแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทนอาคารเดิม โดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิมและมีความสูงไม่เกิน 15 ม.
6. อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า อาคารสาธารณะ อาคารสูงเกินกว่า 2 ชั้น หรือสูงเกิน 8 ม. ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้น ที่ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ให้มีที่ว่างด้านหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 6 ม.

อาคารตามวรรคหนึ่งถ้าสูงเกินกว่า 3 ชั้นให้มีที่ว่างกว้างไม่น้อยกว่า 12 ม.

ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องมีพื้นที่ต่อเนื่องกันยาวไม่น้อยกว่า 1 ใน 6 ของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกอาคาร โดยอาจรวมที่ว่างด้านข้างซึ่งต่อเชื่อมกับที่ว่างด้านหน้าอาคารด้วยก็ได้ และที่ว่างนี้ต้องต่อเชื่อมกับถนนภายในกว้างไม่น้อยกว่า 6 ม. ออกสู่ทางสาธารณะได้ ถ้าหากเป็นถนนลอดใต้อาคาร ความสูงสุทธิของช่องลอดต้องไม่น้อยกว่า 5 ม. ที่ว่างนี้อาจใช้รวมกับที่ว่างของอาคารอื่นได้

ข้อ 54. อาคารด้านชิดที่ดินเอกชน ช่องเปิดประตู หน้าต่าง ช่องระบายอากาศ หรือริมระเบียงสำหรับชั้น 2 ลงมา หรือสูงไม่เกิน 9 ม. ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร และสำหรับชั้น 3 ขึ้นไปหรือสูงเกิน 9 ม. ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 ม.

ข้อ 55. อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 ม. ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 1 ม. ยกเว้นบ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.

อาคารที่สูงเกิน 15 ม. ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 2 ม.

ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสองจะใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอีกหลังหนึ่งไม่ได้ เว้นแต่ใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 6 แบบและจำนวนของห้องน้ำ และห้องส้วม

ข้อ 60. อาคารซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้แต่ละหลังต้องมีห้องอาบน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้

อาคารสถานีขนส่งมวลชนต่อพื้นที่อาคาร 200 ตร.ม.

ก. สำหรับชาย ห้องส้วม 2 ที่ ปัสสาวะ 4 ที่อ่างล้างมือ 1 ที่

ข. สำหรับผู้หญิง ห้องส้วม 1 ที่ ที่ล้างมือ 1 ที่

ห้องส้วมและห้องอาบน้ำจะรวมเป็นห้องเดียวกันก็ได้ จำนวนห้องส้วมและห้องอาบน้ำตามที่กำหนดไว้เป็นอัตราต่ำสุดที่ต้องจัดให้มีถึงแม้อาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ก็ตาม

ถ้าอาคารมีพื้นที่หรือจำนวนมากกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องจัดให้มีจำนวนห้องส้วมและห้องอาบน้ำเพิ่ม

ข้อ 61. ห้องส้วมและห้องอาบน้ำที่แยกกัน ต้องมีขนาดของพื้นที่ห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.9 ตร.ม. และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.9 ม. ถ้าห้องส้วมและห้องอาบน้ำรวมอยู่ในห้องเดียวกันต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตร.ม. ห้องส้วมและห้องอาบน้ำ ต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะดิ่งระหว่างพื้นที่ห้องถึงเพดานยอดฝ้า หรือผนังตอนต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2 ม.

หมวด 7 ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำ และการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ข้อ 63. แสงสว่างในส่วนต่างๆ ของอาคารต้องไม่น้อยกว่าความเข้มของแสงสว่างที่กำหนดคือ

สถานีขนส่งมวลชน (บริเวณที่พักผู้โดยสาร) ต้องมีความเข้มของแสงสว่าง 200 ลักซ์

หมวด 9 อาคารจอดรถ ที่จอดรถที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ

ส่วนที่ 1 ที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ

ข้อ 90. ทางเข้าออกของรถจากที่จอดรถหรืออาคารจอดรถ ซึ่งมีที่จอดรถตั้งแต่ 15 คันขึ้นไป ต้องเชื่อมต่อกับทางสาธารณะที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 6 ม. และยาวต่อเนื่องไปสู่ทางสาธารณะที่กว้างกว่า

ส่วนที่ 2 อาคารจอดรถ

ข้อ 95. อาคารจอดรถเหนือระดับพื้นดิน ที่มีบุคคลเข้าไปใช้สอย ต้องมีการระบายอากาศอย่างหนึ่งอย่างใดดังนี้

1. ถ้าใช้ส่วนเปิดโล่งที่ระบายอากาศ ส่วนเปิดโล่งดังกล่าวต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่อาคารจอดรถชั้นนั้น และต้องมีที่ว่างห่างที่ดินข้างเคียงหรืออาคารอื่น ไม่ว่าจะเป็นอาคารของเจ้าของเดียวกันหรือไม่ ไม่น้อยกว่า 3 ม.

2. ถ้าใช้เครื่องระบายอากาศเพื่อระบายอากาศต้องจัดให้มีเครื่องระบายอากาศ ซึ่งสามารถเปลี่ยนอากาศในชั้นนั้นๆ ให้หมดในเวลา 15 นาที

ส่วนเปิดโล่งต้องมีราวกันตกที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะให้ความปลอดภัยแก่รถยนต์และบุคคลได้

ข้อ 96. ผนังของอาคารจอดรถที่อยู่ห่างเขตที่ดินของผู้อื่น หรืออาคารอื่นน้อยกว่า 3 ม. ต้องเป็นผนังกันไฟและห้ามทำช่องเปิดใดๆ ในผนังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานต่างๆ

การเคลื่อนตัวของผู้โดยสาร

1. การเคลื่อนตัวของผู้โดยสารภายในบริเวณสถานี ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ จะต้องจัดให้ใช้ระยะทางสั้นที่สุด ใช้เวลาน้อยที่สุด
2. ลักษณะการเคลื่อนตัวของผู้โดยสารส่วนใหญ่จะมาจากทางเข้าสถานี สู่บริเวณขายตั๋วบนชั้น Concourse พร้อมทั้งรับทราบข้อมูลการเดินทาง ซื้อตั๋ว แล้วผ่านเครื่องรูดตั๋ว เพื่อขึ้นไปยังชั้นชานชาลา ในทางกลับกันผู้โดยสารที่เดินทางออกมาจากรถไฟ สู่ชานชาลา ก็จะผ่านเครื่องรูดตั๋วบนชั้น Concourse ออกไปสู่ทางออกสถานี
3. การคำนวณปริมาณผู้โดยสารสูงสุดใน 1 นาที สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณีคือ ในกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่น (Case A) จำนวนผู้โดยสารจะไม่เท่ากับการคำนวณกรณีที่เป็นระบบเดี่ยว (Case B)
4. ในกรณีออกแบบสถานีจึงใช้การคำนวณกรณีที่เป็นระบบเดี่ยว (Case B)เป็นฐานในการคิดปริมาณผู้โดยสารที่น้อยที่สุด และกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่น (Case A) เป็นฐานในการคิดปริมาณผู้โดยสารที่มากที่สุด ทั้งนี้การออกแบบที่ใช้ข้อมูลจากทั้ง 2 กรณี ต้องคำมาตรฐานการอพยพคนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
5. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้โดยสารที่มีสัมภาระ อาทิเช่น บันได บันไดเลื่อน ลิฟท์ ความกว้างประตูของช่องรูดตั๋ว สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้มาใช้บริการเกิดความสะดวกสบายตั้งแต่ทางเข้าสถานี จนขึ้นรถไฟฟ้าบนชั้นชานชาลา
6. ความสามารถในการใช้งานของสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับการคิดเป็นร้อยละเทียบกับความสามารถสูงสุดในการใช้งาน (Maximum Practical Capacity : MPC) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในการขึ้นงานที่เหมาะสม โดยทั่วไปการคำนวณ MPC จะใช้กับการสัญจรของผู้โดยสารแบบทิศทางเดียว ส่วนในกรณีอื่นๆสามารถคำนวณได้ดังนี้

