

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์คมนาคมมวกะสัน

Makkasan Transportation Center



เลขที่.....
เลขทะเบียน.....
วันเดือนปี.....

b. 11913026
i.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพพล สุวจนันทน์
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี

ผศ. นพพล สุวจนันทน์

ที่ปรึกษา

หัวหน้าภาควิชา อ. พิเชฐ ไสวทยสกุล

ที่ปรึกษา

ผศ. ชีระศักดิ์ อินทรประสงค์

ประธานคณะกรรมการ

ผศ.ดร. รพีพัฒน์ สุวรรณะชญ

กรรมการ

ผศ. วรพรรณ โรจน์ไพบลย์

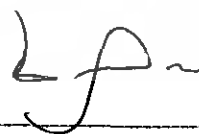
กรรมการ

ผศ. สุพัฒน์ บุญยฤทธิกิจ

กรรมการ

ผศ. วิวัฒน์ อุดมปิติทรัพย์

กรรมการและเลขานุการ



รศ.ธีรมน ไวโรจน์กิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	ศูนย์คมนาคมมวกะสัน
ชื่อภาษาอังกฤษ	MAKKASAN TRANSPORTATION CENTER
ชื่อนักศึกษา	นายวิญญู โฮมจูนจิง รหัสนักศึกษา 45020041
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2550-2551

บทคัดย่อ

ตามที่รัฐบาลได้ดำเนินการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศในภูมิภาค มีขีดความสามารถในการให้บริการเทียบท่ากับสนามบินนานาชาติชั้นนำของโลกส่งผลให้เกิดความต้องการในการคมนาคมขนส่งจากพื้นที่โดยรอบกรุงเทพมหานครเข้าสู่ตัวเมืองมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

รัฐบาลจึงเห็นควรให้มีระบบรถไฟฟ้าเชื่อมระหว่างพื้นที่ใจกลางเมืองของกรุงเทพมหานครกับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรที่ติดขัดให้สามารถเดินทางได้ในเวลาอันรวดเร็ว ตรงต่อเวลาและเชื่อถือได้

เพื่อให้การออกแบบมีความถูกต้องและใช้ประโยชน์จากองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร ระบบการขนถ่ายผู้โดยสาร สัมภาระ และความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ภายในอาคาร สภาพที่ตั้งโครงการและศักยภาพ ระบบโครงสร้างและงานระบบประกอบอาคาร รวมถึงการศึกษอาคารตัวอย่างและวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

จากการศึกษาความสัมพันธ์และองค์ประกอบ รวมไปถึงข้อมูลต่างๆ โดยนำมาวิเคราะห์และพัฒนาเพื่อการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ต่อการคมนาคมทางอากาศในระยะยาว และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาในด้านนี้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ตั้งแต่จุดเริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จลุล่วง ก็ได้รับความอนุเคราะห์ คำแนะนำต่างๆจากท่านทั้งหลาย ดังนี้

- เจ้าหน้าที่การรถไฟแห่งประเทศไทยทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและความรู้ในส่วนต่างๆ
- รศ.ธีรมน ไวโรจนกิจ อาจารย์ที่ปรึกษา
- ป้าเทพ ที่คอยช่วยเหลืออยู่เบื้องหลังและกำลังใจที่คิดลอคมา
- พี่แม่บ้าน เพื่อนคุยขำเช้า
- เพื่อนรื้อครหัศ 28 เพื่อน โคครหัศ 38 สำหรับโมเดลที่สวยงาม
- เพื่อนเอิร์ธ สำหรับงานปริเซนคัทที่สวยงาม
- น้องจุรหัศ 41 น้องป่าน น้องผักกาด และน้องรหัศ 61 น้องแยม น้องชี ที่ช่วยเหลืองานต่างๆเรื่อยมา
- น้องๆภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน น้องไธดี น้องกาย น้องฟ้า กับการช่วยเหลือต่างมากมาย
- พี่กอล์ฟหัศ 38 กับการช่วยเหลือต่างมากมาย
- พี่ปีครหัศ 05 กับการปรึกษาเรื่องงานระบบ

และ ขอขอบคุณทุกท่านที่ยังไม่ได้กล่าวถึง ขอขอบคุณที่ช่วยเหลือนับตั้งแต่ปี 1 จนถึงปี 6

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

วิษณุ โสมจุมจัง 45020041

31 มีนาคม 2551

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 ประเภทผู้ใช้อาคารในโครงการ	7
2.2 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	7
2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	9
2.4 องค์ประกอบโครงการ	18
2.4.1 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน	18
2.4.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟฟ้ามวกะสัน (สายสีแดงอ่อน)	20
2.4.3 ส่วนกลางโครงการ	21
2.5 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ	22
2.5.1 ส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน	22
2.5.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามวกะสัน (สายสีแดงอ่อน)	29
2.5.3 ส่วนกลางโครงการ	34
2.6 การวิเคราะห์หาปริมาณการใช้งานและพื้นที่ใช้สอย	38
2.6.1 ส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน	38
2.6.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามวกะสัน (สายสีแดงอ่อน)	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ลักษณะสถานะด้านภูมิอากาศ	85
บทที่ 4 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	
4.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ	87
4.1.1 สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมืองมกษะสัน	87
4.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	91
4.2.1 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 2.1 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาเข้า	13
รูปภาพที่ 2.2 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาออก	14
รูปภาพที่ 2.3 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้โดยสารที่เปลี่ยนสถานี	15
รูปภาพที่ 2.4 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมการทำงานของพนักงานการรถไฟ	17
รูปภาพที่ 3.1 แสดงแผนที่เขตราชเทวี	68
รูปภาพที่ 3.2 รูปถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ	69
รูปภาพที่ 3.3 แผนที่แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ	73
รูปภาพที่ 3.4 แผนที่แสดงสภาพที่ตั้งโครงการมองจากด้านถนนรัชดาภิเษก-อ โศก	74
รูปภาพที่ 3.5 รูปแสดงอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยของพนักงานการทางรถไฟ อยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 ทางด้านทิศใต้ของที่ตั้งโครงการเป็น อาคารไม้สองชั้นยกใต้ถุนโล่งสูงเนื่องจากบริเวณที่ดินเดิมแห่ง นี้มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอด	75
รูปภาพที่ 3.6 ภาพถ่ายจากด้านหน้าโรงพยาบาลนรภัทร ไซยากร (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.๒๕๕๕	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
รูปภาพที่ 4.6 ผังพื้นที่ชั้น 1	89
รูปภาพที่ 4.7 ผังพื้นที่ชั้น 2	89

รูปภาพที่ 4.8 ผังพื้นที่ชั้น 3

89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 4.9 ทศนียภาพภายนอกตัวอาคารจากทางค้ำานรกรไฟ	91
รูปภาพที่ 4.10 รูปทางเข้าค้ำานหน้า	92
รูปภาพที่ 4.11 รูปค้ำัดแศดงแนวความคิดในการออกแบบ	93
รูปภาพที่ 4.12 ทศนียภาพภายในสถานี Stratford	94
รูปภาพที่ 4.13 รูปแศดงทศนียภาพค้ำาสถานี International Terminal Waterloo Station	95
รูปภาพที่ 4.14 รูปแศดงรูปค้ำัดตามขวาง	96
รูปภาพที่ 4.15 รูปแศดงบรรยากาศLounge ของ Eurostar Passenger	97
รูปภาพที่ 4.16 รูปแศดงบรรยากาศส่วน cafeteria ส่วนของ departure lounge	97
รูปภาพที่ 4.17 รูปแศดงส่วนบันไดเลื่อนเชื่อมค้ำาระหว่างชั้น departure กับชั้น platform	97
รูปภาพที่ 4.18 รูปแศดง Longitudinal Section(1)	98
รูปภาพที่ 4.19 รูปแศดง Longitudinal Section(2)	98
รูปภาพที่ 4.20 รูปแศดง Perspective of departure	99
รูปภาพที่ 4.21 รูปแศดงส่วน concourse ที่มีการเปิด space สูงขึ้น ไปถึง 2 ชั้น	99
รูปภาพที่ 4.22 รูปแศดงโครงสร้างหลังค้ำาที่ปกคลุมขานขาลาน (platform)	101
รูปภาพที่ 4.23 รูปแศดงพื้น waffle slab รองรับพื้นชั้นขานขาลา(platform)	102
รูปภาพที่ 4.24 รูปแศดงผนัง cross-bracing shear wall	103
รูปภาพที่ 4.25 รูปแศดง หลังค้ำาที่ยกสูงขึ้นทางค้ำานทิศตะวันตกช่วยเปิดมุมมองและช่วยให้อักแศง	104
รูปภาพที่ 4.26 รูปแศดงวัสดุพื้นผิวของค้ำาชั้น platform ที่ใช้ precast concrete เป็นวัสดุปิดผิว	105
รูปภาพที่ 4.27 รูปทศนียภาพหน้าโครงการคอนกลางกิน	106
รูปภาพที่ 4.28 รูปแศดงจุดตรวจค้ำาโดยสารอัตโนมัติ	107
รูปภาพที่ 4.29รูปแศดงส่วน Game Center ภายในสถานี	108
รูปภาพที่ 4.30 รูปแศดง ส่วนร้านอาหาร โซบะ	108
รูปภาพที่ 4.31 รูปแศดงการทำกิจกรรมของกลุ่มเด็กที่มาสร้างสีสันให้กับค้ำาสถานีในคอนเทศกาลค้ำาต่างๆ	108
รูปภาพที่ 4.32 รูปแศดงฝั่งสถานี Shinjuku Station	109
รูปภาพที่ 4.33 รูปแศดงฝั่งบริเวณโดยรอบ Shinjuku Station	110
รูปภาพที่ 4.34 รูปแศดงการขึ้นลงรถไฟโดยสารช่วงPeak Hour ซึ่งมีคนหลากหลายประเภท มาใช้บริการ	110
รูปภาพที่ 4.35 รูปแศดงโถงขานขาลารอรถไฟ เป็นขานแบบขานขาลาอยู่ตรงกลาง	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 4.36 รูปแสดงซานชาลาเทียบรถไฟไม่มีประตูกั้น	
อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการได้	111
รูปภาพที่ 4.37 รูปแสดงภายในตู้โดยสารรถไฟ เป็นแบบนั่งหันหน้าเข้าหากัน	111
รูปภาพที่ 4.38 รูปแสดงการปฏิบัติหน้าที่ของ Pusher	111
รูปภาพที่ 5.1 รูปแสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น	130
รูปภาพที่ 5.2 รูปแสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของพนักงาน	131
รูปภาพที่ 5.3 รูปแสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน	132
รูปภาพที่ 5.4 รูปแสดงระยะที่จอดรถสำหรับพนักงาน	134
รูปภาพที่ 5.5 แสดงระยะเส้นทางสัญจร	135
รูปภาพที่ 5.6 รูปแสดงแบบทางลาดทั่วไป	135
รูปภาพที่ 5.7 รูปแสดงแบบสำหรับประตูกั้น 2 ชุดต่อเนื่อง	137
รูปภาพที่ 5.8 รูปแสดงมาตรฐานบันได	138
รูปภาพที่ 5.9 รูปแสดงรูปแบบลิฟต์สำหรับพนักงาน	139
รูปภาพที่ 5.10 รูปแสดงระยะการวางโทรศัพท์	140
รูปภาพที่ 5.11 รูปแสดงระยะต่างๆในห้องน้ำพนักงาน	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 แสดงการจ่ายลมจากผนัง	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 รูปแสดงผังพื้นที่ชั้น 1	182
รูปภาพที่ 6.3 รูปแสดงผังพื้นที่ชั้น 2	182
รูปภาพที่ 6.4 รูปแสดงผังพื้นที่ชั้น 3 และชั้น 4	183
รูปภาพที่ 6.5 รูปแสดงผังพื้นที่ชั้นใต้ดินและชั้นซานชาลา	183
รูปภาพที่ 6.6 ภาพจำลองทัศนียภาพตัวโครงการ	184
รูปภาพที่ 6.7 รูปแสดงรูปตัด	184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ¹

ตามที่รัฐบาลได้ดำเนินการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อให้เป็นประตูในการเดินทางเข้าสู่ประเทศไทยและเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศในภูมิภาค ที่มีขีดความสามารถในการให้บริการเทียบเท่ากับสนามบินนานาชาติชั้นนำของโลกซึ่งมีกำหนดการเปิดให้บริการในเดือนกันยายน 2549 นั้นทำให้เกิดความต้องการในการคมนาคมขนส่งจากพื้นที่โดยรอบกรุงเทพมหานครเข้าสู่ตัวเมืองมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

เพื่อให้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีความสมบูรณ์แบบในระดับนานาชาติ รัฐบาลจึงเห็นควรให้มีระบบรถไฟฟ้าเชื่อมระหว่างพื้นที่ใจกลางเมืองของกรุงเทพมหานครกับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรที่ติดขัดให้สามารถเดินทางได้ในเวลาอันรวดเร็ว ตรงต่อเวลาและเชื่อถือได้

คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย ดำเนินการก่อสร้างโครงการระบบขนส่งทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิสู่ใจกลางเมืองกรุงเทพมหานคร โดยมีสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมืองที่สถานีรถไฟฟ้ามีนกะสัน เพื่อเป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อการคมนาคมขนส่งด้านต่างๆเข้าด้วยกัน โดยมีระบบรถไฟฟ้าเป็นหลักเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างทั่วถึง

การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย มีความต้องการที่จะพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมีนกะสัน บริเวณโรงซ่อมรถและพื้นที่โดยรอบ ของการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย ซึ่งมีขนาดพื้นที่ 745 ไร่ ปัจจุบันเป็นบริเวณที่มีกิจกรรมของย่านการค้าประตูน้ำ จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเชิงพาณิชย์ และนันทนาการ การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทยมีโครงการที่จะย้ายโรงงานออกจากพื้นที่ และไปตั้งอยู่นอกเขตกรุงเทพมหานครอยู่แล้ว จึงเป็นโอกาสที่จะพัฒนาพื้นที่มีนกะสัน

¹ การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย

รูปแบบและบทบาทของโครงการ

เป็นโครงการปรับปรุงพื้นที่เองในที่ดินของการรถไฟแห่งประเทศไทยบริเวณย่านโรงงานมักกะสันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์ที่ทำให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใจกลางเมืองที่มีระบบคมนาคมต่างๆ เช่น รถไฟระหว่างประเทศ รถไฟระหว่างเมือง รถไฟฟ้าชานเมือง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถประจำทางในเมือง และ โครงข่ายระบบถนน จึงเน้นที่จะวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและวางแผนระบบคมนาคมขนส่งให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่และเอื้อประโยชน์ต่อส่วนรวม ก่อให้เกิดการพัฒนาที่ต่อเนื่องในพื้นที่อื่นๆการพัฒนาพื้นที่ย่านโรงงานมักกะสัน กำหนดบทบาทเพื่อพัฒนาโดยได้กำหนดจุดประสงค์ในการพัฒนาเอาไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่ง และศูนย์กลางกิจกรรมที่สมบูรณ์แบบ โดยมีระบบคมนาคมขนส่งเชื่อมโยงกับศูนย์กลางธุรกิจเดิมโดยรอบ ได้แก่ ประตูน้ำ ราชประสงค์ เข้ากับย่านธุรกิจใหม่ที่สำคัญด้านตะวันออก เช่น ริมถนนพระราม 9 และรัชดาภิเษก และศูนย์กลางธุรกิจอื่นๆของกรุงเทพมหานคร
2. เป็นจุดบรรจบของธุรกิจนานาชาติที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมชายฝั่งตะวันออก เป็นประตูเปิดทางด้านทิศตะวันออกสู่อินโดจีน ด้วยปัจจัยที่เป็นจุดรวมการเชื่อมต่อการคมนาคมไปทางด้านตะวันออก
3. เป็นจุดเปลี่ยนการสัญจรของผู้ใช้รถยนต์บุคคล ไปใช้บริการขนส่งมวลชน (Park & Ride) เพื่อเป็นวัตถุประสงค์ลดปัญหาการจราจร ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสถานที่สำคัญของการขนส่งด้วยรถไฟของการรถไฟแห่งประเทศไทย เชื่อมต่อชานเมืองกับภาคตะวันออกของประเทศ
4. เป็นปากทางระบบขนส่งมวลชน (City Air Terminal) เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางจากใจกลาง ไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ

การพัฒนาอยู่ในรูปแบบอาคารสูงที่เป็นอาคารพาณิชย์และพักอาศัย แบ่งพื้นที่การพัฒนาเป็น 6 เขต² ได้แก่