- การสัญจรแบบ 2 ทิศทาง	80% ของ MPC
- การเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารระหว่างทางเข้ากับชั้นจำหน่ายตั๋ว	60% ของ MPC ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงสัดส่วนตามช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการแตกต่างกัน
- การเปลี่ยนแปลงถ่ายผู้โดยสารระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชั้นชานชาลา	80% ของ MPC
- การอพยพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	90% ของ MPC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถสูงสุดในการใช้งาน (Maximum Practical Capacity : MPC)

1. ข้อมูลต่อไปนี้ แสดงให้เห็นถึงความสารถสูงสุดในการใช้งาน เพื่อนำไปผนวกกับปัจจัยการออกแบบที่สอดคล้องกัน

ทางเดิน (ทิศทางเดียว)	88	คน/เมตร/นาที
ทางเดิน (2 ทิศทาง)	70	คน/เมตร/นาที
บันไดขาขึ้น	63	คน/เมตร/นาที
บันไดขาลง	70	คน/เมตร/นาที
บันไดขึ้น – ลง ได้ 2 ทิศทาง	53	คน/เมตร/นาที
บันไดเลื่อน (0.75 ม./วินาที)	150	คน/เมตร/นาที

2. ความจุผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ – คน/เมตร/นาที
3. เพื่อความคล่องตัวของผู้โดยสาร การกำหนดเส้นทางของผู้โดยสารขาเข้า และขาออกที่ชัดเจน เพื่อลดจุดตัดของเส้นทาง อาจทำได้โดยการกั้นรั้วระหว่างกลาง หรือการกำหนดบันไดเลื่อนให้เป็นขาขึ้นเท่านั้น หรืออาจปรับเปลี่ยนทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อน เครื่องรูดตั๋ว จากปริมาณผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลา
4. การกำหนดตำแหน่งโครงสร้าง หรือรั้วกั้นบริเวณ จะต้องหลีกเลี่ยงจุดตัดของเส้นทางสัญจร
5. การกำหนดระยะทางเดินของผู้โดยสารที่จะเข้า และออกสถานีต้องสั้นที่สุด
6. พื้นที่สาธารณะจะต้องออกแบบเผื่อไว้สำหรับเจ้าหน้าที่สำหรับตรวจสอบ และดูแลความเรียบร้อยได้อย่างทั่วถึง

การอพยพผู้โดยสารในกรณีฉุกเฉิน

1. ต้องสามารถเคลื่อนย้ายผู้โดยสารจำนวนมากออกจากสถานี ตั้งแต่ชั้นชานชาลาจนถึงทางออก มาอยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย โดยไม่ได้รับบาดเจ็บ ในเวลาไม่เกิน 4.5 นาที
2. การคำนวณเวลาในการอพยพ ต้องรวมเวลาถึง 1 นาทีในการเปลี่ยนทิศทางของบันไดเลื่อน ทั้งนี้จำนวนบันไดเลื่อนและบันไดหลักจะต้องใช้คำนวณร่วมกันเพื่อเป็นเส้นทางอพยพ
3. ปริมาณของผู้โดยสารที่ใช้ในการคำนวณในกรณีฉุกเฉิน ต้องใช้ปริมาณผู้โดยสารเต็มขบวนรถ บวกกับปริมาณผู้โดยสารในช่วงเวลาที่มากที่สุด ที่ยืนอยู่บนชานชาลา
4. ปริมาณผู้โดยสารในช่วงเวลาที่มากที่สุดที่ยืนอยู่บนชานชาลา จะต้องเผื่อเป็น 2 เท่าในกรณีที่รถไฟฟ้ามาช้า 1 ขบวน
5. เวลาในกรณีฉุกเฉินจากจุดที่ไกลที่สุดบนชั้นชานชาลามายังบันไดเลื่อน หรือบันไดหลักต้องใช้ความเร็วในการเดินไม่เกิน 1 มตร/วินาที
6. ต้องมีพื้นที่ด้านหน้าบันไดเลื่อนหรือบันไดหลัก ที่เพียงพอสำหรับกระจายคนที่มาจากชั้นด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตลอดแนวเส้นทางอพยพ จะต้องมีขนาดกว้างสม่ำเสมอ หรือกว้างมากขึ้น โดยห้ามมีระยะที่แคบลง
8. เส้นทางอพยพจะต้องเป็นทางสัญจรผ่านทิศทางเดียวเท่านั้น
9. ความจุทางเดินในกรณีอพยพฉุกเฉิน (Evacuation Capacities)
    ก. จาก NFPA 130 แปลงให้เป็นหน่วยเมตริก

บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 63 คน/เมตร/นาที
บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 72 คน/เมตร/นาที
ทางเดิน ชานชาลา และทางลาดเกิน 4%	= 89 คน/เมตร/นาที
ประตู ทางกั้น	= 89 คน/เมตร/นาที
ประตูหมุน(Turnstiles)	= 25 คน/เมตร/นาที
ประตูเก็บตั๋ว	= 50 คน/เมตร/นาที

    ข. ความเร็วในกรณีอพยพฉุกเฉิน(Evacuation Speed)

บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 15.24 เมตร/นาที
บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 18.30 เมตร/นาที
ทางเดิน ชานชาลา และทางลาดเกิน 4%	= 61.00 เมตร/นาที

10. ในการคำนวนเส้นทางอพยพสำหรับสถานีรถไฟบางแห่ง เช่น Hong Kong Airport Express ได้อนุญาตให้ใช้บันไดเลื่อนที่กำลังทำงานให้เป็นเส้นทางอพยพได้ โดยผ่านการเห็นชอบจากองค์กรที่เกี่ยวข้องแล้ว โดยให้ใช้ค่าความจุในกรณีอพยพของบันไดเลื่อนขึ้น = 135 คน/เมตร/นาที โดยมีข้อจำกัด ดังนี้
    ก. บันไดเลื่อนกว้าง 1.00 เมตร และทำงานด้วยความเร็ว 0.75 เมตร/วินาที (ความเร็วลาดเอียง)
    ข. บันไดเลื่อนที่ทำงานไปทางเดียวกับเส้นทางอพยพยังคงทำงานตามปกติ
    ค. บันไดเลื่อนเสีย 1 ตัว และใช้เป็นเส้นทางอพยพไม่ได้
    ง. บันไดเลื่อนใช้แบบสลับทิศทางได้
11. ความจุผู้โดยสารที่อพยพโดยบันไดเลื่อนต้องต่ำกว่า 50% ของความจุอพยพทั้งหมด
12. ต้องให้ผู้โดยสารอพยพถึงบริเวณปลอดภัย(Point of Safety) ภายใน 5 นาที โดยในกรณีสถานีรถไฟยกระดับให้ถือว่าชั้น Concourse เป็นบริเวณปลอดภัยได้
13. สำหรับความกว้างทางเดิน ให้คำนวณโดยลบ 300 มม. ออกจากความกว้างทางเดินจากกำแพงแต่ละด้าน (รวมทั้งหมด 600 มม.)
14. ข้อกำหนดเรื่องความกว้างของเส้นทางอพยพ(Widths of Escape Stairs and Corridors)
    ก. ความกว้างขั้นต่ำของเส้นทางอพยพต่างๆที่กำหนดไว้ใน NFPA 130 มีดังนี้

ทางเดิน	1.12	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางลาด 1.83 เมตร
- ประตูและทางกั้น 0.91 เมตร
- ประตูตรวจตั๋ว 0.51 เมตร

ข. ทางเดินต้องมีระยะทางตั้นและมีระยะทางตรงปราศจากสิ่งกีดขวาง หากมีการเปลี่ยนแปลงระดับพิจารณาใช้ทางลาดเอียง (Ramp) มากกว่าที่จะใช้บันได โดยมีความชันไม่เกิน 1 ต่อ 10

ค. ความกว้างพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการ หากมีการเดินในสองทิศทางจะต้องพิจารณาเพิ่มความกว้างให้เหมาะสม

ง. ความสูงสุทธิตลอดช่องทางเดินต้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

จ. ทางเดินต้องให้เป็นแนวเส้นตรงมากที่สุด โดยหลีกเลี่ยงการมีสิ่งกีดขวาง หรือบังแนวสายตาจากปลายทั้งสองด้าน

วิธีการคำนวณเพื่อรองรับการใช้งานของผู้โดยสาร

1. เวลารวมของการระบายคน = 1 นาที + เวลาเข้าแถว*

เวลารวม (นาที) = 1 + (ปริมาณบรรทุกผู้โดยสารบนรถไฟฟ้า + จำนวนผู้โดยสารที่ยืนรอ)/ความจุโดยประมาณ (Available Capacity)

ความจุโดยประมาณ(Available Capacity) = (จำนวนบันไดเลื่อน x ความจุบันไดเลื่อนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน) + (ความกว้างรวมของบันได x ความจุของบันไดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน)

*หมายเหตุ : เมื่อเวลาในการเดินทางระยะทางที่ไกลที่สุดบนชั้นชานชาลามากกว่าเวลาในการเข้าแถว เมื่อนั้นเวลาในการเดินจะนำมาใช้คำนวนแทนเวลาเข้าแถว

2. การคำนวณในกรณีที่มีการเดินรถแบบปกติ(Normal Operating Calculation)

การออกแบบสถานีโดยอ้างอิงจากจำนวนผู้โดยสารของแต่ละวัน ที่คาดการณ์ไว้ในรายงานการศึกษา ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินเปรียบเทียบทางเลือกรูปแบบการก่อสร้าง และการให้บริการของทางรถไฟสายเหนือ / ตะวันออก / ตะวันตก / เชื่อมสายแม่กลอง

การคำนวณจำนวนผู้โดยสารต่อนาทีในชั่วโมงเร่งด่วน (Peak - in – Peak) โดยการหาผู้โดยสารต่อชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour Flow) ให้เป็น 15% ของจำนวนผู้โดยสารต่อวัน จากนั้น คำนวณจำนวนผู้โดยสารต่อนาทีในชั่วโมงเร่งด่วน Passenger Per Minute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(PPM) โดยใช้สูตร

- **PPM = [(Peak Hour Flow/4) x 1.5] / 15**

  1.5 = System Surge Factor ดังที่ใช้ใน NFPA 130

จากการคำนวนข้างต้นทำให้สามารถหาจำนวนผู้โดยสารของแต่ละชานชาลาในชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Load) ได้โดย

- **Peak Load = PPM x Headway**

จากนั้นจะสามารถคำนวณหาบริเวณของชานชาลาที่เหมาะสมกับจำนวนผู้โดยสารในกรณีปรกติ (Normal Congestion) ได้โดย

- **Area = (Peak Boarding Load + Peak Alighting Load) x 0.70**

โดยพื้นที่ในกรณีปกตินี้จะนับจากริมบันได และบันไดเลื่อนเชื่อมต่อจากชั้น Concourse จนถึงเส้นปลอดภัยบนชานชาลาด้านที่รถไฟฟ้าจอด

3. Delayed Congestion (กรณีรถเดินช้า)

- **Area = (*Full Train Boarding Load* + *Full Train Alighting Load*) x 0.35**

พื้นที่ในกรณีรถเดินช้านี้เท่ากับพื้นที่ที่ใช้คำนวนในกรณีปกติรวมถึงพื้นที่ระหว่างบันได และบันไดเลื่อนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก็บและรวบรวมค่าโดยสาร

1. ระบบการเก็บค่าโดยสารที่ชั้นจำหน่ายตั๋ว ประกอบด้วย เครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ และประตูที่ใช้ตั๋วในการเดินผ่าน บริเวณที่จำหน่ายตั๋วล่วงหน้า ห้องเก็บรักษาค่าโดยสารและตั๋ว
2. หลักการทั่วไปต้องคำนึงถึงมีดังนี้
   - เครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติจะเป็นตั๋วแบบเที่ยวเดียว
   - 25% ของระบบเดี่ยว (Case B) จะใช้ตั๋วแบบเที่ยวเดียว
   - เครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติต้องเพียงพอสำหรับช่วงเวลาที่มีการสัญจรมากที่สุด
   - เครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติแต่ละเครื่องต้องสามารถให้บริการผู้โดยสาร 6 คน/นาที
   - ต้องมีเครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติอย่างน้อย 2 เครื่อง ในพื้นที่ส่วนที่ยังไม่ได้ชำระเงินบนชั้นจำหน่ายตั๋ว ส่วนการหาพื้นที่ตั้งว จำนวนที่ต้องการเครื่องจำหน่ายตั๋ว ต้องคำนึงเผื่อ 12 ปี
3. ประตูที่ใช้ตั๋วในการผ่าน ให้เป็นได้ทั้งประตูเข้า ประตูออก ซึ่งสามารถใช้งานสลับกันได้ตามความต้องการ และผู้โดยสารทุกคนต้องผ่านประตูนี้
4. ประตูที่ใช้ตั๋วในการผ่าน แต่ละช่องผู้โดยสารต้องสามารถผ่านอย่างน้อย 30 คน/นาที
5. มีพื้นที่หน้าบริเวณประตูที่ใช้ตั๋วในการผ่าน ที่สามารถจุผู้โดยสารได้ 50,000 คน/ชั่วโมง/1 ทิศทาง สำหรับขบวนรถไฟ 6 ขบวน/1 สาย
6. เมื่อมีบางช่องปิดให้บริการ ต้องมีช่องประตูสำรองพร้อมสลับทางเข้า – ออกได้เมื่อจำเป็น
7. บนชั้นจำหน่ายตั๋ว เมื่อมีประตูที่ใช้ตั๋วในการผ่านมากกว่า 10 ช่อง ต้องมีช่องทางสำรองเปิดให้บริการได้อย่างน้อย 2 ช่อง เมื่อประตูบางช่องไม่สามารถให้บริการได้
8. จำนวนที่น้อยที่สุดที่เตรียมไว้สำหรับทางเข้า หรือออก ควรมี 2 ช่อง และแถวที่เข้าหรือออกก็ได้อีก 1 ช่อง (เข้า 1, ออก 1 และสลับ 1)
9. ในอนาคต หากมีการขยายพื้นที่การใช้งานต่างจากเดิม จะต้องเตรียมระบบไฟฟ้า และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ด้วย
10. ส่วนกั้นระหว่างส่วนที่ชำระเงินแล้วกับส่วนที่ยังไม่ได้ชำระเงิน จะต้องมีช่องทางที่สามารถเปิดได้จากด้านนอกของพื้นที่ชำระเงินแล้ว กว้างอย่างน้อย 1.00 ม. หรือมีขนาดความกว้างตามข้อกำหนดการอพยพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
11. เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ประตูที่ใช้ตั๋วในการผ่านต้องสามารถอพยพคนได้ 50 คน / นาที และเปิดฉุกเฉินระหว่างส่วนกั้นต้องสามารถอพยพคนได้ 79 คน / เมตร / นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการออกแบบชานชาลา

1. ความยาวของชานชาลาควรเท่ากับ 10 ตู้รถไฟ และมีระยะเผื่อสำหรับหยุดรถ
2. ความกว้างของชานชาลาต้องไม่น้อยกว่า 3.00 ม. และเป็นพื้นที่เปิดโล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยทั่วไปแล้วควรใช้ความกว้างที่ 3.50 ม. (ไม่คำนึงถึงความจุผู้โดยสาร) ด้านปลายของชานชาลาอาจแคบลงได้แต่ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 2.00 ม. ทั้งนี้การออกแบบความกว้างชานชาลาจะต้องคำนึงถึงปริมาณผู้โดยสารที่มาใช้บริการ ณ สถานีนั้น ทั้งในเวลาปรกติหรือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
3. การออกแบบชานชาลาควรให้มีพื้นที่สำหับผู้โดยสารยืนรอคอยรถไฟ เฉลี่ย 1 ตร.ม. / คน ส่วนในช่วงเวลาที่มีผู้โดยสารขึ้น-ลง จากรถไฟฟ้า จะทำให้พื้นที่ต่อคนนั้นน้อยลง ไม่ต้องนำมาคิดในการคำนวณ
4. การหาความกว้างชานชาลา

ความกว้างชานชาลา = 0.5 + (F x I x1.0) / ความยาวชานชาลา

โดยที่ F = ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดที่ขึ้นมายังชานชาลา ในเวลา 1 นาที

I = ช่วงเวลาระหว่างที่รอรถไฟฟ้า (นาที)

สูตรนี้ใช้ในกรณีที่ ระยะ 0.50 ม. ใกล้กับขอบชานชาลา ไม่มีรถไฟฟ้าจอดอยู่

5. ระยะความกว้างน้อยที่สุดของชานชาลาจะต้องได้ตามข้อกำหนดการอพยพในกรณีฉุกเฉินดังนี้
   - ให้คิดจากจำนวนผู้โดยสารของขบวนรถไฟที่มาล่าช้าไป 2 นาที เพิ่มจากจำนวนผู้โดยสารในช่วงเวลาเร่งด่วน
   - ให้คิดจากจำนวนผู้โดยสารเต็มขบวนรถที่ลงมาอยู่บนชานชาลา ร่วมกับผู้โดยสารที่คอยอยู่ที่ชานชาลานั้น
   - ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ต้องจัดพื้นที่ให้ผู้โดยสารได้อย่างน้อย 0.20 ตร.ม. / คน
   - รถไฟฟ้าจะไม่เคลื่อนที่จากชานชาลาจนกว่าผู้โดยสารจะยืนอยู่พ้นขอบระยะปลอดภัยที่ 0.50 ม. จากขอบชานชาลา

ความกว้างชานชาลา(น้อยที่สุด) =(4F+AW4 vechicle capacity) 0.2/ความยาวชานชาลา

โดยที่ F = ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดที่ขึ้นมายังชานชาลา ในเวลา 1 นาที

AW4 = ปริมาณผู้โดยสารเต็มขบวนรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ในกรณีที่ชานชาลาเป็นแบบ Island Platform ให้คำนึงถึงพื้นที่ในฝั่งด้านที่ผู้โดยสารจะหนาแน่นเมื่อมีการขึ้นหรือลง รถในฝั่งนั้นแล้วยังพื้นที่เหลือ สำหรับรองรับผู้โดยสารส่วนที่น้อยอาจกระจายตัวไปยืนในบริเวณพื้นที่โล่ง
7. ชานชาลาต้องมีลักษณะเรียบ และได้ระดับ
8. จำเป็นจะต้องขีดเส้นระยะปลอดภัย ยาวตลอดแนวชานชาลา ที่ระยะ 0.50 ม. ก่อนถึงขอบของชานชาลาด้านที่ผู้โดยสารจะต้องขึ้นรถไฟ โดยเส้นแสดงขอบเขตนี้ อาจใช้สี หรือผิว หรือวัสดุ ที่แตกต่างจากพื้นของชานชาลา และต้องทำให้ผู้พิการรับรู้ถึงขอบเขตนี้ด้วย
9. ที่ปลายชานชาลาแต่ละด้าน ต้องมีทางลงไปยังทางรถไฟ สำหรับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง และผู้โดยสารใช้ในกรณีฉุกเฉิน โดยทางนี้ต้องมีความกว้างอย่างน้อย 1.00 ม. พร้อมประตูผลัก ที่สามารถเปิด-ปิดได้ในกรณีที่ต้องใช้งานเท่านั้น
10. ต้องออกแบบให้มี พื้นที่ว่างด้านใต้ชานชาลา(Under Platform Refuge) อยู่ยาวตลอดแนว ใต้ส่วนที่ยื่นของชานชาลา โดยีระยะห่างจากตัวรถไฟอย่างน้อย 0.60 ม. และมีความสูงจากพื้นรางถึงระดับพื้นชานชาลาตามมาตรฐานรถไฟรุ่นนั้นๆทั้งนี้ ช่องเปิดเข้าสู่พื้นที่ว่างใต้ชานชาลาดังกล่าว สามารถทำเป็นฝาเปิดจากผนังใต้ชานชาลาโดยตรงหรือเป็นช่องที่เป็นร้านยื่นออกมาจากปลายสุดของชานชาลาเป็นระยะ 1.5 ม.
11. ต้องจัดให้มีช่องสำหรับเจ้าหน้าที่ลงไปด้านล่างของชานชาลา ในส่วนที่ติดตั้งสายเคเบิล (Cable)
12. การจัดระเบียบเส้นทางเดินของผู้โดยสาร ในการขึ้น – ลง ชานชาลาต้องให้สามารถถ่ายเทได้คล่องตัว
13. ความหนาของวัสดุปูพื้น (รวมปูนทราย) ต้องไม่น้อยกว่า 0.10 ม.
14. ระยะห่างระหว่างพื้นชานชาลาถึงโครงสร้างด้านบนจะต้องมีที่สำหรับการติดตั้งระบบของรถไฟฟ้า
15. ระยะความสูงฝ้าเพดานไม่ควรต่ำกว่า 3.00 ม.
16. อุปกรณ์หรือป้ายที่แขวนนับโครงหลังคาต้องสูงจากพื้นชานชาลาไม่น้อยกว่า 2.50 ม.
17. ควรมีการออกแบบที่สามารถป้องกันผู้โดยสารจากสภาพดินฟ้าอากาศ โดยตลอดระยะเวลาความยาวชานชาลามีหลังคาคลุม และมีระยะยื่นกันสาดประมาณ 2.00 ม.
18. ระยะทางระหว่างทางเชื่อมทางแนวดิ่ง (บันได บันไดเลื่อน ลิฟท์) แต่ละชุดต้องไม่เกิน 120 ม.
19. ระยะห่างปลายชานชาลาถึงทางเชื่อมแนวดิ่ง (บันได บันไดเลื่อน ลิฟท์) ต้องไม่เกิน 60 ม.
20. ต้องแสดงเครื่องหมายบริเวณชานชาลาที่ตรงกับประตูรถไฟฟ้าให้ชัดเจน
21. จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ อาทิเช่น
    - เส้นทางเดินสำหรับผู้พิการทางสายตา
    - หัวจ่ายน้ำสำหรับทำความสะอาดพื้นชานชาลา
    - ลำโพงกระจายเสียง
    - นาฬิกาบอกเวลา
    - โทรศัพท์ฉุกเฉิน
    - ระบบโทรทัศน์วงจรปิด
    - แสงสว่างที่เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการออกแบบชั้นจำหน่ายตั๋ว