² อ้างแล้ว, หน้า 1

- **เขตที่ 1** ย่านการค้านานาชาติ – ลานวัฒนธรรม ใช้พื้นที่กลางโครงการในการพัฒนาเป็นพื้นที่ที่สะดวก ต่อการติดต่อกับพื้นที่อื่น ๆ ของกรุงเทพฯ ด้วยระบบทางด่วน ถนนจตุรทิศ ระบบรถไฟฟ้าของการรถไฟฟ้า และรถไฟฟ้าความเร็วสูง จึงกำหนดให้เป็นย่านรองรับกิจกรรมระดับ นานาชาติ และพื้นที่ต่อเนื่องมาทางทิศตะวันออก กำหนดให้เป็นพื้นที่บริการสาธารณะ พื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นลาน โล่งปลูกต้นไม้ขนานไปกับบึงมักกะสันใช้สอยเป็นลานอเนกประสงค์ ใช้แสดงทางวัฒนธรรมกีฬา แสดงสินค้า และอื่นๆ
- **เขตที่ 2** ย่านการค้าประตูน้ำ – มักกะสัน อยู่ต่อเนื่องกับย่านธุรกิจเดิม ประตูน้ำ ราชปรารภและถนนเพชรบุรี พื้นที่ย่านนี้กำหนดให้เป็นการใช้ที่ดินในลักษณะประสมประสานทั้งการค้าพักอาศัย อาคารสำนักงาน การบริการ และพักผ่อนหย่อนใจของเมือง รองรับส่วนขยาย ของย่านเดิมเสริมด้วยส่วนที่ยังขาดอยู่ของย่านเดิม ได้แก่ ประเภทพื้นที่สาธารณะ พื้นที่สำหรับการแสดง และสวนสนุก โดยมีระบบรถไฟฟ้าทางบนถนนราชปรารภ และระบบขนส่งมวลชนของการรถไฟฟ้าซึ่งเป็นปัจจัยในการนำประชาชนจำนวนมาก เข้าออกพื้นที่เป็นสำคัญมีถนนเลียบบึงมักกะสันและถนนท้องถื่นเพิ่มศักยภาพในการเข้า-ออกพื้นที่โครงการ
- **เขตที่ 3** ย่านการค้าอโศก – รัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ปลายสุดทางตะวันออกของโครงการที่ต่อเนื่องกับพื้นที่ที่กำลังพัฒนาย่านพระราม 9 และรัชดาภิเษก เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาได้ก่อนด้วยข้อเด่นทาง การจราจรที่จะชักนำประชาชนจำนวนมากเข้า-ออกโครงการและอิทธิพลจากการพัฒนาจะกระตุ้นและเร่งให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ใกล้เคียง กิจกรรมของย่านนี้ จึงเป็นการใช้ที่ดินในลักษณะประสมประสานของย่านพักอาศัย ศูนย์การค้า และอาคารสำนักงาน
- **เขตที่ 4** ย่านศูนย์ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเบา เป็นพื้นที่รูปชายธงตามแนวทางด่วนดินแดง-บางนา ซึ่งกำหนดให้รองรับการขยายตัวด้านธุรกิจและบริการของย่านเดิมเป็นหลักในการพัฒนาสามารถจัดถนนบริการที่ระดับดินเพื่อการขนส่งได้สะดวก และมีถนนหลัก รองรับอยู่แล้วสองด้าน คือ ถนนเพชรบุรี และถนนท้องถื่น กิจกรรมในย่านจึงเป็นการผลิตขนาดเบาที่มีขยะและมลพิษน้อยสามารถอยู่ในอาคารได้ เป็นการผลิตและสาธิตพร้อมกับตลาดขายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารทั้งขายส่งและขายปลีกโดยมีอาคารสำหรับผู้ประกอบการและอาคารพักอาศัยอยู่ในย่านเดียวกัน

- **เขตที่ 5** ย่านการค้านานาชาติ – มักกะสัน เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างคลองแสนแสบขึ้นไปจนถึงแนวถนนนิคมมักกะสันแบ่งเป็น 4 แปลง ด้วยสี่แยกมิตรสัมพันธ์ที่เกิดจากการตัดกันของถนนเพชรบุรีและถนนนานาชาติ กับถนนนิคมมักกะสัน โครงข่ายการจราจรใหม่ที่จะเชื่อมถนนนานาชาติกับพื้นที่โครงการขึ้นไปทางเหนือ เข้าถนนเลียบบึงมักกะสัน ตลอดไปจนถึงถนนประชาสงเคราะห์ ถนนอโศก - ดินแดง เขตพื้นที่ของการเคหะแห่งชาติดินแดง และศาลาว่าการกรุงเทพมหานครแห่งใหม่ โดยกำหนดจากกิจกรรม ในย่านนี้ไว้เป็นย่านการค้า อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย
- **เขตที่ 6** บึงมักกะสัน เป็นพื้นที่รองรับน้ำในย่านมักกะสันเดิมรวมส่วนขยายและระบบคลองระบบน้ำเข้าออกจากบึง และระบบคลองย่อยที่จะเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาในลักษณะที่สำคัญ คือ ได้จัดให้มีการสัญจรทางน้ำในโครงการ และเชื่อมโยงกับการเดินเรือภายนอกด้วยและใช้ทางเชื่อมทางน้ำนี้ผนวกเข้ากับบึงธรรมชาติที่มีอย่างเดิมเป็นองค์ประกอบ สำคัญของสวนขนาดประมาณ 14 ไร่เป็นพื้นที่สีเขียวของโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อรองรับการเดินทางของประชาชนที่เกี่ยวข้องกับระบบการขนส่งรถไฟฟ้าและรถไฟที่เชื่อมโยงกันกับการขนส่งอากาศยานและระบบขนส่งอื่นๆให้เป็นโครงข่ายการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
- 1.2.2 เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและเขตเศรษฐกิจใจกลางเมืองที่จะการพัฒนาขึ้นไปในอนาคต
- 1.2.3 เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อกับโครงข่ายโครงการของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)
- 1.2.4 ลดปัญหาการจราจรทางบกอันเนื่องมาจากการเดินทางด้วยรถยนต์จากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและพื้นที่รอบด้านเข้าสู่ใจกลางเมืองกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.5 เพื่อเป็นจุดให้บริการในการจำหน่ายสินค้าพื้นฐานทั่วไป ทั้งเป็นศูนย์กลางการพบปะ
แก่ประชาชนที่มาใช้บริการในโครงการรวมทั้งผู้อาศัยในบริเวณใกล้เคียง
- 1.2.6 สนับสนุนระบบขนส่งมวลชนให้มีบทบาทสำคัญในการสัญจรของประชาชนมากขึ้น

1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

- 1.3.1 สามารถเข้าใจในระบบการคมนาคมขนส่งมวลชน การเชื่อมโยงระบบขนส่งทาง
อากาศและระบบขนส่งมวลชนต่างๆเข้าไว้ด้วยกัน
- 1.3.2 สามารถเข้าใจพฤติกรรมผู้ใช้สอยโครงการ องค์ประกอบโครงการรวมถึงเส้นทาง
และระบบการสัญจรภายในโครงการ
- 1.3.3 สามารถเข้าใจถึงการออกแบบอาคารให้มีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม
และข้อกำหนดกฎหมายของโครงการ
- 1.3.4 สามารถเข้าใจถึงอุปกรณ์อาคารต่างๆรวมทั้งระบบเหล่านั้นและนำมาประยุกต์ใช้ได้
อย่างเหมาะสม
- 1.3.5 สามารถนำกระบวนการวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาความคิดซึ่งได้จากฐานข้อมูล
พื้นฐานโครงการและการแก้ปัญหาจากกระบวนการการออกแบบไปปรับใช้ในการ
ประกอบวิชาชีพต่อไปได้

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

- 1.4.1 ศึกษาสาเหตุ และความเป็นมาของโครงการ
- 1.4.2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของโครงการ ได้แก่ สภาพแวดล้อม ระบบ
การจราจร ระบบสาธารณูปโภคและความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่โดยรอบ
- 1.4.3 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องระเบียบข้อบังคับต่างๆ เช่น เทศบัญญัติ ทกม.
ข้อกำหนดต่างๆเพื่อกำหนดลักษณะรูปลักษณ์ของตัวอาคาร
- 1.4.4 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เพื่อการจัดการที่สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรม
ของผู้ใช้โครงการขนาดใหญ่ในเวลาเร่งด่วนได้อย่างมีระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4.5 ศึกษาและจัดระบบโครงสร้าง เทคโนโลยีทางวิศวกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะและข้อกำหนดบางประการของอาคารที่มีรูปแบบเฉพาะซึ่งเกี่ยวข้องกับการคมนาคม
- 1.4.6 ศึกษางานระบบประกอบอาคารต่างๆ ที่จำเป็นในอาคาร โดยเฉพาะระบบรักษาความปลอดภัยให้ได้ตามมาตรฐานสากล
- 1.4.7 ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.5 องค์ประกอบโครงการ

- 1.5.1 ส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน
- 1.5.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามวกะสัน (สายสีแดงอ่อน)
- 1.5.3 ส่วนส่งเสริมโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาผู้ใช้อาคารและองค์ประกอบโครงการ

2.1 การศึกษาประเภทผู้ใช้สอยในโครงการ

โครงการศูนย์คมนาคมมวกะสัน ประกอบด้วยระบบขนส่งมวลชน 2 ระบบ ได้แก่ รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก, รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน (Airport Rail Link) สามารถรองรับ ผู้โดยสารที่มาโดยทางรถไฟและรถไฟฟ้าที่มาทำการใช้บริการและเป็นจุดสับเปลี่ยนการขนส่ง มวลชนไปสู่ทางรถยนต์และรถไฟฟ้าได้ดิน (สถานีเพชรบุรี)

การศึกษาองค์ประกอบโครงการแบ่งส่วนที่ทำการศึกษออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน
2. ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามวกะสัน (สายสีแดงอ่อน)
3. ส่วนส่งเสริมโครงการ

ดังนั้นสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 7 ส่วน ตามลักษณะการใช้งานของโครงการได้ดังนี้

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

2.2 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

เมื่อแบ่งประเภทผู้ใช้สอยโครงการที่เป็นผู้โดยสารที่มาใช้บริการที่ต่างกันจะได้พฤติกรรม การใช้สอยโครงการได้ดังนี้

2.2.1 ผู้โดยสารขาเข้าสถานี

2.2.1.1 ผู้โดยสารขาเข้าสถานีรถไฟมวกะสัน

2.2.1.2 ผู้โดยสารขาเข้าสถานีฟ้ามวกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

ส่วนผู้โดยสารขาเข้า เป็นการใช้งานในลักษณะที่มีการใช้พื้นที่อย่างรวดเร็ว คือมี การซื้อตั๋วจุดหมาย เมื่อรถไฟหรือรถไฟฟ้าเทียบชานชาลาสถานีจะมีการเดินออกสู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางออก โดยไม่มีการรอกออกสู่ทางออกหรือให้บริการอย่างอื่นของสถานีดอ โดยไม่มีการ
ตกค้างรออยู่ที่ชานชาลาขาเข้า

2.2.2 ผู้โดยสารขาออกสถานี

1. ผู้โดยสารขาออกสถานีรถไฟมักกะสัน
2. ผู้โดยสารขาออกสถานีไฟฟ้ามักกะสัน (สายสีแดงอ่อน)

ส่วนผู้โดยสารขาออก เป็นการใช้งานในลักษณะที่มีการต้องมีการรอกไฟ ที่จะ
เข้าเทียบชานชาลา เพื่อไปสู่ยังเป้าหมายที่ต้องการยังแต่ละที่ตามสถานีต่างๆ โดยที่มีโรง
ใหญ่เป็นที่พักคอยรอเที่ยวรถไฟ โดยโรงนั้นมีบริการอื่นอยู่ด้วย เช่น ร้านอาหาร ร้านกาแฟ
ร้านค้าขนาดเล็ก เป็นต้น

2.2.3 ผู้โดยสารเปลี่ยนเส้นทาง

สามารถจำแนกประเภทผู้โดยสารที่มาเปลี่ยนเส้นทางในการเดินทางได้ ดังนี้

1. ผู้โดยสารที่มาถึงขบวนรถไฟจากสายตะวันออกขาเข้า ต้องการจะเปลี่ยน
เส้นทางเพื่อเดินทางเข้าสู่ตัวเมืองและเปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของ
เมือง
2. ผู้โดยสารที่มาถึงขบวนรถไฟจากสายตะวันออกขาออกจากสถานีแม่หัวลำโพง
และสถานีราชเทวี ต้องการเปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง
3. ผู้โดยสารที่มาถึงขบวนรถไฟฟ้าขาเข้า จากสนามบินสุวรรณภูมิที่ต้องการ
เปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง
4. ผู้โดยสารที่มาถึงขบวนรถไฟฟ้าขาออกจากสถานีรถไฟฟ้ามหานครที่ต้องการ
เปลี่ยนเส้นทางในการกระจายตัวไปด้านต่างๆของเมือง

2.2.4 เจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

เป็นผู้ใช้อาคารที่เป็นผู้ดูแลตัวสถานี คอยดูแลเรื่องต่างๆของตัวสถานี ความ
ปลอดภัย ความสะอาด การจัดส่งขบวนรถไฟและรถไฟฟ้า การให้ข้อมูลการเดินทางเป็น
ต้น เช่น พนักงานขายตั๋ว ประชาสัมพันธ์ คำรวจ พยาบาล แม่บ้าน ฯลฯ

2.2.5 เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

เป็นพวกเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมระบบเทคนิคต่างๆ ดูแลรักษาอุปกรณ์ ควบคุมกลไก
ต่างๆภายในอาคาร

2.2.6 ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่ให้เช่าที่สถานี

เป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่มาดำเนินการให้บริการความอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสาร
ทั้งขาเข้าและขาออก ในเรื่องของการบริการจำหน่ายเครื่องดื่มอาหาร จำหน่ายหนังสือต่างๆ
เพื่อให้กลุ่มผู้โดยสารได้ใช้เวลาการรอกคอยรถไฟโดยสาร เป็นการดำเนินงานที่มีการเช่า

สัญญาใช้พื้นที่กับตัวสถานีรถไฟเพื่อประกอบการหาผลประโยชน์แก่ผู้ดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 ผู้สัญจรทั่วไป

เป็นกลุ่มผู้ใช้อาคารที่ไม่ได้มีการใช้งานโดยตรง แต่เป็นผู้ที่ผ่านมาเข้าใช้บริการอื่นของตัวสถานีนอกจากการโดยสารรถไฟที่เป็นการใช้งานหลัก อาจเป็นผู้มารับ – ส่งญาติที่น้องที่มาใช้บริการการโดยสารรถไฟโดยตรง ซื้อของตามร้านค้า รับประทานอาหาร โทรศัพท์

2.3 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

เมื่อทำการจำแนกประเภทผู้ใช้โครงการแล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะทำการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

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

2.3.1 ผู้โดยสาร ประกอบด้วย

1. ผู้โดยสารขาขึ้น-ลงที่สถานีรถไฟและรถไฟฟ้ามหานคร

1.1 ผู้โดยสารขาขึ้น

ตารางที่ 2.1 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาขึ้นรถไฟและรถไฟฟ้ามหานคร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาขึ้นรถไฟและรถไฟฟ้า

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- ไปสู่ PASSENGER HANDING AREA ซึ่ง เป็นส่วนที่รวมของกลุ่มคนแล้วกระจายไปยัง ส่วนต่างๆของสถานี	- บริเวณโล่งรับกลุ่มคนได้มากสามารถมองเห็น บริเวณอื่นๆที่จะไปได้ง่ายและเป็นที่ใช้พักผ่อน สำหรับผู้โดยสาร ได้ด้วย
- ไปสู่โรงซื้อตั๋วผู้โดยสาร (TICKET HALL) ในกรณีที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อนที่ สถานีมักกะสัน	- สังเกตเห็นได้ง่าย - ไม่กีดขวางทางสัญจรของกลุ่มคน
- เมื่อผู้โดยสารซื้อตั๋วจะอยู่ภายในสถานีโดยผ่าน เครื่องตรวจอัตโนมัติ (AUTOMATIC GATE)	- ไม่คิดขัด มีความคล่องตัวในการสัญจร - มีเส้นทางชัดเจนไม่สับสนเพื่อไปสู่ส่วนอื่นๆ ได้รวดเร็ว
- เมื่อผู้โดยสารผ่านเข้าไปสู่ AUTOMATIC GATE เข้ามาอยู่ภายในตัวสถานีแล้วจะเข้าสู่ ส่วนสาธารณะ หลังจุดตรวจตั๋ว (POST TICKET CHECK) เป็นจุดที่ผู้โดยสารจะต้อง ผ่านเพื่อเลือกไปยังชานชาลาที่ต้องการ โดยที่ ระหว่างทางเดินอาจเดินซื้อของในบริเวณร้านค้า เนื่องจากพื้นที่ในส่วนนี้มีขนาดที่ค่อนข้างใหญ่ ในการรอขบวนรถไฟ	- มีทัศนียภาพที่ดีปลอดโปร่งและมีสัญจรที่ สะดวกไม่คิดขัด
- เข้ามาภายในส่วนของชานชาลาสถานีเพื่อคอย รถไฟฟ้า โดยส่วนมากจะยืนรอเนื่องจากใช้เวลา ไม่นาน นอกจากผู้ที่คอยรถไฟฟ้าความเร็วสูง จะต้องมีที่นั่งจัดเตรียมไว้สำหรับพักผ่อน	- ต้องการความสะอาดเรียบร้อย ปลอดโปร่ง - การสัญจร ไม่คิดขัด - มีป้ายบอกรายละเอียดเส้นทาง ชื่อสถานี ข้อแนะนำการใช้สถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผู้โดยสารขาออกจากสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

ตารางที่ 2.2 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาออกรถไฟและรถไฟฟ้า

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

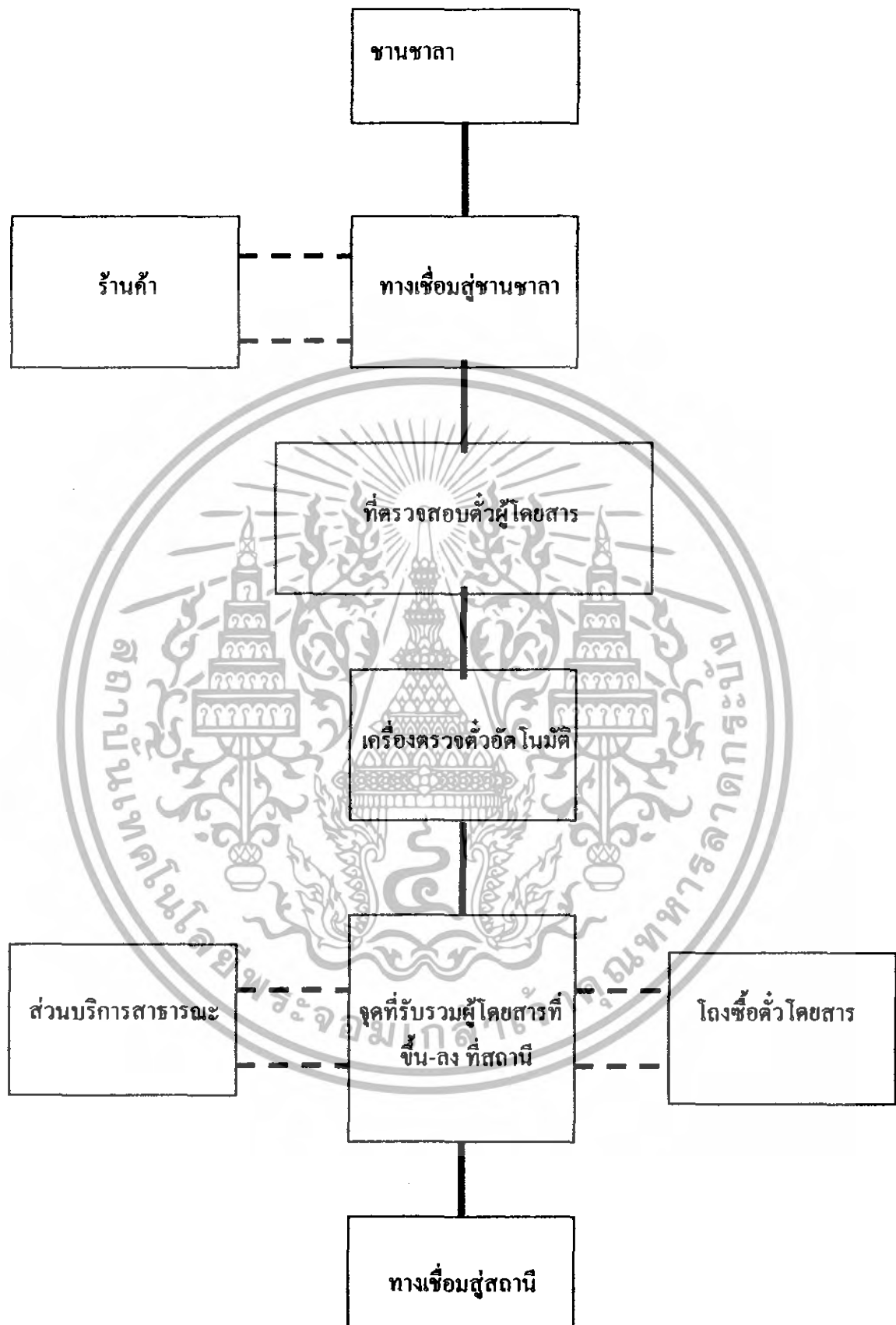
1.3 ผู้โดยสารที่เปลี่ยนเส้นทางระหว่างรถไฟและรถไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารที่เปลี่ยนเส้นทางระหว่างรถไฟและรถไฟฟ้า

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ผู้โดยสารจากลงจากรถไฟฟ้าสู่ชานชาลา - ผู้ FLOW CORRIDOR ที่เชื่อมโยงชานชาลาต่างๆซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทั้งทางตั้งและทางนอน - ลักษณะ LINKAGE เหล่านี้อาจเป็น CORRIDOR STAIR หรือ ESCALATOR แล้วแต่ปริมาณและลักษณะการเคลื่อนย้ายของกลุ่มคน - ระหว่างทาง LINKAGE ต่างๆเหล่านี้สามารถให้บริการของสถานีได้ด้วย เช่น ส้วมสาธารณะ แผงร้านค้าต่าง ๆ (KIOS) ห้องปฐมพยาบาล - จาก LINKAGE ต่างๆเหล่านี้ จะเชื่อมโยงสู่ชานชาลาของอีกเส้นทางหนึ่งเพื่อรอขึ้นรถไฟฟ้าตามเส้นทางและจุดหมายที่ต้องการ	-ความต้องการทั่วไปของผู้ใช้สอยประเภทนี้จะ เป็นความต้องการพื้นฐานเดียวกับผู้โดยสารขึ้น-ลงที่สถานี คือ ความต้องการความรวดเร็ว มีบรรยากาศและทัศนียภาพที่ดี การสัญจรไม่ติดขัด มีความปลอดภัย

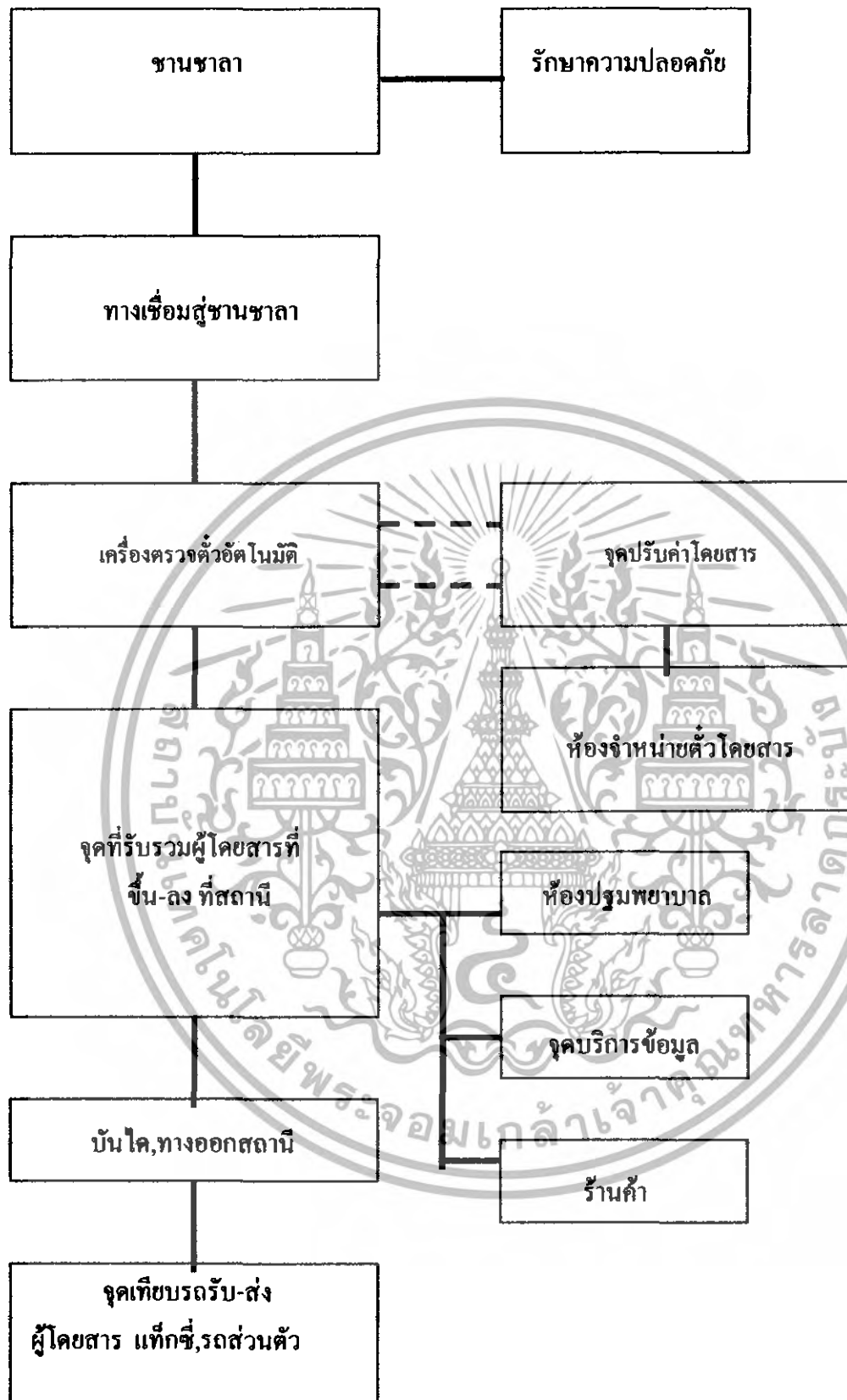
1.4 กลุ่มผู้สัญจรทั่วไป

จะเข้ามาใช้บริการของสถานีโดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการรถไฟฟ้าหรือรถไฟ เช่น โทรศัพท์ ใช้สะพานลอยให้บริการตู้บริการเงินค่านหรือเงินจ่ายสินค้ามาตรฐาน โดยการสัญจรภายในสถานีจะเป็นไปในทางเดียวกับผู้ใช้อาคารกลุ่มอื่นๆเพื่อลดความสับสนและความไม่สะดวกในการสัญจร โดยที่ผู้ใช้กลุ่มนี้จะเป็นบริเวณที่เป็นส่วนสาธารณะเท่านั้น



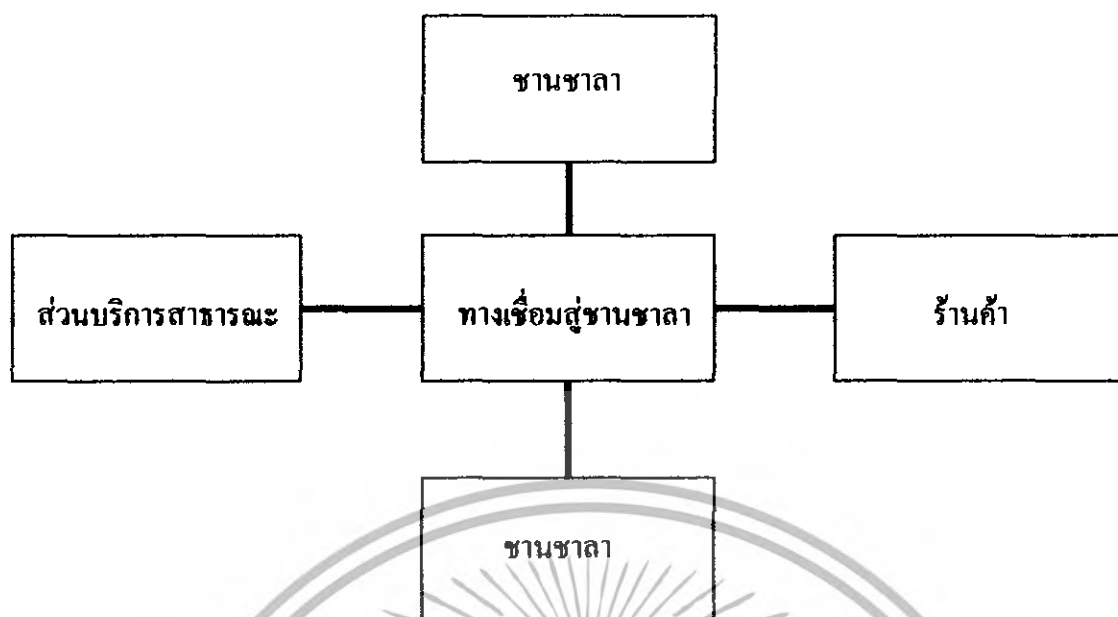
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เนื้อหาไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต การคัดลอกหรือการนำเนื้อหาไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.2 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารขาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงพฤติกรรมผู้โดยสารที่เปลี่ยนสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 พนักงานเจ้าหน้าที่ให้บริการ

1. พนักงานในส่วนสถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

- พนักงานเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานีมีพฤติกรรมดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่สถานีทั่วไป

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- พนักงานการขนส่งมวลชนประเภทอื่นๆ (รถไฟ, รถไฟฟ้า, รถประจำทาง) - สำหรับพนักงานที่มาจากภายนอกสถานี (นอกเหนือจากที่กล่าวมาจากข้อแรก) จะมีส่วน STAFF ENTRANCE เพื่อแยกไม่ให้เกิดความสับสนและง่ายต่อการรักษาความปลอดภัย - เข้าสู่ส่วนสำนักงานเพื่อออกบัตรลงเวลาทำงาน โดยในบริเวณนี้อาจเป็นพื้นที่เป็นส่วนพักผ่อนของพนักงานอยู่ด้วย - สำหรับพนักงานขับรถไฟฟ้าจะต้องมารายงานตัวกับนายสถานี โดยจะต้องมี DUTY CARD ในการรับ-ส่งรถ เวลาหลักเปลี่ยนกะการทำงาน - จากนั้นเจ้าหน้าที่และพนักงานแต่ละฝ่ายจะกระจายไปยังจุดบริการต่างๆ - การขนถ่ายสิ่งของสำหรับธนาคารหรือไปรษณีย์ เช่น เงินหรือพัสดุไปรษณีย์ จะใช้ SERVICE ENTRANCE ที่แยกต่างหากโดยอาจเป็นทางเดียวกับ STAFF ENTRANCE	- มีความเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับผู้โดยสารและสะดวกในการติดต่อกับหน่วยงานอื่นๆ

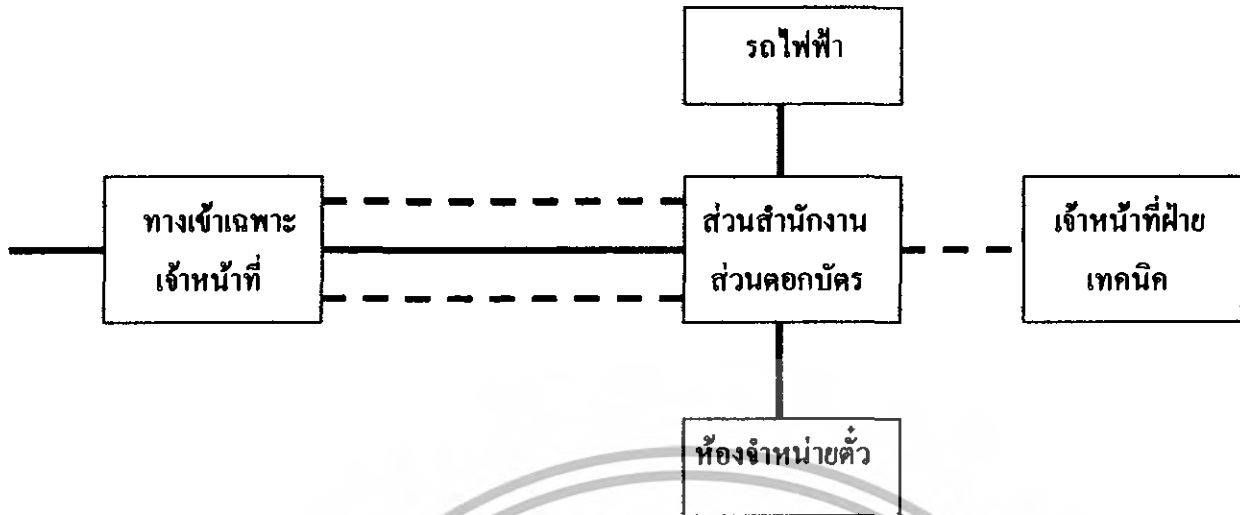
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

ตารางที่ 2.5 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- พฤติกรรมเหมือนกับพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานี แต่งานของเจ้าหน้าที่ในส่วนนี้จะเป็นการควบคุมดูแลควบคุมกลไกและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆของสถานี ซึ่งอยู่ในตำแหน่งเฉพาะ	- มีความเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับผู้โดยสาร เหมือนดังเช่นพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เจ้าหน้าที่ทั่วไป

เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

แผนภูมิที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมการทำงานของพนักงานการรถไฟฟ้า

2.3.3 ผู้ขาย (Commercial Retail Space)

ตารางที่ 2.6 แสดงพฤติกรรมของผู้ขาย

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- จะขึ้นลงสถานีโดยใช้เส้นทางเดียวกับผู้โดยสารซึ่งคนกลุ่มนี้มีอยู่เป็นจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้โดยสารหรือผู้ใช้บริการโครงการหลัก จึงไม่เป็นการรบกวนการสัญจรของผู้โดยสารหลัก - เปิดทำการค้าในส่วนของร้านค้าให้เข้าตามบริเวณต่างๆภายในสถานี - ผู้ทำการค้าอาจได้รับสิทธิพิเศษในการใช้เส้นทางต่างๆภายในสถานีโดยได้รับใบอนุญาตซึ่งจะใช้ได้เฉพาะกรณีที่จำเป็นเท่านั้น - ผู้ทำการค้าจะเก็บสินค้าในส่วน of ร้านค้าตนเองโดยสามารถใช้ห้องเก็บของร่วมกับสถานีได้	- ความต้องการพื้นฐานเหมือนร้านค้าทั่วไปซึ่งต้องการอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย เข้าถึงได้โดยสะดวกโดยที่ไม่มีสิ่งกีดขวางทางสัญจรของผู้โดยสาร ซึ่งส่วนของร้านค้านี้จะช่วยให้เกิดความรู้สึกปลอดภัยและมีบรรยากาศที่ดี

2.4 องค์ประกอบโครงการ

จากองค์ประกอบรวมหลักของโครงการสามารถแสดงรายละเอียดองค์ประกอบได้ ดังนี้

2.4.1 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมักกะฮ์ แบ่งประเภทตามลักษณะของผู้ใช้สอยเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของผู้โดยสาร
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟ
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

2.4.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามักกะฮ์ (สายสีแดงอ่อน) แบ่งประเภทตามลักษณะของผู้ใช้สอยเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของผู้โดยสาร
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามักกะฮ์ (สายสีแดงอ่อน)
- องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

2.4.3 ส่วนกลางโครงการ เป็นส่วนเชื่อมต่อระบบทั้งสองสถานีให้มีการประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.4.1 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟมักกะฮ์

2.4.1.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร

- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร
- จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร
- ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี
- ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่
- ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร
 - ไปรษณีย์
 - ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต
 - โทรศัพท์สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ
- ส่วนบริการเงินค้ำ (ATM)
- จุดรับฝากสัมภาระ
- ห้องน้ำสาธารณะ (ชาย หญิงและผู้พิการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนขานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก

- ขานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)
- ขานชาลาขาออก (Departure Platform)

2.4.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟนักกะสัน

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

2.4.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีน้ำเงิน)

2.4.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้ดังนี้

1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร

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

2. ส่วนชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก

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

2.4.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีน้ำเงิน)

- ส่วนทำงานของนายสถานี
- ห้องจัดการการเงินและตั๋ว
- ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน
- ห้องพักสำหรับพนักงาน
 - ห้องพักผ่อน
 - ห้อง LOCKER ROOM
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

2.4.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

- ห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้ามหานครหรือห้องสื่อสาร
- ห้องอาณัติสัญญาณ
- ห้องอุปกรณ์อาคาร
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ชนิดร้านค้าต่างๆ 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

2.5.1 ส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน

2.5.1.1 พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับผู้โดยสารที่มาใช้บริการของสถานีโดยรองรับ

ผู้โดยสารที่มาโดยทางรถยนต์ หรือผู้โดยสารที่มาจากตัวสถานีรถไฟ

ที่ตั้ง ตั้งอยู่เชื่อมกับบริเวณทางเข้า สามารถเชื่อมต่อกับระบบ

ขนส่งรถไฟได้ เป็นบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถเห็นได้ง่ายและสะดวก

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

2. จุดซื้อตั๋วโดยสาร

หน้าที่ เป็นจุดจำหน่ายตั๋ว ซึ่งมีตั๋วประเภทแบบ ตั๋วที่ซื้อในวันเดินทาง ตั๋ว

ล่วงหน้า (Advance Booking) ตั๋วนำเที่ยว (Excursion Ticket)

ตั๋วหมู่คณะ (Group Ticket)

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณ โถงพักคอย ผู้โดยสารสามารถมองเห็นได้โดยง่าย มีพื้นที่

สำหรับเข้าแถวซื้อตั๋ว (Queuing Area) อย่างเป็นระเบียบ

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนช่องจำหน่ายตั๋ว และการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

3. ส่วนบริการของตำรวจประจำสถานี

หน้าที่ ดูแลรักษาความปลอดภัยของผู้ที่เข้ามาใช้บริการของตัว

สถานีรับเรื่องร้องทุกข์ของผู้ใช้บริการ

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่สามารถมองเห็นได้โดยทั่ว สามารถดูแลตัวสถานี

ได้ทั่วถึง

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ส่วนบริการข้อมูล และประชาสัมพันธ์สถานี

หน้าที่ ผู้โดยสารสามารถติดต่อ สอบถาม ข่าวสารต่างๆ แจ้งความประสงค์

คำร้อง ตลอดจนประกาศต่างๆ เป็นส่วนทำงานของพนักงาน

ประชาสัมพันธ์ในตัว

ที่ตั้ง อยู่ใกล้บริเวณโถงพักคอย เป็นจุดที่ผู้ให้บริการเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่มีสิ่ง

บังสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

5. ไปรษณีย์

หน้าที่ เป็นจุดรับส่งจดหมาย พัสดุทางไกลสู่ปลายทาง เป็นที่ทำงานของพนักงานไปรษณีย์ด้วย

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ติดโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

6. ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต

หน้าที่ บริการอินเทอร์เน็ตให้ผู้ใช้บริการสถานีรถไฟค้นหาข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนพักคอยผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนและการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

7. ส่วนบริการโทรศัพท์

หน้าที่ เป็นที่สำหรับติดต่อโทรศัพท์สื่อสารของผู้โดยสารปกติ และเป็นที่ใช้โทรศัพท์สำหรับผู้พิการทางหู

ที่ตั้ง อยู่ติดกับบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด จำนวนขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

8. ส่วนบริการเงินค้ำ (ATM)

หน้าที่ พื้นที่สำหรับให้บริการเงินค้ำ ของธนาคารต่างๆที่ร่วมให้บริการ

ที่ตั้ง ควรที่จะอยู่ในบริเวณโถงรองรับผู้โดยสาร และไม่เป็นที่ล้นตา เนื่องจากจะเกิดความไม่ปลอดภัย

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องบริการเงินค้ำและการคาดการณ์ผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ส่วนรับฝากสัมภาระ และเก็บกระเป๋า

หน้าที่ เป็นส่วนที่รับฝากสัมภาระของผู้โดยสารที่รถโดยสารไฟโดยสาร และ
ต้องการไปทำธุระอย่างอื่นก่อน มีผู้ดูแลเรื่องการรับฝากกระเป๋า
ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่ใกล้โถงรองรับผู้โดยสาร และส่วนชานชาลา
ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการผู้โดยสาร

10. ห้องน้ำสาธารณะ

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง และห้องน้ำสำหรับผู้พิการ หรือผู้ทุพพลภาพ ซึ่ง
ทุกจุดที่เป็นห้องน้ำสาธารณะต้องมีห้องน้ำสำหรับคนพิการอย่างน้อย 1
ห้อง
ที่ตั้ง อยู่ติดกับโถงรองรับผู้โดยสาร
ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า (Arrival Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับจำนวนผู้โดยสารที่มากับรถไฟขบวนต่างๆ เมื่อผู้โดยสาร
เคลื่อนตัวลงจากรถไฟแล้วจึงเคลื่อนตัวไปยังจุดรับกระเป๋า
ที่ตั้ง เป็นส่วนที่ต่อมาจากโถงรองรับผู้โดยสารสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้
ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการ
เคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

12. ส่วนชานชาลาขาออก (Departure Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนที่รองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะขึ้นขบวนรถไฟขบวนต่างๆ ที่
ผู้โดยสารได้ซื้อตั๋วใช้บริการ
ที่ตั้ง แยกส่วนออกจากส่วนชานชาลาขาเข้าให้ชัดเจน เป็นส่วนที่เชื่อมต่อมา
จากตัวโถงรองรับผู้โดยสาร
ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการ
เคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

2.5.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟ

1. ศูนย์วิชาการและการขนส่ง

หน้าที่ เป็นสำนักงานที่ทำงานการบริหารงานทั่วไปของสถานีรถไฟ

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร โดยที่ผู้โดยสารไม่สามารถเข้าถึงได้
โดยตรง

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

2. กองโดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนสำนักงาน งานระเบียบการโดยสาร งานตรวจตรา งานสอบสวน
งานรถโดยสาร งานควบคุมสัญญาและเช่าสิทธิ์

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณเดียวกันกับศูนย์วิชาการและการขนส่ง

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

3. ห้องหัวหน้างานบริหารโดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนทำงานของงานด้านบริหารโดยสาร

ที่ตั้ง อยู่บริเวณเดียวกันกับส่วนทำงานของศูนย์วิชาการและคนส่งกับส่วน
ทำงานกองโดยสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร

4. ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์)

หน้าที่ เป็นส่วนทำงานทางด้านโทรพิมพ์

ที่ตั้ง อยู่ในส่วนที่ส่วนสำนักงานอื่นๆ สามารถใช้งานส่วนนี้ได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 16 – 20 ตารางเมตร

5. ส่วนห้องนายสถานีรับขบวนรถ (Arrival Station Master)

หน้าที่ เป็นส่วนห้องทำงานของนายสถานีรับขบวนรถที่เข้าเทียบจอดขบวนรถ
ของสถานี

ที่ตั้ง อยู่ใกล้บริเวณชานชาลาขาเข้า

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร แล้วแต่จำนวนพนักงาน

6. ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ

หน้าที่ ส่วนทำงานของพนักงานที่ทำหน้าที่จัดขบวนรถ

ที่ตั้ง อยู่บริเวณเดียวกันกับส่วนที่ทำการ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีอื่นๆ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร แล้วแต่จำนวนพนักงาน

7. ที่ทำการหมวดทำความสะอาด

หน้าที่ ที่ทำงานของหมวดทำความสะอาดควบคุมดูแลพนักงานและการทำงาน
เรื่องการทำความสะอาดของสถานี

ที่ตั้ง อยู่บริเวณเดียวกันกับส่วนที่ทำการ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีอื่นๆ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 24 ตารางเมตร

8. ห้องพักพนักงานทำความสะอาด

หน้าที่ ที่พักผ่อนพนักงานทำความสะอาดรถไฟ

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณที่สามารถติดต่อกับส่วนที่ทำการหมวดทำความสะอาดได้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

9. ห้องเก็บขยะ

หน้าที่ เป็นห้องเก็บขยะที่มีในสถานี

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับเส้นทาง Service อยู่ในที่ไม่ก่อให้เกิดกลิ่นรบกวนสร้างความ
รำคาญแก่ผู้ใช้โครงการ

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
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าและหม้อแปลง

ที่ตั้ง สะดวกในการซ่อมบำรุง

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

4. ห้องปั๊ม และถังสำรองน้ำดับเพลิง

หน้าที่ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ปั๊มน้ำ และถังเก็บน้ำไว้ใช้ในการดับเพลิง

ที่ตั้ง อยู่ชั้นล่าง

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องกักเก็บ และมีพื้นที่สำหรับซ่อมบำรุง

5. ห้องเครื่องปรับอากาศ

หน้าที่ เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ทำความเย็น เพื่อใช้ปรับสภาพอากาศภายในอาคาร
สถานีในส่วนที่ต้องใช้ปรับอากาศ

ที่ตั้ง อยู่ในส่วนที่สามารถระบายอากาศได้ดี

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคำนวณปริมาณพื้นที่ที่ต้องใช้การปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 โดยอาจคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$\begin{aligned}\text{ขนาดห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.)} &= 2.5(\text{จำนวนพนักงาน} - 2) + 8 \\ \text{ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.)} &= \text{จำนวนพนักงาน} \times 0.4\end{aligned}$$

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

2.5.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีแสดอ่อน)

2.5.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรอรับผู้โดยสาร

หน้าที่ เป็นส่วนรอรับผู้โดยสารที่มาใช้บริการของสถานีโดยรอรับผู้โดยสารที่มาโดยทางรถยนต์ หรือผู้โดยสารที่มาจากตัวสถานีรถไฟ

ที่ตั้ง ตั้งอยู่เชื่อมกับบริเวณทางเข้า สามารถเชื่อมต่อกับระบบขนส่งรถไฟได้ เป็นบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถเห็นได้ง่ายและสะดวก

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

2. จุดซื้อตั๋วโดยสาร

หน้าที่ เป็นจุดจำหน่ายตั๋ว ซึ่งมีตั๋วประเภทแบบ ตั๋วที่ซื้อในวันเดินทาง ตั๋วรายเดือน

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณโถงพักคอย ผู้โดยสารสามารถมองเห็น ได้โดยง่าย มีพื้นที่สำหรับเข้าแถวซื้อตั๋ว (Queuing Area) อย่างเป็นระเบียบ

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนช่องจำหน่ายตั๋ว และการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

3. ส่วนบริการของตำรวจประจำสถานี

หน้าที่ ดูแลรักษาความปลอดภัยของผู้ที่เข้ามาใช้บริการของตัวสถานีรับเรื่องร้องทุกข์ของผู้ใช้บริการ

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่สามารถมองเห็น ได้โดยทั่ว สามารถดูแลตัวสถานีได้ทั่วถึง

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ส่วนบริการข้อมูล และประชาสัมพันธ์สถานี

หน้าที่ ผู้โดยสารสามารถติดต่อ สอบถาม ข่าวสารต่างๆ แจ้งความประสงค์ คำร้อง ตลอดจนประกาศต่างๆ เป็นส่วนทำงานของพนักงานประชาสัมพันธ์ในตัว

ที่ตั้ง อยู่ใกล้บริเวณ โถงพักคอย เป็นจุดที่ผู้ให้บริการเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งบังสายตา

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไปรษณีย์

หน้าที่ เป็นจุดรับส่งจดหมาย พัสดุทางไกลสู่ปลายทาง เป็นที่ทำงานของพนักงาน

ไปรษณีย์ด้วย

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ติดโรงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

6. ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต

หน้าที่ บริการอินเทอร์เน็ตให้ผู้ใช้บริการสถานีรถไฟค้นหาข้อมูล ส่งจดหมาย

อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนพักคอยผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนและการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

7. ส่วนบริการโทรศัพท์

หน้าที่ เป็นที่สำหรับติดต่อโทรศัพท์สื่อสารของผู้โดยสารปกติ และเป็นที่ใช้

โทรศัพท์สำหรับผู้พิการทางหู

ที่ตั้ง อยู่ติดกับบริเวณโรงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด จำนวนขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

8. ส่วนบริการเงินค้ำ (ATM)

หน้าที่ พื้นที่สำหรับให้บริการเงินค้ำ ของธนาคารต่างๆที่ร่วมให้บริการ

ที่ตั้ง ควรที่จะอยู่ในบริเวณโรงรองรับผู้โดยสาร และไม่เป็นที่ล้นตา เนื่องจากจะเกิดความไม่ปลอดภัย

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องบริการเงินค้ำและการคาดการณ์ผู้โดยสาร

9. ส่วนรับฝากสัมภาระ และเก็บกระเป๋า

หน้าที่ เป็นส่วนที่รับฝากสัมภาระของผู้โดยสารที่รอคอยรถไฟโดยสาร และ

ต้องการไปทำธุระอย่างอื่นก่อน มีผู้ดูแลเรื่องการรับฝากกระเป๋า

ที่ตั้ง อยู่ในจุดที่ใกล้โรงรองรับผู้โดยสาร และส่วนชานชาลา

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ห้องน้ำสาธารณะ

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง และห้องน้ำสำหรับผู้พิการ หรือผู้ทุพพลภาพ ซึ่งทุกจุดที่เป็นห้องน้ำสาธารณะต้องมีห้องน้ำสำหรับคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง

ที่ตั้ง อยู่ติดกับโรงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร

11. ส่วนขนานชาลาเข้า (Arrival Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนรองรับจำนวนผู้โดยสารที่มาขึ้นรถไฟขบวนต่างๆ เมื่อผู้โดยสารเคลื่อนตัวลงจากรถไฟแล้วจึงเคลื่อนตัวไปยังจุดรับกระเป๋

ที่ตั้ง เป็นส่วนที่ต่อมาจากโรงรองรับผู้โดยสารสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการเคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

12. ส่วนขนานชาลาออก (Departure Platform)

หน้าที่ เป็นส่วนที่รองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะขึ้นขบวนรถไฟขบวนต่างๆ ที่ผู้โดยสารได้ซื้อตั๋วใช้บริการ

ที่ตั้ง แยกส่วนออกจากส่วนขนานชาลาเข้าให้ชัดเจน เป็นส่วนที่เชื่อมต่อมาจากรถไฟโรงรองรับผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนตู้ขบวนรถไฟโดยสาร ปริมาณผู้โดยสารและอัตราการเคลื่อนตัวของปริมาณผู้โดยสาร

2.5.2.2 ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีแดงอ่อน)

1. ส่วนทำงานของนายสถานี

หน้าที่ มีหน้าที่ควบคุมดูแลรับผิดชอบและจัดการเกี่ยวกับทุกๆ เรื่องภายในสถานี และต้องทำการรายงานสถานการณ์ต่างๆ ภายในสถานีไปยังสำนักควบคุม ส่วนกลางได้รับทราบอยู่ตลอด

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนโรงรองรับผู้โดยสาร โดยที่ผู้โดยสารไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรงและต้องสามารถประสานงานกับส่วนสำนักควบคุมกลางได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องจัดการการเงินและตัว

หน้าที่ ห้องที่มีการรักษาความปลอดภัยสำหรับการจัดแบ่งกลุ่มและจัดเรียง
จัดส่งจากเครื่องจำหน่ายตั๋ว ห้องสำหรับการจิกตัวเป็นกลุ่ม/การใส่รหัส
การจัดเก็บตั๋วและลำเลียงไปทางกล่องใส่เงิน

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ที่ชั้นจำหน่ายตั๋ว ติดกับห้องควบคุมสถานี และเพื่อความปลอดภัย
ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ผู้โดยสารผ่านเครื่องรูดตั๋ว (AUTOMATIC)

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร

3. ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน

หน้าที่ เป็นพื้นที่ส่วนเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับขบวนรถที่จะเข้าออกจากสถานี
รวมทั้งเวลาในการเดินรถไฟเพื่อแจ้งแก่ผู้โดยสารในสถานี

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับส่วนโถงรองรับผู้โดยสาร โดยที่มีมุมมองที่สามารถมองเห็น
การเข้าออกของรถไฟได้อย่างปลอดโปร่งด้วยคาเปล่าและต้องสามารถ
ประสานงานกับส่วนสำนักควบคุมกลางได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ห้องพักสำหรับพนักงาน

หน้าที่ เป็นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ในส่วนของพนักงานรถไฟ สามารถ
เปลี่ยนเสื้อผ้าชาย – หญิง เก็บของใช้ส่วนตัว

ที่ตั้ง ตั้งอยู่ใกล้ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่รถไฟ

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่ โดยอาจคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

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

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

5. ห้องนำส่วนพนักงาน

หน้าที่ เป็นห้องสุขา ชาย – หญิง สำหรับพนักงานรถไฟ

ที่ตั้ง ตั้งอยู่บริเวณที่ทำงานและห้องพักของพนักงาน

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

2.5.2.3 ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

1. ห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้หรือห้องสื่อสาร

หน้าที่ เป็นห้องสาขาย่อยของศูนย์สัญญาณกลางอีกทีหนึ่ง ภายในมีเครื่องรับโทรทัศน์ รับภาพจากขานชาลา โดยที่ห้องนี้ทำหน้าที่เป็นห้องเก็บอุปกรณ์สื่อสาร อุปกรณ์ภายใน

ที่ตั้ง เป็นห้องที่อยู่มีขีดผู้โดยสารเข้าถึงได้ยาก ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 18 – 24 ตารางเมตร

2. ห้องอาณัติสัญญาณ

หน้าที่ เป็นห้องควบคุมระบบอาณัติสัญญาณ มีเจ้าหน้าที่ดูแลและแจ้งข้อมูลให้แก่ศูนย์ควบคุมกลางได้รับทราบ

ที่ตั้ง เป็นห้องที่อยู่มีขีดผู้โดยสารเข้าถึงได้ยาก ตั้งอยู่ใกล้กับห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้หรือห้องสื่อสาร

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 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 ตั้งอยู่ใกล้ห้องนำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่ โดยอาจคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$\begin{aligned}\text{ขนาดห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.)} &= 2.5(\text{จำนวนพนักงาน} - 2) + 8 \\ \text{ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.)} &= \text{จำนวนพนักงาน} \times 0.4\end{aligned}$$

8. ห้องนำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค

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 (สายสีเหลืองอ่อน) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกและรวดเร็ว

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

2. หอบังคับการควบคุมส่วนกลาง

หน้าที่ คอยควบคุมและตัดสินใจในขั้นสุดท้ายในเรื่องปัญหาการเดินรถ

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กันกับส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนควบคุมดูแลทรัพย์สินและผลประโยชน์ของโครงการ

หน้าที่ ส่วนที่ดูแลผลประโยชน์ในเรื่องธุรกิจในการจัดเช่าพื้นที่ส่วนพาณิชย์กรรมของโครงการ ให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆที่เกี่ยวกับการพาณิชย์กรรม