1. ขนาดพื้นที่ของชั้นจำหน่ายตั๋วจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ อาทิ เช่น ตำแหน่งทางเท้า ทางสัญจรของผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ ตำแหน่งทางขึ้น – ลง ไปยังชั้นชานชาลา เป็นต้น โดยมีข้อมูลพื้นฐานดังนี้
   - ในกรณีที่มีบริเวณจำหน่ายตั๋วมากกว่าหนึ่งจุด จะต้องออกแบบให้เจ้าหน้าที่สามารถผ่านเข้าออกได้โดยตลอด และผู้โดยสารสามารถรับรู้ตำแหน่ง และทิศทางที่ต้องการได้โดยง่าย
   - อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆบนชั้นนี้จะต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร
   - ควรออกแบบให้อยู่บนพื้นฐานการใช้ช่องทางเดินกว้าง 3.00 ม. เป็นหลัก
2. ระยะด้านหน้าพื้นที่เครื่องขายตั๋วไม่ควรน้อยกว่า 3.60 ม. และเป็นระยะที่ไม่สิ่งกีดขวาง
3. ในบริเวณจำหน่ายตั๋วต้องออกแบบพื้นที่ที่เพียงพอสำหรับรองรับผู้โดยสารจำนวนมาก พร้อมทั้งกำหนดเส้นทางที่สามารถถ่ายเทผู้โดยสารจำนวนมากให้ผ่านเครื่องรูดตั๋วได้ตามเวลาที่กำหนด
4. ระยะด้านหน้าพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ไม่ควรน้อยกว่า 7.50 ม. และเป็นระยะที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง
5. ในบริเวณพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ควรจัดให้มีพื้นที่สำหรับทำธุรกิจค้าขาย
6. ความสูงของโครงระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชั้นชานชาลาขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างชั้นโดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า 2.50 ม. และไม่ควรต่ำกว่า 2.50 ม. และไม่ต่ำกว่า 2.80 ม. ในส่วนที่อยู่ใต้โครงสร้างรองรับราง (Main Track Viaduct) ทั้งนี้หากมีฝ้าเพดานต้องสูงไม่น้อยกว่า 3.00 ม. และ 2.50 ม. ในบริเวณที่อยู่ใต้ป้ายต่างๆ
7. ความหนาของวัสดุปูพื้น (รวมปูนทราย) ต้องไม่น้อยกว่า 0.10 ม.
8. ควรมีการออกแบบที่สามารถป้องกันผู้โดยสารจากสภาพดินฟ้าอากาศ โดยตลอดระยะความยาวชั้นมีหลังคาคลุม และมีระยะยื่นกันสาดประมาณ 2.00 ม.
9. การเปิด – ปิด สถานีควรมีกำหนดการที่แน่นอน โดยเฉพาะในส่วนที่ผ่านเครื่องรูดตั๋วแล้ว แต่ในส่วนบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถผ่านไปมาได้อย่างอิสระ อาจเปิดบริการ 24 ชั่วโมง โดยถือให้บริเวณนั้นเป็นทางเชื่อมสาธารณะได้ ก็จะเกิดประโยชน์สูงสุด
10. ในบริเวณที่ผ่านเครื่องตั๋วควรจัดให้มีช่องทางพิเศษสำหรับผู้พิการที่ใช้รถเข็น หรือผู้โดยสารที่มีสัมภาระขนาดใหญ่อย่างน้อย 1 ช่อง
11. ควรจัดให้มีห้องน้ำสาธารณะเฉพาะที่สถานีขนาดใหญ่ โดยการประมาณจำนวนห้องน้ำต่อผู้โดยสาร 10,000 คน ดังตาราง
12. การคำนวนจำนวนผู้จำหน่ายตั๋ว

จำนวนผู้จำหน่ายตั๋ว = ผู้โดยสารขาเข้า(Boarding Passenger) + ความจุของช่องซื้อตั๋ว/วัน

โดยที่ ความจุของช่องซื้อตั๋วต่อวัน = 2,500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การคำนวนจำนวนประตูตั๋ว (เครื่องรูดตั๋ว)

จำนวนประตูตั๋ว = 1/3,600 x [(Peak Hour Boarder/0.7) + (Peak Hour Alighter/1.0) + จำนวนประตูตั๋วขั้นต่ำ (มากกว่า 1)

มาตรฐานการออกแบบทางเข้า

1. บริเวณทางเข้า – ออกของสถานีจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับบริเวณโดยรอบสถานี ไม่ว่าจะเป็น ถนน ที่จอดรถ ที่จอดรถรับ – ส่ง และส่งถ่ายผู้โดยสารสู่ชั้นจำหน่ายตั๋วได้อย่างสะดวก
2. บริเวณทางเข้า – ออกของสถานีจะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับผู้โดยสารจำนวนมาก และสามารถอพยพได้ทันในกรณีเหตุฉุกเฉิน
3. บริเวณทางเข้า – ออก ของสถานีต้องสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน
4. ตำแหน่งที่ตั้งบริเวณทางเข้า – ออก ของสถานีต้องคำนึงถึงอาคารข้างเคียง ความกว้างทางเท้า ถนน พื้นที่ว่างโดยรอบ และเส้นทางการไหลของการสัญจรของผู้โดยสาร
5. วัสดุพื้นผิวที่ใช้กับบริเวณทางเข้า – ออก ของสถานี น่าจะมีความกลมกลืนกับอาคารสถานี และมีความแข็งแรงทนทาน ง่ายต่อการบำรุงรักษา
6. บริเวณทางเข้า – ออก ของสถานีอาจติดตั้งแผงกั้นเพื่อควบคุมเส้นทางสัญจรให้เป็นระเบียบ
7. ในบางกรณีบริเวณทางเข้า – ออก ของสถานีอาจใช้เป็นเส้นทางผ่านไปยังบริเวณต่างๆ จึงต้องเปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง

มาตรฐานการออกแบบบันไดเลื่อน

1. รุ่นของบันไดเลื่อนทั้งหมดที่เลือกใช้จะต้องเป็นแบบที่มีความคงทนในการใช้งานสูง และมีมาตรฐานขั้นต่ำดังนี้
   - เป็นแบบที่สามารถกลับทิศทางในการใช้งานได้
   - จุผู้โดยสารได้ 150 คนต่อนาที ที่ความเร็ว 0.75 ม./วินาที
   - ทำมุมลาดเอียง 30 องศา
   - ความสูงราวจับ 0.98 ม. (นับจากลูกนอนถึงระดับบนของมือจับ)
   - ความกว้างของโครงบันไดเลื่อนเท่ากับ 1.70 ม. (ในกรณีที่ความสูงระหว่างชั้นน้อยกว่า 12 ม.
2. ระยะขั้นต่างๆที่ใช้ในการออกแบบมีดังนี้
   - ระยะความสูงที่ปราศจากสิ่งกีดขวางต้องไม่น้อยกว่า 2.50 ม.
   - ระยะจากปลายบันไดเลื่อนทั้ง 2 ข้าง ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในระยะ 8.50 ม.
   - ระยะจากปลายบันไดเลื่อน ถึงบริเวณโถงอื่นๆต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในระยะ 5.00 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในกรณีที่มีบันไดเลื่อน 2 ตัวอยู่ในโถงเดียวกัน ให้วัดระยะจาก Working Point (WP) ของแต่ละตัวห่างกันไม่น้อยกว่า 18 ม.
- ในกรณีที่มีบันไดเลื่อนมากกว่า 2 ตัวอยู่ในโถงเดียวกัน ให้วัดระยะจาก Working Point (WP) ของแต่ละตัวห่างกันไม่น้อยกว่า 20 ม.
- ในกรณีที่มีบันไดเลื่อน 2 ตัว เลื่อนไปในทิศทางเดียวกันอยู่ในบริเวณโถงเดียวกัน ให้วัดระยะจาก Working Point (WP) ของแต่ละตัวห่างไม่น้อยกว่า 10 ม.

3. บันไดเลื่อนที่มีระดับสูงเกิน 7.00 ม. จะต้องมีจุดรองรับตรงกลาง
4. ต้องมีจุดระบายน้ำทิ้งออกจากบ่อติดตั้งเครื่องใต้บันไดเลื่อนทุกตัว
5. บันไดเลื่อนที่อยู่ชั้นล่างต้องมีการออกแบบฐานสูงจากพื้นอย่างน้อย 0.45 ม. สำหรับป้องกันอุปกรณ์เมื่อมีน้ำท่วม เช่น ออกแบบฐานให้เป็น บันได หรือทางลาด ที่เป็นคอนกรีต
6. ตำแหน่งที่ตั้งบันไดเลื่อนต้องตั้งอยู่ในจุดที่ผู้โดยสารใช้งานได้สะดวกกว่าบันไดธรรมดา

มาตรฐานการออกแบบบันได

1. ขนาด และจำนวนบันได สามารถคำนวณเพื่อให้คนอพยพออกจากชานชาลาได้ภายในเวลาที่กำหนดตามมาตรฐาน ดังที่อธิบายไว้ในหัวข้อ " การอพยพผู้โดยสารในกรณีฉุกเฉิน"
2. บันไดจะต้องมีราวจับทั้งสองข้าง (ซ้าย – ขวา) ในกรณีที่บันไดมีความกว้างมากกว่า 2.40 ม. ต้องมีราวจับตรงกลาง
3. ราวจับบันไดจะต้องมีระยะยาวกว่าบันไดด้านล่าง 0.60 ม. และยาวกว่าบันไดด้านบน 0.30 ม.
4. ความสูงราวบันไดที่ 1.10 ม. ในส่วนที่เป็นบริเวณชานพัก หรือช่องเปิด ความสูงราวบันไดที่ 0.90 ม. ในส่วนที่เป็นช่วงบันได โดยวัดจากจมูกบันไดขึ้นไปแนวดิ่ง
5. จากปลายบันได และบันไดเลื่อนทั้ง 2 ข้าง ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางนระยะ 5.00 ม. และถ้าบันไดกว้างกว่า 1.80 ม. ให้เพิ่มระยะปลอดภัยออกแบบเป็นสัดส่วน โดยปัดจุดทศนิยมขึ้นทุก 0.50 ม.
6. ด้านข้างของบันไดทั้ง 2 ด้าน ในส่วนทางเดินต้องมีร่องกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม. เพื่อช่วยในการทำความสะอาดโดยร่องต้องต่ำกว่าระดับพื้นบันได โดยพื้นบันไดต้องมีความชัน 0.5 % เอียงไปยังร่องน้ำทั้งสองข้าง
7. ปลายและจมูกบันไดต้องติดตั้งวัสดุกันลื่น
8. นอกจากชานพัก จากปลายบันไดทั้งสองด้านต้องใช้วัสดุที่มีพื้นผิวแตกต่างจากทางเดินไม่ต่ำกว่า 1.00 ม.
9. ปลายจมูกบันไดอันแรกและอันสุดท้าย แต่ละช่วงต้องติดตั้งแผ่นกันลื่นที่มีสีผิวแตกต่างสำหรับผู้พิการทางสายตา
10. บันไดต้องใช้วัสดุชนิดไม่ติดไฟ
11. เหนือบันไดต้องมีระยะห่างในแนวดิ่ง จากส่วนที่ยื่นหรือข้ามถึงปลายจมูกบันไดไม่น้อยกว่า 2.05 ม. สำหรับเพดานหรือต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 2.50 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ข้อจำกัดบันไดสาธารณะกำหนดได้ดังนี้

- ลูกตั้งบันได		น้อยที่สุด	3	ขั้น
		โดยทั่วไป	14	ขั้น
		มากที่สุด	16	ขั้น
- ความสูงลูกตั้ง	น้อยที่สุด	14.5	ซม.	
		โดยทั่วไป	15	ซม.
		มากที่สุด	16.5	ซม.
- ความกว้างลูกนอน		น้อยที่สุด	20	ซม.
		โดยทั่วไป	26	ซม.
		มากที่สุด	30	ซม.
- ระยะชานพัก	น้อยที่สุด	1.80	ม.	
		มากที่สุด	2.00	ม.
- ความกว้างบันได		น้อยที่สุด	1.80	ม.
(วัดจากกึ่งกลางมือจับ)	มากที่สุด	2.00	ม.	