ที่ตั้ง สามารถประสานงานกับฝ่ายการเงินของโครงการและพื้นที่ส่วนพาณิชย์กรรมได้สะดวก

ขนาด ขนาดที่พอเหมาะ 9 – 16 ตารางเมตร

4. ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP

หน้าที่ ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP เป็นผู้โดยสารที่มีระดับความสำคัญมาก เช่น พระมหากษัตริย์ เทียบพระวงศ์ ผู้นำประเทศต่างๆ เป็นต้น

ที่ตั้ง อยู่ในที่ที่ปลอดภัย มีส่วนเชื่อมต่อกับโรงรับรองผู้โดยสารและส่วนขนถ่าย

ขนาด ขึ้นอยู่กับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

2.5.3.2 พื้นที่ส่วนพาณิชย์กรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ

1. ร้านค้าปลอดภาษี

หน้าที่ ร้านค้าบริการจำหน่ายสินค้าพื้นฐานที่ปลอดภาษี

ที่ตั้ง อยู่ในบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถเข้าไปใช้บริการได้อย่างสะดวก เป็นส่วนที่มีการขนส่งสินค้าโดยที่ไม่ผ่านเส้นทางของผู้ศุลกากรได้ด้วย

ขนาด/จำนวน ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

2. ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ

หน้าที่ สาขาย่อยของธนาคารพาณิชย์ต่างๆ ให้บริการเหมือนธนาคารสาขาทั่วไป แต่มีการเปิดบริการในวันและเวลาที่มากกว่า

ที่ตั้ง ควรที่จะอยู่ในบริเวณโรงรับรองผู้โดยสาร และไม่เป็นที่ลับตา เนื่องจากจะเกิดความไม่ปลอดภัย

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

3.พื้นที่บริการอาหาร

3.1 ร้านอาหาร (RESTAURANT)

หน้าที่ เป็นที่บุคคลภายนอกหรือผู้โดยสารสามารถเข้าไปรับประทานอาหาร
ขณะรอรถไฟหรือรถไฟฟ้าโดยสาร

ที่ตั้ง อยู่ในที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีเส้นทางส่วน Service สามารถบริการได้
โดยที่ไม่ขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

3.2 พื้นที่สวนอาหาร (FOOD COURT)

หน้าที่ เป็นที่บุคคลภายนอกหรือผู้โดยสารสามารถเข้าไปรับประทานอาหาร
ขณะรอรถไฟหรือรถไฟฟ้าโดยสาร โดยจัดพื้นที่รับประทานอาหารให้มี
ขนาดการจัดโต๊ะกว้างขวางและเปิดพื้นที่ให้เข้าขายอาหาร

ที่ตั้ง อยู่ในที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีเส้นทางส่วน Service สามารถบริการได้
โดยที่ไม่ขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงานและผู้ใช้โครงการ โดยอาจใช้สูตรต่อไปนี้

เวลาที่ 1 คนใช้ในการรับประทานอาหารประมาณ 20 นาที

ดังนั้น ในเวลา 1 ชม. จะมี 3 ผลัด แล้วจึงหาจำนวนผู้ใช้โครงการใน

ช่วงเวลาวิกฤติรวมกับจำนวนพนักงานโครงการทั้งหมด / 3 ผลัด

กำหนดพื้นที่ในการรับประทานอาหารต่อคนเท่ากับ 1.35 ตร.ม.

และรวม Circulation 30 %

พื้นที่ขายอาหารคิดจำนวนคนตามวิธีข้างต้น

กำหนดพื้นที่ในการขายอาหารต่อคนเท่ากับ 0.27 ตร.ม.

และรวม Circulation 30 %

4.พื้นที่ให้เข้าเพื่อการพาณิชย์รวม

หน้าที่ พื้นที่เข้าร้านเพื่อเปิดเป็นร้านค้าขายของ แบ่งเป็นหน่วยแยกเป็นประเภท
ชนิดร้านต่างๆ เช่น ร้านหนังสือ,ร้านขายเสื้อผ้า,ร้านขายของที่ระลึก เป็น
ต้น

ที่ตั้ง อยู่ในที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เรียงรายตามทางเดินในโครงการ เพื่อทำ

ให้โครงการมีความคึกคักและมีจุดสนใจในการเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด/จำนวน ขึ้นอยู่กับการประมาณการณ์ผู้โดยสาร

5. ห้องละหมาด

หน้าที่ เป็นที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนาอิสลามประกอบพิธีกรรมการละหมาด
ที่ตั้ง อยู่ใกล้ห้องน้ำสาธารณะ

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 24 – 36 ตารางเมตร หรือแล้วแต่ความเหมาะสม

6. ห้องปฐมพยาบาล

หน้าที่ เป็นห้องสำหรับปฐมพยาบาลผู้โดยสารหรือเจ้าหน้าที่ ด้วยเครื่องมือปฐม
พยาบาล

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับทางเข้า – ออกสถานี เพื่อความสะดวกในการขนส่งผู้โดยสารที่
มีอาการที่รุนแรงสู่โรงพยาบาลที่ใกล้เคียงโดยเร็วที่สุดได้

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 ตารางเมตร

7. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหลัก

หน้าที่ เป็นที่บริการข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยว การเดินทาง ที่พักแก่นัก
ท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ ทั้งเป็นส่วนทำงานของ
พนักงานที่ให้ข้อมูลนักท่องเที่ยวด้วย

ที่ตั้ง อยู่ใกล้กับบริเวณโรงจอดรถผู้โดยสาร มองเห็นได้ง่าย

ขนาด ขนาดที่เหมาะสม 16 – 20 ตารางเมตร ขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวน
ผู้โดยสาร

2.5.3.3 ส่วนที่จอดรถ

1. พื้นที่จอดรถผู้มาใช้บริการโครงการ

หน้าที่ เป็นที่จอดรถขบวนพาหนะของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ

ที่ตั้ง พื้นที่ที่มีทางออกสู่เส้นทางหลักได้สะดวกที่สุด

ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงานและผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การวิเคราะห์หาปริมาณการใช้งานและพื้นที่ใช้สอย

2.6.1 ส่วนสถานีรถไฟมวกะสัน

2.6.1.1 พื้นที่ของส่วนผู้โดยสาร

1. ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร

จากการศึกษาจากข้อมูลการเดินทางโดยรถไฟของผู้โดยสารในประเทศพบว่า มีผู้โดยสารเดินทางโดยรถไฟหัวหมาก-สุวรรณภูมิ (ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ แห่งที่สอง) ปริมาณสูงสุดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน = 13,900 คน/ชม.¹ จากจำนวนรวม ผู้ใช้ทั้งหมด 118,200 คนต่อวัน

คิดจำนวนผู้โดยสารในช่วงเวลาวิกฤติ(Peak Time)² ซึ่งอยู่ในช่วง 17.00 น. – 18.00 น. โดยคิดเป็น 15 % ของจำนวนผู้ใช้บริการตลอดทั้งวันเพื่อใช้ในการ คำนวณหาพื้นที่ใช้สอยต่อไป จะได้

$$13,900 / 60 = 232 \text{ คนต่อนาที}$$

ส่วนของผู้โดยสารที่หักคอกขอรอโดยสารรถไฟนั้น ต้องใช้เวลาจอดรถโดยสาร โดยเฉลี่ยแล้ว ประมาณ 20 นาที และเป็นส่วนที่รองรับผู้โดยสารที่ลงจาก ขบวนรถไฟในช่วงเวลานั้นด้วย นั่นคือ โถงรองรับผู้โดยสารนั้นต้องสามารถ รองรับผู้โดยสารได้ถึง

$$232 \times 20 = 4,640 \text{ คน}$$

ในการหาปริมาณพื้นที่โถงพักคอยนั้น คิดอัตราส่วนของผู้โดยสารที่มาใช้ โถงพักเป็น ส่วนของคนที่มาขึ้นรถ และส่วนที่มานั่งรอ เป็นดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ผู้โดยสารที่ขึ้นรถ 2/3 ของผู้โดยสารที่ใช้โถงนี้} &= 4,640 \times (2/3) \\ &= 3,093 \text{ คน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ผู้โดยสารที่นั่งรอ 1/3 ของผู้โดยสารที่ใช้โถงนี้} &= 4,640 \times (1/3) \\ &= 1,547 \text{ คน} \end{aligned}$$

$$\text{ผู้โดยสารที่ขึ้นรถใช้พื้นที่(รวมสัมภาระ)} = 1.5 \text{ ตร.ม./คน}$$

$$\text{จะได้พื้นที่ผู้โดยสารขึ้นรถ} = 1.5 \times 3,093$$

$$= 4,639.5 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{คิดพื้นที่การสัญจรเป็น 30% จะได้} = 4,640 \times (30/100)$$

$$= 1,392 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ส่วนผู้โดยสารที่ขึ้นรถ} = 4,640 + 1,392$$

¹ เว็บไซต์สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (www.ogp.go.th)

² พุทธิน์ อธิวิรุฒ/2548:สถานีรถไฟกลางบางซื่อ, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2548-2549, สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.
รวมพื้นที่ทั้งหมดส่วนโรงรองรับผู้โดยสาร	= 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

จะนับพื้นที่ใช้สอยในส่วนนี้จึงคิดเป็นพื้นที่จุดซื้อตั๋ว	= 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่

พื้นที่ส่วนบริการข้อมูลประชาสัมพันธ์สถานที่ = 12 ตร.ม.⁴

5. ไปรษณีย์

เป็นที่ทำการไปรษณีย์ขนาดเล็ก ขนาดที่เหมาะสม = 4 X 4
= 16 ตร.ม.

6. ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต

พื้นที่ส่วนบริการอินเตอร์เน็ต = 20 ตร.ม.⁵

7. โทรศัพท์สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ

ต้องจัดการให้มีเพียงพอตามความต้องการของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน
กำหนดให้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 2 คน/เครื่องภายใน 1 นาที ถ้าในช่วงเร่งด่วน
ผู้ให้บริการน่าจะ 30 คน ดังนั้นควรโทรศัพท์ 15 เครื่อง
กำหนดพื้นที่ตู้โทรศัพท์มาตรฐาน 0.80x0.80 = 0.64 ตร.ม.
รวมพื้นที่ตู้โทรศัพท์สาธารณะ = 15 X 0.64
= 9.6 ตร.ม.

8. ส่วนบริการเงินค้ำ (ATM)

จัดให้ตู้บริการเงินค้ำ สามารถเคลื่อนย้ายได้ กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ ของ
สถานีรถไฟ เช่นในโถงกลาง ศูนย์อาหาร เป็นต้น
จากการศึกษาผู้ใช้งานตู้บริการเงินค้ำใช้เวลาเฉลี่ย ไม่เกิน 1.5 นาที
กำหนดให้มีตู้บริการเงินค้ำ 10 ตู้
ขนาดของตู้บริการเงินค้ำ 1x1.5 = 1.5 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ตู้บริการเงินค้ำ = 1.5x10
= 15 ตร.ม.

⁴ อ้างแล้ว, หน้า 39

⁵ TIME-SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPE

9. จุcriรับฝากสัมภาระ

มีเคาน์เตอร์รับฝากและพนักงานประจำ 1-2 คนและ Locker ฝากกระเป๋าภายในบริเวณเคาน์เตอร์

กำหนดให้เคาน์เตอร์ยาว 1.5 เมตร/พนักงาน 1 คน

กำหนดให้พื้นที่ทำงาน 4.2 ตารางเมตร/คน⁶

กำหนดให้ Locker ฝากของขนาด 0.40x0.40x0.60 เมตร จำนวน 10 แถว(1 แถวมี 3 ตู้เรียง กันด้านตั้ง⁷)

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(ไม่นับส่วนขานขาลา) = 6,982.22 ตร.ม

จำนวนสุขภัณฑ์ = 6,982.22 / 200

= 35 หน่วย

⁶ อ้างแล้ว,หน้า 40

⁷ Architect Data เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด

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

จากการศึกษา

พื้นที่การใช้โถอุจจาระใช้พื้นที่น้อยที่สุด/ห้อง $= 1.5$ ตร.ม.

(กรณีเปิดประตูเข้า)

พื้นที่การใช้อ่างล้างมือน้อยที่สุด/อ่าง $= 0.96$ ตร.ม.

พื้นที่การใช้โถปัสสาวะน้อยที่สุด $= 0.8$ ตร.ม.⁸

จะได้ว่า

สุขาหญิง : ส่วน $= 1.5 \times 175$

$= 262.5$ ตร.ม.

อ่างล้างมือ $= 0.96 \times 35$

$= 33.6$ ตร.ม.

รวม $= 262.5 + 33.6$

$= 296.1$ ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30 % $= 296.1 \times (30/100)$

$= 88.83$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องสุขาหญิง $= 296.1 + 88.83$

$= 384.93$ ตร.ม.

สุขาชาย : ส่วน $= 1.50 \times 70$

$= 105$ ตร.ม.

โถปัสสาวะ $= 0.80 \times 140$

$= 112$ ตร.ม.

อ่างล้างมือ $= 0.96 \times 35$

$= 33.6$ ตร.ม.

รวม $= 105 + 112 + 33.6$

⁸ อ้างแล้ว, หน้า 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 &= 250.6 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{เส้นทางสัญจร 30\%} &= 250.6 \times (30/100) \\
 &= 75.18 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่ห้องสุขาชาย} &= 250.6 + 75.18 \\
 &= 325.78 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่ห้องสุขาทั้งหมด} &= 384.93 + 325.78 \\
 &= 710.71 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

สำหรับห้องน้ำคนพิการกำหนดให้ทุกจุดที่มีห้องน้ำจะต้องมี
ห้องน้ำคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง
ขนาดห้องน้ำคนพิการควรมีขนาดอย่างน้อย = 4 ตร.ม.

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า – ออก (Arrival & Departure Platform)

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

$$22 \times 10 = 220 \text{ เมตร}$$

ระยะเพื่อสำหรับการหยุดรถ คิดเป็น 1 ใน 3 ส่วนของขบวนรถ

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ระยะหยุดรถ} &= 220 \times 1/3 \\
 &= 73.33 \text{ ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ความยาวชานชาลา} &= 220 + 73.33 \\
 &= 293.33 \text{ ม.}
 \end{aligned}$$

ส่วนความกว้างของชานชาลาที่มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 3 เมตร และเป็นพื้นที่โล่ง ไม่
มีสิ่งกีดขวาง โดยทั่วไปใช้ความกว้างชานชาลาที่ 3.50 เมตร (รวมระยะปลอดภัย
ระหว่างตัวชานชาลากับตัวรถไฟ 0.50 เมตร)⁹

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้พื้นที่ของชานชาลา} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\
 &= 3.50 \times 293.33 \\
 &= 1,026.655 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

นั่นคือพื้นที่ของชานชาลาต่อรถไฟ 1 ขบวน จะมีพื้นที่ 1026.655 แต่เนื่องจาก
ความต้องการของสถานีเป็น 3 ชานชาลา

⁹ อ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130

จะได้พื้นที่ขานชาลาทั้งหมด	$= 1,026.655 \times 3$
	$= 3,079.96 \text{ ตร.ม.}$
รวมพื้นที่ของส่วนผู้โดยสาร	$= 10,776.89 \text{ ตร.ม.}$

2.6.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมวกะสัน

1. ศูนย์วิชาการและการขนส่ง

เป็นศูนย์วิชาการและขนส่งประกอบด้วยส่วนบริหารงานทั่วไป

ห้องผู้จัดการแผนก 1 ห้อง 20 ตร.ม.

พนักงานธุรการ 3 คน

กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตารางเมตร/คน

$$= 4 \times 3$$

$$= 12 \text{ ตร.ม.}$$

เส้นทางสัญจร 30%

$$= 12 \times (30/100)$$

$$= 3.6 \text{ ตร.ม.}$$

รวม

$$= 12 + 3.6$$

$$= 15.6 \text{ ตร.ม.}$$

รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานทั่วไป

$$= 20 + 15.6$$

$$= 35.6 \text{ ตร.ม.}$$

2. กองโดยสาร

ห้องผู้จัดการกองโดยสาร 1 ห้อง 20 ตร.ม.

พนักงานงานระเบียบ 3 คน

พนักงานงานตรวจตรางานสอบสวน 2 คน

พนักงานรถโดยสาร 2 คน

พนักงานควบคุมสัญญาและเช่าสิทธิ์ 3 คน

รวมพนักงานกองโดยสาร

$$= 10 \text{ คน}$$

กำหนดพื้นที่การใช้งาน 4 ตร.ม./คน

$$= 4 \times 10$$

$$= 40 \text{ ตร.ม.}$$

เส้นทางสัญจร 30%

$$= 40 \times (30/100)$$

$$= 12 \text{ ตร.ม.}$$

รวม

$$= 40 + 12$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โฆษณาการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{รวมพื้นที่ทำงานส่วนกองโดยสาร} &= 20 + 52 \\
 &= 72 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

3. หัวหน้างานบริหารโดยสาร(Chief Passenger Service Section)

$$\text{ห้องหัวหน้าโดยสาร 1 ห้อง} = 20 \text{ ตร.ม.}$$

4. ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์)

$$\text{ห้องหัวหน้าแผนก 1 ห้อง} = 9 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พนักงานโทรพิมพ์} \quad 3 \text{ คน}$$

$$\text{กำหนดให้พนักงานใช้พื้นที่ 4 ตร.ม./คน} = 4 \times 3$$

$$= 12 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{เส้นทางสัญจร 30\%} = 12 \times (30/100)$$

$$= 3.6 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวม} = 12 + 3.6$$

$$= 15.6 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ส่วนโทรพิมพ์} = 20 + 15.6$$

$$= 35.6 \text{ ตร.ม.}$$

5. ห้องนายสถานีรับขบวนรถไฟ (Arrival Station Master)

$$\text{พนักงานรับขบวน} \quad 3 \text{ คน (ตามจำนวนขบวนรถ)}$$

$$\text{กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน} = 4 \times 3$$

$$= 12 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{เส้นทางสัญจร 30\%} = 12 \times (30/100)$$

$$= 3.6 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ห้องนายสถานีรับขบวนรถไฟ} = 12 + 3.6$$

$$= 15.6 \text{ ตร.ม.}$$

6. ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ

$$\text{พนักงาน} \quad 3 \text{ คน}$$

$$\text{กำหนดพื้นที่ใช้งาน 4 ตร.ม./คน} = 4 \times 3$$

$$= 12 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{เส้นทางสัญจร 30\%} = 12 \times (30/100)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 &= 3.6 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่ส่วนจัดพนักงานเดินขบวนรถ} &= 12 + 3.6 \\
 &= 15.6 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

7. ส่วนห้องรับ – ส่งหนังสือ ห้องจ่ายวิทยุ

$$\begin{aligned}
 &\text{พนักงาน} && 4 \text{ คน} \\
 \text{กำหนดพื้นที่ใช้งาน} &4 \text{ ตร.ม./คน} && = 4 \times 2 \\
 &&& = 8 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{เส้นทางสัญจร} &30\% && = 8 \times (30/100) \\
 &&& = 2.4 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่ส่วนห้องรับ – ส่งหนังสือ} &&& = 8 + 2.4 \\
 &&& = 10.2 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

8. ที่ทำการหมวดทำความสะอาด

$$\begin{aligned}
 &\text{พนักงาน} && 4 \text{ คน} \\
 \text{กำหนดพื้นที่ใช้งาน} &4 \text{ ตร.ม./คน} && = 4 \times 4 \\
 &&& = 16 \\
 \text{เส้นทางสัญจร} &30\% && = 16 \times (30/100) \\
 &&& = 4.8 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่ส่วนจัดพนักงานรณอน} &&& = 16 + 4.8 \\
 &&& = 20.8 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

9. ห้องพักพนักงานทำความสะอาด

$$\begin{aligned}
 &\text{พนักงานทำความสะอาด} && 4 \text{ คน} \\
 \text{กำหนดพื้นที่ใช้งาน} &4 \text{ ตร.ม./คน} && = 4 \times 4 \\
 &&& = 16 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{เส้นทางสัญจร} &30\% && = 16 \times (30/100) \\
 &&& = 4.8 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวมพื้นที่ห้องพักพนักงานทำความสะอาด} &&& = 16 + 4.8 \\
 &&& = 20.8 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ห้องเก็บขยะ

ขนาดที่เหมาะสม

= 40 ตร.ม.

11. ห้องนำส่วนเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร	ห้องส่วน		อ่างล้างหน้า
	ส่วน	ที่ปัสสาวะ	
ก) ห้องนำชาย	1	2	1
ข) ห้องนำหญิง	2	-	1
สำหรับส่วนที่เกิน 1200ตร.ม. ให้จำนวนลงครึ่งหนึ่งที่ระบุ			

ตารางที่ 2.8 ตารางแสดงจำนวนห้องน้ำ-ส่วนตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

พื้นที่ส่วนสำนักงานทั้งหมด = 327.8 ตร.ม.

จะได้ = $327.8/300$

= 1.09 หน่วย

ห้องนำชาย : โถปัสสาวะ = 2×1.09

= 2.18

หรือ = 3 โถ

โถอุจจาระ = 1×1.09

= 1.09

หรือ = 2 โถ

อ่างล้างหน้า = 1×0.9

= 1.09 โถ

หรือ = 2 โถ

ห้องนำหญิง : โถอุจจาระ = 2×1.09

= 2.18 โถ

หรือ = 3 โถ

อ่างล้างหน้า = 1×1.09

= 1.09 โถ

หรือ = 2 โถ

จากการศึกษา

พื้นที่การใช้โถอุจจาระใช้พื้นที่น้อยที่สุด/ห้อง = 1.5 ตร.ม.

(กรณีเปิดประตูเข้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 &\text{พื้นที่การใช้กลางแจ้งมีน้อยที่สุด/อ่าง} = 0.96 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{พื้นที่การใช้โดปัสสาวะน้อยที่สุด} = 0.8 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{จะได้ พื้นที่ห้องน้ำชาย} = (3 \times 1.5) + (2 \times 0.96) + (2 \times 0.8) \\
 &= 4.5 + 1.92 + 1.6 \\
 &= 8.02 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{เส้นทางสัญจร 30\%} = 8.02 \times (30/100) \\
 &= 2.406 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{รวม} = 8.02 + 2.406 \\
 &= 10.426 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{พื้นที่ห้องน้ำหญิง} = (3 \times 1.5) + (2 \times 0.96) \\
 &= 4.5 + 1.92 \\
 &= 6.42 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{เส้นทางสัญจร 30\%} = 6.42 \times (30/100) \\
 &= 1.926 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{รวม} = 6.42 + 1.926 \text{ ตร.ม.} \\
 &= 8.346 \text{ ตร.ม.} \\
 &\text{รวมพื้นที่ส่วนเจ้าหน้าที่} = 10.426 + 8.326 \\
 &= 18.752 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\text{รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมวกะดู่} = 346.852 \text{ ตร.ม.}$$

2.6.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

1. ห้องส่งสัญญาณ

$$\text{ขนาดห้องที่เหมาะสม} = 16 \text{ ตร.ม.}$$

2. ห้องสื่อสาร

$$\text{ขนาดที่เหมาะสม} = 16 \text{ ตร.ม.}$$

3. ห้องแปลงไฟฟ้า

$$\text{ประกอบด้วย Generator Room} = 75 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{และ Transformer Room} = 225 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวม} = 75 + 225$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 300 \text{ ตร.ม.}$$

4. ห้องปั๊มและถังดับเพลิงสำรอง

ขนาดที่เหมาะสม

$$= 60 \text{ ตร.ม.}$$

5. ห้องเครื่องปรับอากาศ

ขนาดของห้องเครื่องเป่าลมเย็นมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ปรับอากาศ นั่นคือในส่วนการปรับอากาศที่เป็นส่วนการใช้งานของส่วนโรงพักผู้โดยสารจะเป็นระบบปรับอากาศแบบส่วนกลางสามารถคำนวณขนาดห้องเป่าลมเย็นได้ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศทั้งหมด} = 6,675.5 + 211.12 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{จะต้องใช้ขนาดเครื่อง} = 6,886.62 \times 800$$

$$= \text{BTU}$$

$$\text{หรือ} = 5,509,296 / 12,000$$

$$= 459.108 \text{ ตัน}$$

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 X 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 X 5.0
2000	12.0 X 24.0 X 5.0

ตารางที่ 2.9 ตารางแสดงขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ¹⁰

จากตารางควรพิจารณาใช้ ขนาดเครื่องปรับอากาศขนาด 300 ถึง 400 ตัน

จะได้พื้นที่ห้องปรับอากาศ

$$= 8 \times 12$$

$$= 96 \text{ ตร.ม.}$$

¹⁰ เวปไซด์แอร์แอนด์รีfrig ประเทศไทย (www.carrier.co.th)

6. ห้องเก็บของ

ห้องเก็บคิดเป็น 10% พื้นที่ส่วนห้องเครื่องต่างๆ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} &= 332 \times (10/100) \\ &= 33.2 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

7. ห้องพักเจ้าหน้าที่เทคนิค

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

ขนาดห้องห้องพักเจ้าหน้าที่(ตร.ม.)	$= 2.5(\text{จำนวนพนักงาน} - 2) + 8$
ขนาดห้อง Locker (ตร.ม.)	$= \text{จำนวนพนักงาน} \times 0.4$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \text{พื้นที่ห้องพักเจ้าหน้าที่} &= 2.5(16 - 2) + 8 \\ &= 43 \text{ ตร.ม.} \\ \text{ขนาดห้อง Locker} &= 16 \times 0.4 \\ &= 6.4 \text{ ตร.ม.} \\ \text{รวมแล้วส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค} &= 43 + 6.4 \\ &= 49.4 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

8. ห้องนำผ่านเจ้าหน้าที่เทคนิค

$$\text{ขนาดที่เหมาะสม} = 12 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี} = 582.6 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมส่วนสถานีรถไฟมักกะสัน} \quad 6,982.22 + 346.852 + 582.6 = 7,911.672 \text{ ตร.ม.}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ส่วนสถานีรถไฟฟ้ามีกะทัน (ชายยืนคงอ่อน)

2.6.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร

1. ส่วนรองรับผู้โดยสาร

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

ในการหาปริมาณพื้นที่ในส่วนนี้มาจากการคำนวณปริมาณผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ ภายในตัวในช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุด นำมาหาพื้นที่ที่ต้องการ

จากการศึกษา สถิติจำนวนผู้มาใช้บริการจาก บริษัทระบบขนส่งมวลชน กรุงเทพมหานคร จะพบว่าช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการมากที่สุดจะอยู่ในช่วงเวลา 18.00 น. – 19.00 น.

โดยคิดเป็น 20% ของจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดที่มาใช้บริการในแต่ละวัน¹²

ในที่นี้คือ 457,000 คนต่อวัน

ดังนั้น จำนวนผู้ให้บริการมากที่สุดในแต่ละวัน

$$= 457,000 \times (20/100) = 91,400 \text{ คน}$$

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

ในช่วงเวลาเร่งด่วน รถไฟฟ้าจะเข้ามาทุก 2.4 นาทีถึง 3 นาที

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

$$= (762 \times 3) + 726 = 2,904 \text{ คน}$$

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

จะได้พื้นที่ทั้งหมด = 3486.8 ตร.ม.

¹¹ อ้างแล้ว, หน้า 38

¹² ใญุฒย มีปัญญาประเสริฐ// 2548:ศูนย์คมนาคมขนส่งกรุงเทพด้านใต้วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2548 – 2549, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร

ในการหาพื้นที่ในส่วนนี้จะต้องคำนวณจากจำนวนผู้โดยสาร เวลาที่ใช้ในการซื้อตั๋วโดยสารของแต่ละคนโดยทั่วไปแล้วจะเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณคนละ 1 นาที ตั้งแต่ทำการแลกเหรียญ

ดังนั้นการคิดหาพื้นที่จึงคิดได้จากช่วงเวลาที่ผู้ใช้โครงการมากที่สุด คือ ในช่วงเวลา 18.00 ~ 19.00 น. ซึ่งมีผู้มาใช้บริการ เฉลี่ย 1,523 คนต่อนาที ในที่นี้แบ่งเป็น ขาเข้า 762 คนต่อนาที โดยที่จากสถิติข้อมูลของบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ พบว่า 70% ของผู้โดยสารที่มาใช้บริการ ในกรณีที่มาใช้บริการต้องทำการเข้าคิว

ผู้ที่มาใช้บริการอาจใช้เวลาในส่วนนี้ถึง 2 นาที ดังนั้นในการหาจำนวนผู้ที่ใช้บริการในส่วนนี้จึงสามารถคำนวณหาได้ดังนี้

$$726 \text{ คน (เป็นผู้ที่มาใช้บริการที่ตกค้างในบริเวณนี้ จากนาทีที่แล้ว) } \times (70/100) \\ = 508 \text{ คน}$$

$$\text{กำหนดพื้นที่ต่อคน} = 0.4 \text{ ตร.ม.} = 508 \times 0.4 = 203.2 \text{ ตร.ม.}$$

3. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี

ลักษณะเป็นแกนเตอร์รับแจ้งเหตุ มีเจ้าหน้าที่คอยประจำเข้าเวรทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

$$\text{กำหนดให้แกนเตอร์รับแจ้งเหตุมีเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำ 2 นาย} \\ \text{มีพื้นที่} = 10 \text{ ตร.ม.}^{13}$$

4. ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานี

$$\text{พื้นที่ส่วนบริการข้อมูลประชาสัมพันธ์สถานี} = 12 \text{ ตร.ม.}^{14}$$

5. ไปรษณีย์

$$\text{เป็นที่ทำการไปรษณีย์ขนาดเล็ก ขนาดที่เหมาะสม} = 4 \times 4 \\ = 16 \text{ ตร.ม.}$$

6. ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต

$$\text{พื้นที่ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต} = 20 \text{ ตร.ม.}$$

¹³ อ้างแล้ว, หน้า 39

¹⁴ อ้างแล้ว, หน้า 39

7. โทรศัพท์สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ

ต้องการให้มีเพียงพอับความต้องการของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน

กำหนดให้ใช้โทรศัพท์เฉลี่ย 2 คน/เครื่องภายใน 1 นาที ถ้าในช่วงเร่งด่วน

ผู้ให้บริการนาทีละ 30 คน ดังนั้นควร โทรศัพท์ 15 เครื่อง

กำหนดพื้นที่ตู้โทรศัพท์มาตรฐาน 0.80×0.80 = 0.64 ตร.ม.

รวมพื้นที่ตู้โทรศัพท์สาธารณะ = 15×0.64

= 9.6 ตร.ม.

8. ส่วนบริการเงินด่วน (ATM)

จัดให้ตู้บริการเงินด่วน สามารถเคลื่อนย้ายได้ กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ ของสถานีรถไฟ เช่นในโถงกลาง ศูนย์อาหาร เป็นต้น

จากการศึกษาผู้ใช้งานตู้บริการเงินด่วนใช้เวลาเฉลี่ย ไม่เกิน 1.5 นาที

กำหนดให้มีตู้บริการเงินด่วน 10 ตู้

ขนาดของตู้บริการเงินด่วน 1×1.5 = 1.5 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ตู้บริการเงินด่วน = 1.5×10

= 15 ตร.ม.

9. จุติรับฝากสัมภาระ

มีเคาน์เตอร์รับฝากและพนักงานประจำ 1-2 คนและ Locker ฝากกระเป๋าภายในบริเวณเคาน์เตอร์

กำหนดให้เคาน์เตอร์ยาว 1.5 เมตร/พนักงาน 1 คน

กำหนดให้พื้นที่ทำงาน 4.2 ตารางเมตร/คน¹⁵

กำหนดให้ Locker ฝากของขนาด $0.40 \times 0.40 \times 0.60$ เมตร จำนวน 10 แถว(1 แถวมี 3 ตู้เรียง กันด้านตั้ง (Architect Data)

ดังนั้นความกว้างเคาน์เตอร์ = 3 เมตร

พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่รวม = 4.2×2

= 8.40 ตร.ม.

พื้นที่วาง locker $0.40 \times 0.40 \times 10$ = 1.60 ตร.ม.

ได้พื้นที่ส่วนทำงาน = $8.4 + 1.60$

= 10 ตร.ม.

¹⁵ อ้างแล้ว, หน้า 40

เส้นทางสัญจร 30%

$$= 10 \times (30/100)$$

$$= 3 \text{ ตร.ม.}$$

รวม พื้นที่ทั้งหมด

$$= 10 + 3$$

$$= 13 \text{ ตร.ม.}$$

10. ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)

ประเภทอาคาร	ห้องสุขา		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

$$= 18 \text{ หน่วย}$$

จะได้จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด

หญิง : โถอุจจาระ $5 \times 18 = 90$ โถ

อ่างล้างมือ $1 \times 18 = 18$ อ่าง

ชาย : โถอุจจาระ $2 \times 18 = 36$ โถ

โถปัสสาวะ $4 \times 18 = 72$ โถ

อ่างล้างมือ $1 \times 18 = 18$ 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

จะได้ว่า

$$\begin{aligned}
 \text{สุขาหญิง} &: \text{ตัว} = 1.5 \times 90 \\
 &= 135 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{อ่างล้างมือ} &= 0.96 \times 18 \\
 &= 10.8 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวม} &= 135 + 18 \\
 &= 153 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เส้นทางสัญจร 30 \%} &= 153 \times (30/100) \\
 &= 45.9 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{รวมพื้นที่ห้องสุขาหญิง} &= 153 + 45.9 \\
 &= 198.9 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{สุขาชาย} &: \text{ตัว} = 1.50 \times 36 \\
 &= 54 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{โถปัสสาวะ} &= 0.80 \times 72 \\
 &= 57.6 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{อ่างล้างมือ} &= 0.96 \times 18 \\
 &= 17.28 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{รวม} &= 54 + 57.6 + 17.28 \\
 &= 128.88 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เส้นทางสัญจร 30\%} &= 128.88 \times (30/100) \\
 &= 38.664 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{รวมพื้นที่ห้องสุขาชาย} &= 128.88 + 38.664 \\
 &= 167.554 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{รวมพื้นที่ห้องสุขาทั้งหมด} &= 198.9 + 167.554 \\
 &= 366.444 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

สำหรับห้องน้ำคนพิการกำหนดให้ทุกจุดที่มีห้องน้ำจะต้องมี
 ห้องน้ำคนพิการอย่างน้อย 1 ห้อง
 ขนาดห้องน้ำคนพิการควรมีขนาดอย่างน้อย = 4 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ส่วนชานชาลาขาเข้า – ออก (Arrival & Departure Platform)

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

$$22 \times 10 = 220 \text{ เมตร}$$

ระยะเผื่อสำหรับการหยุดรถ คิดเป็น 1 ใน 3 ส่วนของขบวนรถ

$$\begin{aligned} \text{จะได้ระยะหยุดรถ} &= 220 \times 1/3 \\ &= 73.33 \text{ ม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ความยาวชานชาลา} &= 220 + 73.33 \\ &= 293.33 \text{ ม.} \end{aligned}$$

ส่วนความกว้างของชานชาลาที่มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 3 เมตร และเป็นพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยทั่วไปใช้ความกว้างชานชาลาที่ 3.50 เมตร (รวมระยะปลอดภัยระหว่างตัวชานชาลากับตัวรถไฟ 0.50 เมตร)¹⁷ ซึ่งอ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130

$$\begin{aligned} \text{จะได้พื้นที่ของชานชาลา} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 3.50 \times 293.33 \\ &= 1,026.655 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

นั่นคือพื้นที่ของชานชาลาต่อรถไฟ 1 ขบวน จะมีพื้นที่ 1,026.655 แต่เนื่องจากความต้องการของสถานีเป็น 3 ชานชาลา

$$\begin{aligned} \text{จะได้พื้นที่ชานชาลาทั้งหมด} &= 1,026.655 \times 3 \\ &= 3,079.96 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

$$\text{รวมพื้นที่ของผู้โดยสาร} = 4,156.044 \text{ ตร.ม.}$$

2.6.2.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีแดงอ่อน)

1. ส่วนทำงานของนายสถานี

นายสถานีในส่วนของการรถไฟฟ้า BTS นี้ในส่วนที่ส่วนห้องทำงานนายสถานี จะอยู่ในส่วนเดียวกับจุดบริการแลกเหรียญและบริการขายตั๋วโดยที่นายสถานีจะทำงานในห้องเดียวกับพนักงานจำหน่ายตั๋ว โดยมีพื้นที่รวมเท่ากับ

$$= 20 \text{ ตร.ม.}$$

¹⁷อ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130

2. ห้องจัดการการเงินและตัว

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

3. ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน

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

4. ห้องพักสำหรับพนักงาน

พื้นที่ส่วนนี้เป็นที่ให้บริการแก่พนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ภายในสถานีและพนักงาน
ขับรถไฟฟ้า ที่จะแวะมาเปลี่ยนกะทำงาน

ในการค้นหาพื้นที่ใช้สอยในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเจ้าหน้าที่โดยมีสูตรในการคิด
คำนวณดังนี้

-ห้องพักพนักงาน ขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงาน

ขนาดห้อง = $2.5 \times (\text{จำนวนพนักงาน} - 2) + 8$

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)

รวมพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามหานคร

= 112 ตร.ม.