มาตรฐานการออกแบบทางเดิน และทางลาด

1. ความกว้างของทางเดิน หรือระเบียงสาธารณะ มีข้อกำหนดดังนี้
   - ทางเดินที่ไปในทิศทางเดียวกันอย่างน้อย 1.80 ม.
   - ทางเดินที่ใช้ได้ 2 ทิศทางอย่างน้อย 2.00 ม.
   - ทางเดินสำหรับเจ้าหน้าที่อย่างน้อย 1.20 ม.
2. ทางลาดควรใช้เฉพาะในพื้นที่ที่มีความสูงต่างกันเล็กน้อย หรือใช้สำหรับรถเข็น และความลาดเอียงควรเป็นไปตามนี้
   - เนินลาดเอียง น้อยที่สุด 1 : 20
   - เนินลาดเอียง โดยทั่วไป 1 : 12
3. ทางลาดควรมีความกว้างอย่างน้อย 1.20 ม. สำหรับทางเดินที่ไปในทิศทางเดียวกัน และ 1.50 ม. สำหรับทางเดินที่ใช้ได้ 2 ทิศทาง

มาตรฐานการออกแบบสำหรับคนพิการ

1. ขนาดภายในของช่องลิฟต์ต้องมีขนาดอย่างน้อย 1.60 x 1.50 ม. และสูง 2.20 ม. ประตูสามารถเปิดกว้างได้อย่างน้อย 0.90 ม.
2. มีพื้นที่อย่างน้อย 1.50 x 1.50 ม. ที่หน้าประตูลิฟต์

สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆสำหรับผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งอำนวยความสะดวกทุกชนิดจะต้องถูกเตรียมไว้สำหรับผู้โดยสารใช้ภายในสถานี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะต้องวางไว้ในพื้นที่โล่ง บริเวณทางผ่านของผู้โดยสาร และผู้โดยสารสามารถหยุดใช้งานได้โดยไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร

1. พื้นที่โฆษณาภายในสถานี
   1) โฆษณาจะเป็นสื่อที่สำคัญช่วยสร้างรายได้ให้กับผู้ว่าจ้าง แต่ขอบเขตของความต้องการโฆษณาจะขึ้นอยู่กับกำลังของตลาด ที่มีศักยภาพในการทำโฆษณาภายในสถานีต้องเป็นที่ที่ไม่ขัดกับข้อกำหนดแรกของการจัดเตรียมป้ายบอกทิศทางของผู้โดยสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
   2) สื่อโฆษณาต่างๆ สามารถใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกสถานี ซึ่งประกอบด้วย

ก. โฆษณา 3 มิติ
- สื่อ 3 มิติ : แบบจำลอง(Models)ของสินค้า หรือโลโก้ของบริษัทที่มีขนาดใหญ่
- ชั้นแสดงสินค้า : สำหรับสินค้าบริษัท

ข. โฆษณาอิเล็คทรอนิค 2 มิติ
- Light Emitting Diode : ถ่ายทอดข่าว บริการข้อมูลข่าวสาร
- ป้ายนีออน : โลโก้ของบริษัท / ข้อมูลสินค้า

ค. โฆษณาทางวิทยุ : โฆษณาแบบวิทยุ อัดไว้แล้วเปิดบนสถานี/ระบบการติดต่อสื่อสารภายในรถไฟ

ง. Mechanical Advertising
- Collapsible Billboards
- ป้ายหรือฉาก ที่ถอดได้
- ป้าย 3 ด้าน : แผ่นป้ายโฆษณาที่มี 3 ด้าน หมุนได้
- Q Board : Successor to the flipside giving space for many more advertisement

จ. ภาพเคลื่อนไหว
- จอโทรทัศน์ : แบบจอเดี่ยว หรือจอกลุ่มที่แสดงผลเป็นหนึ่งเดียว
- ภาพ 3 มิติ (Holograms)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลเซอร์
- Truemation

ฉ. สื่อ 2 มิติอื่นๆ

- สื่อประยุกต์ใช้ได้โดยตรง : โฆษณาที่พิมพ์บนพื้น
- Superlites : โฆษณาที่มีไฟด้านหลัง
- เครื่องฉายภาพ : ฉายภาพที่ฉากหรือผนัง
- แผ่นป้ายโฆษณา/โปสเตอร์ : สื่อธรรมดา

3) การใช้สื่อโฆษณาหลายๆชนิดบนสถานี สื่อที่ถูกเลือกต้องมีความกลมกลืน เข้ากับการออกแบบสถานี ในอนาคตเมื่อมีการติดตั้งเพิ่มเติมต้องไม่ทำให้บรรยากาศโดยรวมของสถานีเสียไป
4) ต้องมีการเตรียมการสำหรับระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ล่วงหน้า ไม่ว่าจะเป็นการเดินสายไฟ การบำรุงรักษา หรือซ่อมแซม
5) การออกแบบป้ายจะต้องให้มองเห็นป้ายนั้น ในเวลามีควัน ในระยะ 30 ม. ตัวป้ายเองต้องมีแสงสว่าง 80 lux (7.5 แรงเทียน)

2. พื้นที่ประกอบการค้า จะเปิดให้บริการในช่วงเวลาเดียวกันกับระบบการเดินรถไฟฟ้า

3. ป้ายสัญลักษณ์
   1) ป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งบริเวณสถานีจะมีหลากหลาย ทั้งรูปแบบและขนาด รวมตั้งแต่ป้ายแสดงข้อมูลทั่วไป ป้ายบอกทิศทาง ป้ายบอกชื่อบริเวณต่างๆ เป็นต้น
   2) ป้ายที่แสดงไว้จะต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยใช้ภาษาไทยเป็นหลัก
   3) ป้ายทั้งหมดต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในการเลือกใช้วัสดุ และขนาด/สัดส่วนที่เหมาะสม

4. ที่นั่งพักคอย จะอยู่บนชั้นชานชาลา ในจำนวนที่เหมาะสม และอยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย
5. ระบบโทรศัพท์
   1) ควรออกแบบให้พื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องโทรศัพท์สาธารณะ อยู่ในบริเวณที่มีผู้สัญจรผ่านไม่หนาแน่นมากนัก ในจำนวนหนึ่งเครื่องต่อผู้โดยสาร 75 คน/นาที และไม่น้อยกว่า 4 เครื่องต่อสถานี
   2) โทรศัพท์ฉุกเฉิน จะเป็นโทรศัพท์สายตรงที่ใช้ระหว่างผู้โดยสารและผู้ควบคุมสถานีเท่านั้น รติดตั้งระบบนี้ขึ้นอยู่กับผู้มาบริหารระบบปฏิบัติการรถไฟฟ้า
6. การปฐมพยาบาล จะจัดเตรียมอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ไว้ที่ห้องปฐมพยาบาล
7. การจัดเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ถังขยะจะวางอยู่ทั่วบริเวณสถานี เพื่อให้ผู้โดยสารทิ้งขยะได้สะดวก
2) ถังขยะต้องเททิ้งเป็นเวลา โดยขยะจะถูกแยกเก็บในห้องเก็บขยะ เพื่อรอขนไปทำลายต่อไป
3) ถาดทิ้งก้นบุหรี่จะจัดไว้ให้ในพื้นที่ก่อนซื้อตั๋วเท่านั้น