2.6.2.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี

พื้นที่จากข้อมูลความต้องการด้านเทคนิค

เป็นที่ที่เตรียมไว้สำหรับจัดวางอุปกรณ์เครื่องกลต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อตัว

สถานี ซึ่งมีขนาดของห้องตามขนาดของตัวเครื่องกลต่าง ๆ ซึ่งในการศึกษา

โครงการศูนย์คมนาคมขนส่งกรุงเทพมหานครด้านใต้จะใช้มาตรฐานที่ได้จากการศึกษา

ของการรถไฟและการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (CONSULTING SERVICE

FOR STUDY DETAILED) เพื่อใช้ในการแบบตัวสถานี ในส่วนนี้

ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

รวมพื้นที่ส่วนสถานีรถไฟท่ามกกระดาน $4,156.044 + 112 + 245 = 4,513.044$ 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 - ลงรถไฟและรถไฟฟ้ามหานคร โดยสถานี ลักษณะ

ห้องประกอบด้วย

ส่วนรับแขกมีพื้นที่ = 24 ตร.ม. (Time saver)

ห้องน้ำมีพื้นที่ = 3 ตร.ม. (Time saver)

รวมพื้นที่ห้องรับแขก VIP ทั้งหมด = 27 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม = 83 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.2 พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ

1. ร้านค้าปลีกค้าปลีก

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

จำนวนหน่วยให้เช่า 4 หน่วย $32 \times 4 = 128$ ตร.ม.

2. ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ

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

จำนวนหน่วยให้เช่า 4 หน่วย $32 \times 4 = 128$ ตร.ม.

3. พื้นที่บริการอาหาร

- ร้านอาหาร (RESTAURANT)

คำนวณพื้นที่ห้องอาหารจากจำนวนผู้ใช้โครงการสูงสุด/นาที 232 คน

คิดผู้เข้ามารับประทานอาหาร 20% = $232 \times (20/100)$

= 46 คน/นาที

ดังนั้นในเวลา 1 ชั่วโมงมีผู้ใช้ห้องอาหาร = 46×60

= 2,784 คน

จากการศึกษาเฉลี่ยแล้วจะใช้เวลาในการทานอาหารคนละ 20 นาที (1/3 ชั่วโมง)

ดังนั้นห้องอาหารจะมีที่นั่ง = $2,784 \times (1/3)$

= 928 ที่นั่ง

กำหนดพื้นที่ห้องอาหาร 1.6 ตารางเมตร/คน (Architect Data)

พื้นที่ทานอาหาร = 928×1.6

= 1,484.8 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = $1,484.8 \times (30/100)$

= 445.44

รวมพื้นที่ทานอาหารทั้งหมด = $1,484.8 + 445.44$

= 1,930.24 ตร.ม.

กำหนดพื้นที่ห้องครัว 30% ของพื้นที่ทานอาหาร (Time saver)

พื้นที่ครัวทั้งหมด = $1,930.24 \times (30/100)$

= 579.07 ตร.ม.

เส้นทางสัญจร 30% = $579.07 \times (30/100)$

= 173.72 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องครัว = $579.07 + 173.72$

= 752.8 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแบ่งพื้นที่ที่ร่วออกเป็นพื้นที่เช่าสำหรับร้านค้าอาหารรายย่อยซึ่งมีพื้นที่
ร้านละ 15 ตารางเมตร (อ้างอิงจากสถานีหัวลำโพง)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจะมีร้านค้าย่อย} &= 752.8 / 15 \\ &= 50.18 \\ \text{หรือประมาณ} &= 50 \text{ ร้าน} \\ \text{รวมพื้นที่ห้องอาหารทั้งหมด} &= 1,930.24 + 752.8 \\ &= 2,683.04 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

4. พื้นที่ให้เช่าเพื่อการพาณิชย์รวม

สำหรับประกอบกิจการค้าขายต่างๆ เช่น ร้านหนังสือ ร้านขายเสื้อผ้า ร้านขายของ
ที่ระลึกและร้านขายยาเป็นต้นแบ่งพื้นที่สำหรับร้านค้าประเภทนี้ร้านค้าละ 30 ตร.ม.
กำหนดพื้นที่ร้านค้าเป็น 10% ของพื้นที่ใช้สอยภายในโรงกลาง

(Building Planning)

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ร้านค้าให้เช่า} &= 6,675.5 \times (10/100) \\ &= 667.55 \text{ ตร.ม.} \\ \text{เส้นทางสัญจร 30\%} &= 667.55 \times (30/100) \\ &= 200.265 \text{ ตร.ม.} \\ \text{รวมพื้นที่} &= 667.55 + 200.265 \\ &= 867.815 \text{ ตร.ม.} \\ \text{มีจำนวนร้านค้า} &= 867.815 / 30 \\ &= 29 \text{ ร้าน} \end{aligned}$$

5. ห้องละหมาด

กำหนดให้ห้องละหมาดสามารถใช้งานพร้อมกันได้ 20 คน

จากการศึกษาพบว่าการทำพิธีละหมาดต้องใช้พื้นที่ประมาณ 1.05 ตร.ม./คน

$$\begin{aligned} \text{จะได้พื้นที่} &= 20 \times 1.05 \\ &= 21 \text{ ตร.ม.} \\ \text{คิดเป็นเส้นทางสัญจร 30\%} &= 21 \times (30/100) \\ &= 6.3 \text{ ตร.ม.} \\ \text{รวมพื้นที่ห้องละหมาดทั้งหมด} &= 21 + 6.3 \\ &= 27.3 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ห้องประชุมพยาบาล

ประกอบด้วยพื้นที่โตะพยาบาลสำหรับการประชุมพยาบาลเบื้องต้น และเตียงพัก

ผู้ป่วย 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 (การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย $295 \times 12.5 = 3,687.5$ ตร.ม.

- พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์

กำหนดให้มีที่จอดรถจักรยานยนต์อย่างน้อย 102 คัน (การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถจักรยานยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย $102 \times 2 = 204$ ตร.ม.

- พื้นที่จอดรถบริการแท็กซี่

กำหนดให้มีที่จอดรถบริการแท็กซี่อย่างน้อย 19 คัน (การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถบริการแท็กซี่มีพื้นที่อย่างน้อย $19 \times 12.5 = 237.5$ ตร.ม.

- พื้นที่รถโดยสารประจำทาง

กำหนดให้มีที่จอดรถโดยสารประจำทางอย่างน้อย 4 คัน

(การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย)

กำหนดให้มีที่จอดรถโดยสารประจำทางมีพื้นที่อย่างน้อย $4 \times 47.5 = 190$ ตร.ม.

2.พื้นที่จอดรถบริการให้เช่า (CAR FOR RENT)

กำหนดให้มีที่จอดรถบริการให้เช่า 20 คัน

กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์มีพื้นที่อย่างน้อย $20 \times 12.5 = 250$ ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่ (STAFF PARKING)

กำหนดให้มีที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 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 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟกักกัน	
2.7.1.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร	
1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร	
- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร	6,675.5
- จุฬาริถุภัณฑ์ของผู้โดยสาร	211.12
- ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี	10
- ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่	12
- ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร	
- ไปรษณีย์	16
- ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต	20
- โทรศัพท์ตู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ	9.6
- ส่วนบริการเงินค้วน (ATM)	15
- จุฬาริถุภัณฑ์สาธารณะ	13
- ห้องน้ำสาธารณะ(ชาย หญิงและผู้พิการ)	710.71
2. ส่วนขานขาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก	3,079.96
- ขานขาลาขาเข้า (Arrival Platform)	
- ขานขาลาขาออก (Department Platform	
รวม	10,776.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ 1) ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
2.7.1.2 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟมวกะสัน	
- ศูนย์วิชาการและการขนส่ง	35.6
- แผนกบริหารงานทั่วไป	72
- กองโดยสาร	35.6
- งานระเบียบการ โดยสาร	15.6
- งานตรวจตรางานสอบสวน- งานรถโดยสาร	15.6
- หัวหน้างานบริหาร โดยสาร	20
- ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการ โทรพิมพ์)	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
- ห้องปั้มและถังดับเพลิงสำรอง	60
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	96
- ห้องเก็บของ	33.2
- ห้องพักเจ้าหน้าที่เทคนิค	49.4
- ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่เทคนิค	12
รวม	582.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ 2) ตารางสรุปพื้นที่ที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
2.7.2 องค์ประกอบส่วนสถานีรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีแดงอ่อน)	
2.7.2.1 พื้นที่ของผู้โดยสาร	
1. พื้นที่ส่วนของผู้โดยสาร	3486.8
- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร	203.2
- จุดซื้อตั๋วของผู้โดยสาร	10
- ส่วนบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์สถานที่	12
- ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี	16
- ส่วนบริการการติดต่อสื่อสาร- ไปรษณีย์	20
- ส่วนบริการอินเทอร์เน็ต	9.6
- โทรศัพท์ตู้สาธารณะในประเทศและระหว่างประเทศ	15
- ส่วนบริการเงินค้ำ (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 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟฟ้ามหานคร(สายสีแดงอ่อน)	
-ส่วนทำงานของนายสถานี	
-ห้องจัดการการเงินและตั๋ว	20
-ส่วนรวบรวมข่าวสารและห้องติดต่อสื่อสารภายใน	24
-ห้องพักสำหรับพนักงาน	20
-ห้องพักพนักงาน	18
-ห้อง LOCKER ROOM	12
-ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ประจำสถานี	18
รวม	112
2.7.1.3 พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคประจำสถานี	
-ห้องรับสัญญาณการควบคุมการเดินรถไฟฟ้ามหานครหรือห้องสื่อสาร	
-ห้องอาณัติสัญญาณ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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	2,683.04
- ร้านอาหาร (RESTAURANT)	
- พื้นที่สวนอาหาร (FOOD COURT)	
- 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่จอตลอดส่วนบริการและส่วนเทคนิค	
รวม	4,369
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ	23,817.831



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาที่ตั้งโครงการ

3.1.ทำเลที่ตั้ง

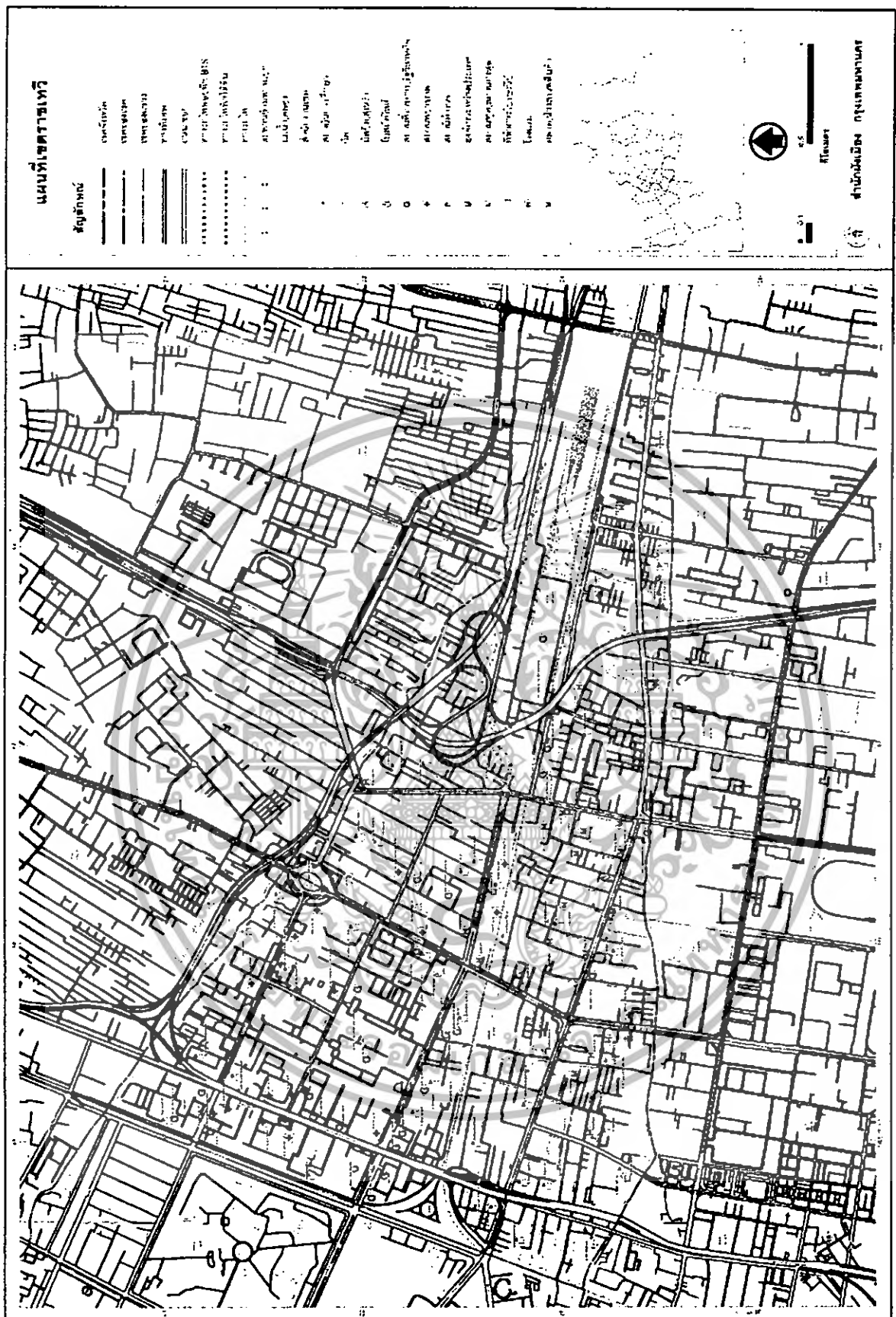
เนื่องจากโครงการนี้เป็น โครงการที่เป็น ไปตามแผนการพัฒนาพื้นที่ดินย่านมักกะสัน ของ การรถไฟแห่งประเทศไทย ให้เป็นศูนย์การคมนาคมและการค้าที่มีประสิทธิภาพ พื้นที่ของ โครงการครอบคลุมพื้นที่บริเวณย่านโรงงานมักกะสัน 745 ไร่ (1.192 ล้านตารางเมตร) ซึ่งแบ่ง พื้นที่การพัฒนออกได้ 3 ส่วนใหญ่ๆ โครงการนี้ได้มีการกำหนดให้อาคารที่ตั้งสถานีตั้งอยู่ใน พื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยย่านมักกะสันเดิมเป็นที่ตั้งของนิคมมักกะสัน ที่พนักงานงาน การรถไฟ โรงพยาบาลบุรฉัตรและที่ตั้งโรงซ่อมบำรุงของการรถไฟหรือที่เรียกกันว่าสุสานรถไฟ ในบริเวณฝั่งตะวันออกที่ตั้งโครงการติดกับถนนรัชดาภิเษก ซึ่งในปัจจุบันเป็นสถานที่ตั้งของสถานี รถไฟมักกะสันที่มีการจราจรอันคับคั่ง พื้นที่ตั้งโครงการมีโครงข่ายที่สำคัญติดต่อกับย่านมักกะสัน ดังต่อไปนี้¹

- ด้านทางทิศเหนือ มีถนนเลียบใต้ทางด่วนพิเศษศรีรัช สายพญาไท (ศรีนครินทร์) ขนาด สองช่องทางจราจรเป็นถนนเดินรถด้านเดียว เชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกซึ่งเป็นถนนสายหลักของทางเข้าโครงการ
- ด้านทางทิศตะวันออก มีถนนรัชดาภิเษก-อโศก ขนาด 8 ช่องทางจราจร
- ด้านทางทิศใต้ มีถนนกำแพงเพชร 7 หรืออีกชื่อคือถนนนิคมมักกะสัน ขนาดความกว้าง ถนนประมาณ 10 เมตร ขนาด 2 ช่องทางจราจรตัดเชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกเป็นถนน เลียบทางรถไฟสายตะวันออกฝั่งเหนือ ขนานกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่
- ด้านทางทิศตะวันตก ติดกับถนนราชปรารภ 4 ช่องทางจราจร
- ด้านทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ติดกับถนนศรีอยุธยาขนาด 4 ช่องทางจราจร

ขนาดโดยรวมของพื้นที่ทำเลที่ตั้งโครงการ 745 ไร่ (1.192 ล้านตารางเมตร)