มาตรฐานการออกแบบระบบจราจร และภูมิสถาปัตยกรรม

1. จัดทำทางเท้าและทางเข้าสถานีโดยคำนึงถึงความสะดวกและปลอดภัยของผู้โดยสาร คนพิการ และควรจัดบริเวณทางเข้าให้เป็นลานอเนกประสงค์เพื่อประโยชน์ของผู้พักอาศัยในบริเวณนั้นด้วย
2. สถานีต้องมีทางรถเข้า – ออก อย่างต่ำทิศทางละ 1 ช่องทาง
3. ทางเดินรถช่องทางเดียวกว้างอย่างต่ำ 3.50 ม. และสองช่องทางกว้างอย่างต่ำ 6.00 ม.
4. จัดให้มีที่จอดรถชั่วคราวสำหรับรถที่มารับ – ส่ง ผู้โดยสาร ขนาดอย่างต่ำ 2.40 x 5.00 ม.
5. จัดให้ที่จอดรถสำหรับรถบำรุงรักษาสถานี
6. จัดให้มีพื้นที่จอดรถสำหรับคนพิการใกล้ลิฟต์ที่จะเข้าสู่สถานี ขนาดอย่างต่ำ 3.50 x 5.50 ม.
7. จัดให้มีบริเวณขนถ่ายผู้โดยสารต่างระบบ (Inter-Modal Facilities) เช่น จุดหยุดรถโดยสารประจำทาง ที่จอดรับส่งผู้โดยสารของรถแท็กซี่

ทางเข้า – ออกเพื่อซ่อมบำรุง

1. พื้นที่ทั้งหมดของสถานีต้องสามารถตรวจตราได้ทั่วถึง
2. ขนาดของประตูและทางเข้าจะต้องมีความกว้างและความสูงเพียงพอสำหรับการตรวจตรา/ขนย้ายอุปกรณ์ในห้อง ช่องทางเข้า – ออก จะต้องเปิดกว้างอย่างน้อย 0.75 x 0.75 ม.
3. ขนาดของห้องจะต้องมีมีบริเวณเผื่อสำหรับอุปกรณ์ และระยะเว้นเพื่อการซ่อมบำรุง
4. ทางเข้า – ออก แนวดิ่งสำหรับเจ้าหน้าที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้
   - บันไดกว้างอย่างน้อย 1.20 ม.
   - สำหรับระยะความสูง 3.00 ม. ที่ต้องมีบันไดเหล็ก กว้างได้ไม่น้อยกว่า 1.00 ม. เอียงไม่มากกว่า 60 องศา
   - บันไดที่มีความกว้าง 0.50 ม. ให้มีตะแกรงสูง 2.00 ม. ทุกๆช่วงความสูง 3.00 ม.
   - บันไดเหล็กที่มีความกว้าง 0.50 ม. จะใช้ในกรณีที่ชั้นนั้นสูงไม่เกิน 3.00 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการป้องกันภัย

1. การจัดแบ่งส่วนอาคารเพื่อควบคุมอัคคีภัย (Fire Compartment)
   ก. บันไดและบันไดเลื่อนสำหรับผู้โดยสารไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องพิเศษแยกจากส่วนอื่นของสถานี
   ข. การจัดแบ่งส่วนอาคารเพื่อควบคุมอัคคีภัยสำหรับบริเวณต่างๆ ของสถานีโดยอ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130 มีดังนี้
      - Power Substation ต้องมีกำแพง และประตูทนไฟได้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง
      - Electrical Control Room, Auxiliary Electrical Room and Battery Room ต้องมีกำแพง และประตูทนไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
      - Trash Room ต้องมีกำแพง และประตูทนไฟได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง

   ค. จัดให้มีกำแพงทนไฟได้ 2 ชั่วโมง กั้นระหว่างบริเวณสาธารณะ และบริเวณเฉพาะพนักงาน
   ง. ห้องพนักงานขายตั๋วต้องทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ

2. ข้อกำหนดอัตราการป้องกันไฟของวัสดุ (Fire Resistance)
   ก. วัสดุก่อสร้างของสถานีจะต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า Type 1 และ/หรือ Type 2 Noncombustible Construction ตาม NFPA 220
   ข. ความทนไฟของกำแพงกั้นระหว่างแต่ละบริเวณของสถานีเป็นไปตามข้อกำหนด โดยที่ประตูระหว่างบริเวณดังกล่าวสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 1.5 ชั่วโมง

3. การระบายอากาศและควัน (Air Ventilation)
   การถ่ายเทอากาศ ปรับอากาศ และระบายควันในส่วนต่างๆของสถานีควรเป็นไปตามนี้
   ก. บริเวณขายตั๋ว (Concourse) และชานชาลา
      เนื่องจากสถานีรถไฟฟ้าเป็นสถานียกระดับ และบริเวณดังกล่าวเปิดโล่ง จึงไม่ต้องมีการระบายและควันทั้งในกรณีปกติ และระบบถ่ายเทอากาศในกรณีฉุกเฉิน (Mechanical emergency ventilation system)
   ข. Electrical Room
      ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและบานเกล็ดหรือใช้ระบบปรับอากาศตามจำเป็น
   ค. Switchgear Room, UPS Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและบานเกล็ด หรือใช้ระบบปรับอากาศตามจำเป็น

ง. สำนักงาน ห้องพนักงานขายตั๋ว ห้องพนักงาน
ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ หรือใช้งานระบบปรับอากาศชนิดที่เหมาะสมกับอุปรณ์ในบริเวณตามจำเป็น

จ. ร้านค้าให้เช่า
จะมีการจัดเตรียมพื้นที่และหัวจ่ายไฟไว้ให้เท่านั้น นอกจากนี้ให้ผู้เช่าจัดหาเอง

ฉ. ห้องควบคุมสถานี (Station Control Room)
ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับที่ต่ำ หรือใช้ระบบปรับอากาศชนิดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ในบริเวณตามจำเป็น

ช. ห้องอื่นๆ เช่น ห้องพนักงานดับเพลิง ห้องเครื่องปรับอากาศ
ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ

ซ. ห้องน้ำและล็อคเกอร์
ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับที่ต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและการถ่ายเทอากาศแบบธรรมชาติช่วย

ฌ. ห้องเก็บของ
ต้องมีการระบายอากาศและควันระดับที่ต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและบานเกล็ดหรือใช้ระบบปรับอากาศตามจำเป็น

ญ. บริเวณ Check – in และชานชาลา ณ สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง (CAT) ใช้ระบบปรับอากาศ

4. อุปกรณ์สำหรับพนักงานดับเพลิง (Fire Fighting Provisions)

ก. จำนวนและตำแหน่งหัวจ่ายดับเพลิงพร้อมสาย จะต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติกรุงเทพมหานครและมาตรฐาน NFPA 130

ข. การวาง Fire Department Connection ที่ใช้ต่อกับ Stand Pipe จะมีข้อกำหนดดังนี้ต้องอยู่ในระยะ 30 เมตร จากบริเวณที่รถเข้าได้ และอยู่ในระยะที่ Fire Hydrant สามารถปฏิบัติงานได้ โดยที่องค์กรที่เกี่ยวข้องเป็นผู้กำหนด

ค. ต้องมีป้ายแสดงชื่อของแต่ละอุปกรณ์ด้วย

ง. จัดให้ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler) ในบริเวณขายตั๋วในห้องเก็บของ ห้องขยะ และบริเวณโครงสร้างเหล็กของบันไดเลื่อนทุกจุดโดยติดตั้งสัญญาณที่เกี่ยวข้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้