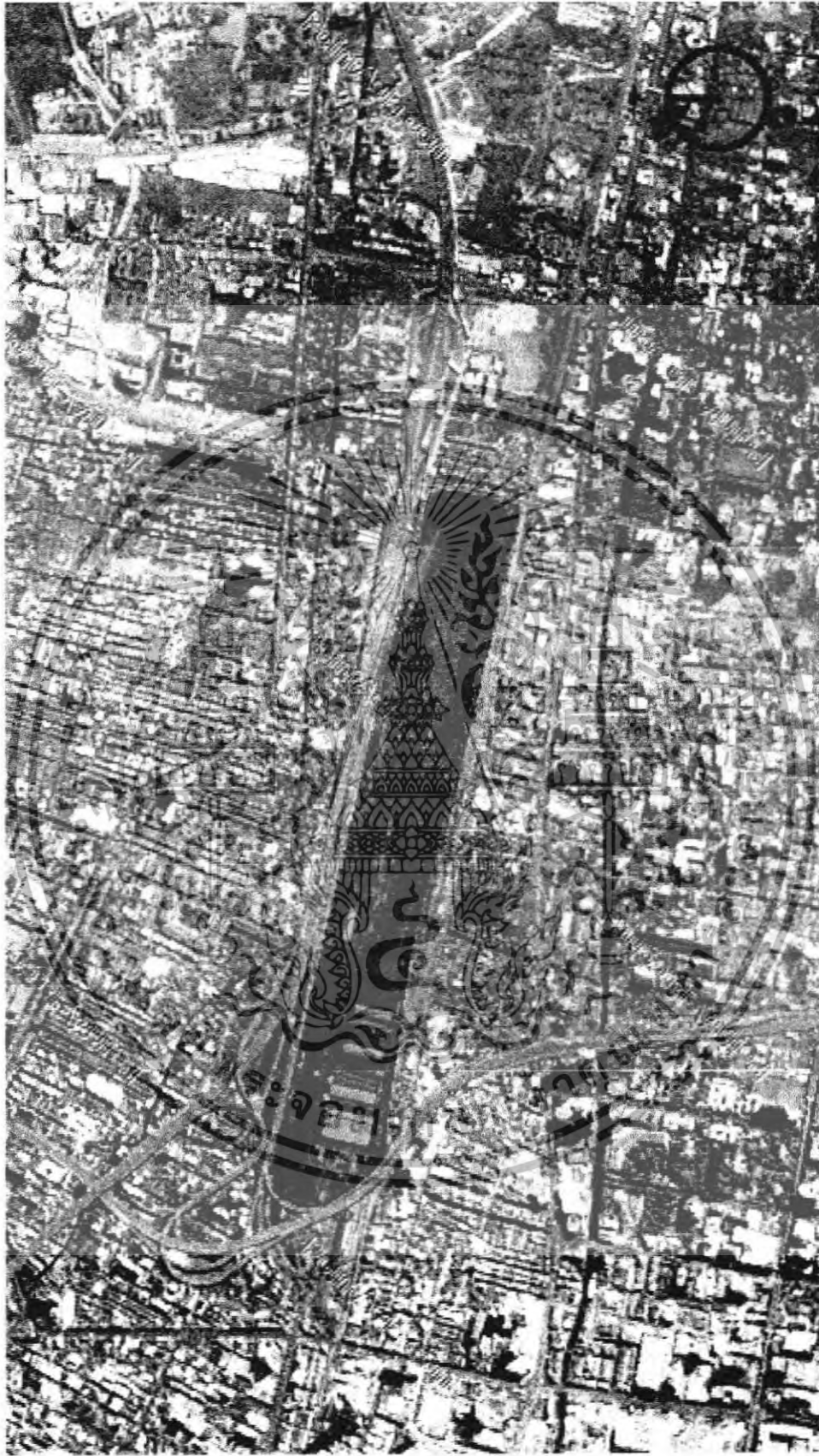
¹ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 1) สำนักงานผังเมืองกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่เขตราษฎร์เทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีสืบสวนเพื่อใช้ในการพิจารณาโทษตามกฎหมายเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.2 รูปถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายตัวของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ทำให้เกิดปัญหาด่าง ๆ ในทางผังเมือง อย่างมากมาย โดยเฉพาะปัญหาความแออัดคับคั่งของการจราจรในกรุงเทพมหานครอันมีสาเหตุมาจากการขาดความสัมพันธ์ ค่อเนื่องของระบบการคมนาคมขนส่งและการผังเมือง ซึ่งได้สร้างความสูญเสียอย่างมหาศาล ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ส่วนหนึ่งของปัญหา คือ การพัฒนาที่ดินที่ไม่คุ้มค่างต่อเศรษฐกิจส่วนรวมในพื้นที่หลาย ๆ แห่งของกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ รวมพื้นที่ที่ผืนใหญ่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย การพัฒนาพื้นที่ย่าน โรงงานมักกะสันบิสดหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนให้เป็นศูนย์กลางคมนาคมขนส่ง และธุรกิจสมบูรณ์แบบที่มีมาตรฐานเอื้อประโยชน์ทั้งค่อส่วนรวม ในการส่งเสริมบทบาทของกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเอื้อประโยชน์ค่อการคมนาคมและการปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้พื้นที่ สะดวกในการจราจร และประโยชน์ค่อการรถไฟฯ ด้วย

แผนผังแม่บทการพัฒนาพื้นที่ย่าน โรงงานมักกะสัน ออกแบบโดยคำนึงถึงความทันสมัย เพื่อรองรับการเป็นประตูเมืองสู่ภาคตะวันออกและย่านธุรกิจเกี่ยวเนื่องกับ ธุรกิจนานาชาติ

การใช้ประโยชน์พื้นที่ แบ่งออกเป็น 6 เขต² คือ

เขตที่ 1 ย่านการค้านานาชาติ – ถนนวัฒนธรรม ใช้พื้นที่กลางโครงการในการพัฒนาเป็นพื้นที่ที่สะดวก ค่อการติดค่อกับพื้นที่อื่น ๆ ของกรุงเทพฯ ด้วยระบบทางด่วน ถนนจตุรทิศ ระบบรถไฟของการรถไฟฯ และรถไฟความเร็วสูง จึงกำหนดให้เป็นย่านรองรับกิจกรรมระดับ นานาชาติ และพื้นที่ค่อเนื่องมาจากทางทิศตะวันออก กำหนดให้เป็นพื้นที่บริการสาธารณะ พื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นถนนโล่งปลูกต้นไม้ขนานไป กับยังมีมักกะสันใช้สอยเป็นถนน อนุสาวรีย์ ใช้แสดงทางวัฒนธรรม กีฬา แสดงสินค้า และอื่นๆ

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

² การรถไฟแห่งประเทศไทย

มาก เข้าออกพื้นที่เป็นสำคัญมีถนนเลียบบึงมกจะสันและถนนท้องถิ่นเพิ่มศักยภาพในการเข้า-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 ย่านการค้านานาชาติ - มกจะสัน เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างคลองแสนแสบขึ้นไปจนถึงแนวถนนนิคมมกจะสันแบ่งเป็น 4 แปลง ด้วยสี่แยกมิตรสัมพันธ์ที่เกิดจากการตัดกันของถนนเพชรบุรีและถนนนานาชาติกับถนนนิคมมกจะสัน โครงการขยายการจราจรใหม่ที่จะเชื่อมถนนนานาชาติกับพื้นที่โครงการขึ้น ไปทางเหนือ เข้าถนนเลียบบึงมกจะสัน ตลอดไปจนถึงถนนประชาสงเคราะห์ ถนนอโศก - ดินแดง เขตพื้นที่ของการเคหะแห่งชาติดินแดง และศาลาว่าการกรุงเทพมหานครแห่งใหม่ โดยกำหนดจากกิจกรรม ในย่านนี้ไว้เป็นย่านการค้า อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัย

เขตที่ 6 บึงมกจะสัน เป็นพื้นที่รองรับน้ำในย่านมกจะสันเดิมรวมส่วนขยายและระบบคลองระบบน้ำเข้าออกจากบึง และระบบคลองย่อยที่จะเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาในลักษณะที่สำคัญ คือ ได้จัดให้มีการสัญจรทางน้ำในโครงการ และเชื่อมโยงกับการเดินเรือภายนอกด้วยและใช้ทางเชื่อมทางน้ำนี้ ผนวกเข้ากับบึงธรรมชาติที่มีอย่างเดิมเป็นองค์ประกอบ สำคัญของสวนขนาดประมาณ 14 ไร่เป็นพื้นที่สีเขียวของโครงการ

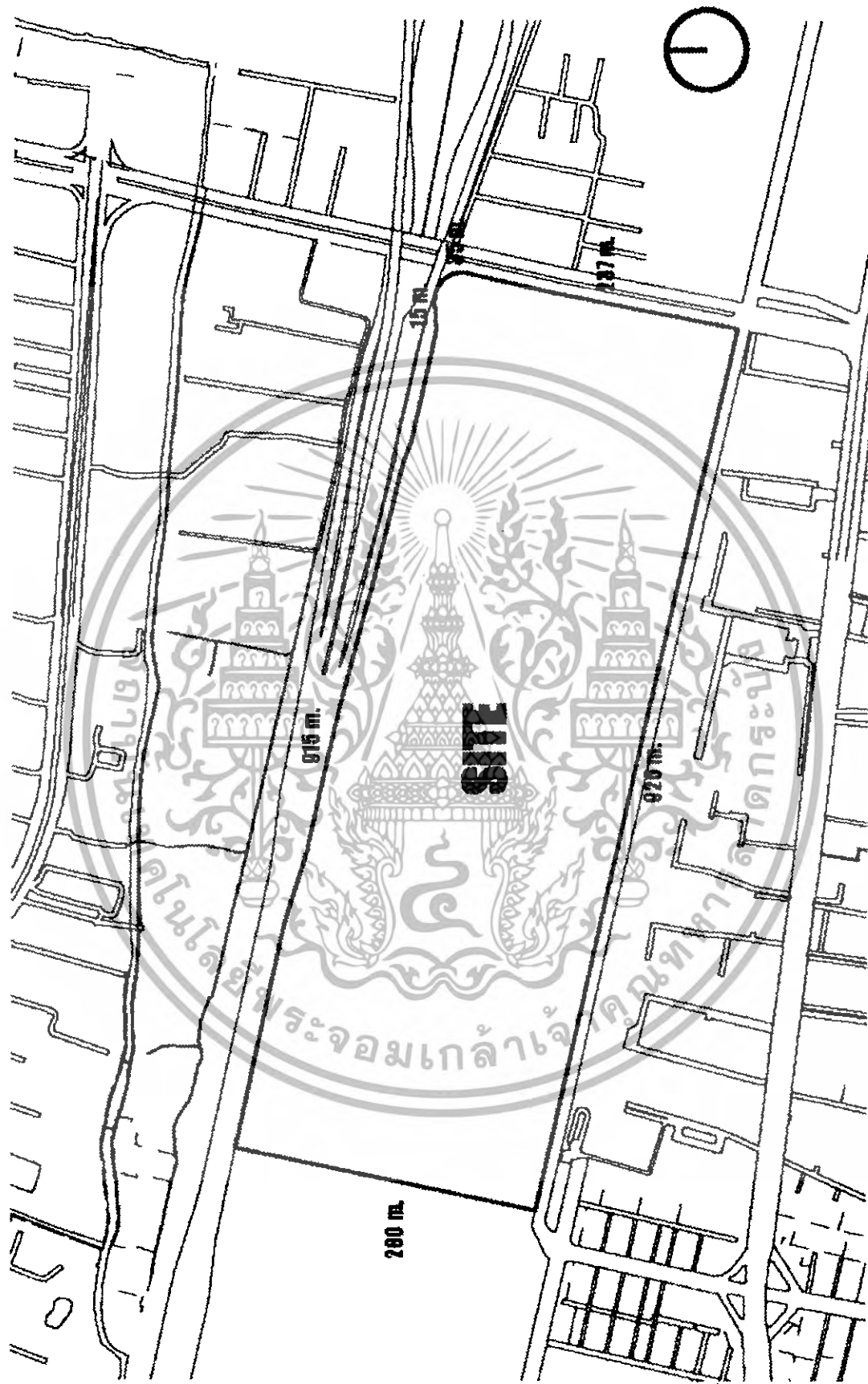
3.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

3.2.1 ลักษณะทางกายภาพรอบที่ตั้งโครงการในปัจจุบัน

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

- ทางด้านทิศเหนือ มีถนนเลียบริมได้ทางด่วนพิเศษศรีรัช สายพญาไท (ศรีนครินทร์) ขนาดสองช่องทางจราจรเป็นถนนเดินรถด้านเดียว เชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกซึ่งเป็นถนนสายหลักของทางเข้าโครงการ
- ทางด้านทิศตะวันตก ติดกับพื้นที่เขตที่ 1 ของแผนพัฒนาโครงการ ซึ่งเป็นพื้นที่ใจกลางของพื้นที่การรถไฟมักกะสัน
- ทางด้านทิศใต้ มีถนนกำแพงเพชร 7 หรืออีกชื่อคือถนนนิคมมักกะสัน ขนาดความกว้างถนนประมาณ 10 เมตร ขนาด 2 ช่องทางจราจรตัดเชื่อมต่อกับถนนรัชดาภิเษกเป็นถนนเลียบริมทางรถไฟสายตะวันออกฝั่งเหนือ ขนานกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่
- ทางด้านทิศตะวันออก มีถนนรัชดาภิเษก-อโศก ขนาด 8 ช่องทางจราจร

ขนาดโดยรวมพื้นที่ตั้งโครงการ 122 ไร่ (195,200 ตารางเมตร)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.3 แผนที่แสดงขอบเขตที่ดินโครงการ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แผนที่แสดงสภาพที่ตั้งโครงการมองจากด้านถนนรัชดาภิเษก-อโศก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ลักษณะอาคารรอบที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งของตัวโครงการเป็นที่ดินที่พาณิชยกรรมที่มีเขตติดต่อในย่านการค้าที่สำคัญ เช่น ย่านรัชดาภิเษก ประตูนํ้า และราชดำริ ที่ดินโดยรอบตัวโครงการส่วนใหญ่ จึงเป็นอาคารเพื่อการพาณิชย์และมีบางส่วนที่เป็นที่ตั้งของที่พักรถของพนักงานการทางรถไฟ โดยภาพรวมนั้นจึงมีอาคารสองลักษณะด้วยกัน



รูปที่ 3.5 รูปแสดงอาคารบ้านเรือนที่พักรถของพนักงานการทางรถไฟอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 ทางด้านทิศใต้ของที่ตั้งโครงการเป็นอาคารไม้สองชั้นยกใต้ถุนโล่งสูง เนื่องจากบริเวณที่ดินเดิมแห่งนี้มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดปี



รูปที่ 3.6 ภาพถ่ายจากด้านหน้าโรงพยาบาลนุรฉัตรไชยากร (โรงพยาบาลรถไฟ) ตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณที่ตั้งของอาคารบ้านเรือนที่พักรถของพนักงานการทางรถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 รูปแสดงโรงงานหมักกะถันซึ่งเป็นโรงงานซ่อมบำรุงของการรถไฟแห่งประเทศไทยตั้งอยู่บนถนนกำแพงเพชร 7 อยู่ติดกับสถานีรถไฟหมักกะถัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 สภาพการจราจรบริเวณที่ตั้งโครงการ

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการนั้นมีเส้นทางการจราจรที่สำคัญดังต่อไปนี้

ถนน

1.ถนนรัชดาภิเษก-อโศก (ด้านทิศตะวันออก)

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

2.ถนนเลียบใต้ทางด่วนพิเศษศรีรัช สายพญาไท (ศรีนครินทร์)

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

3.ถนนราชดำริ (ด้านทิศตะวันตก)

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

4.ถนนกำแพงเพชร 7 (ถนนนิคมมกกะสัน)

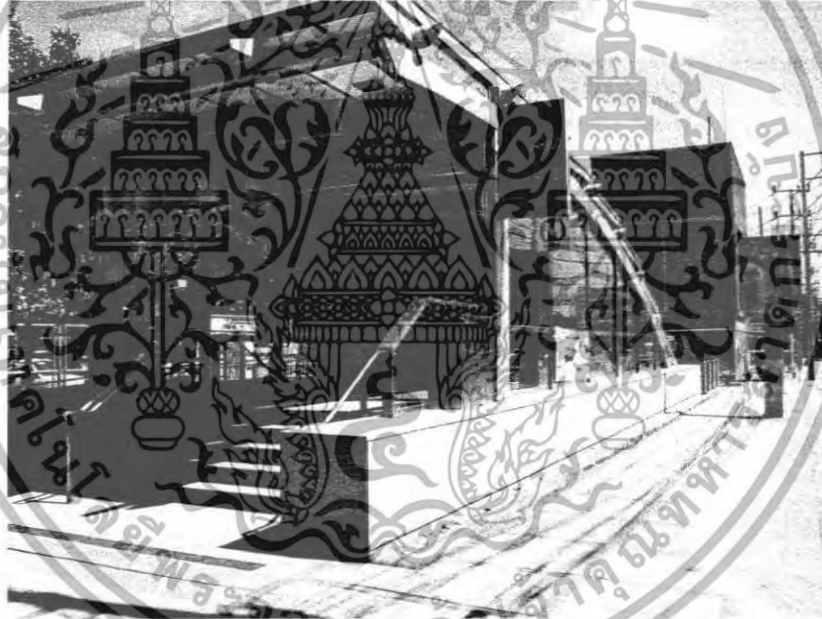
เป็นถนนที่ติดกับขอบเขตโครงการด้านทิศใต้ แยกออกมาจากถนนรัชดาภิเษก-อโศก เป็นถนนลาดยางมะตอย ขนาด 2 ช่องทางจราจรเดินรถสองทาง ไม่มีทางเดินเท้า พื้นที่ส่วนใหญ่ติดต่อกับบ้านพักอาศัยและสถานที่ราชการของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีการจราจรค่อนข้างเบาบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การเข้าถึงโครงการ

นอกจากการเดินทางโดยรถส่วนตัว และรถบริการ TAXI ยังมีวิธีการเข้าถึงโครงการ โดยวิธีต่างๆอีกหลายวิธีดังต่อไปนี้

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



รูปที่ 3.8 รูปแสดงสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน สถานีเพชรบุรี

3. การสัญจรด้วยวิธีรถไฟสายตะวันออก เป็นเส้นทางการเดินทางจากสถานีหลักหัวลำโพง สู่เส้นทางตะวันออก มีความรวดเร็วและตรงต่อเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 ระบบสาธารณูปโภค

สภาพทั่วไปของระบบสาธารณูปโภคในปัจจุบันสภาพของระบบสาธารณูปโภคที่ผ่านมานในอดีตได้สร้างผลกระทบต่อกระดำเนินกิจกรรมของผู้คนที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ทั้งเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น

-หน่วยงานปฏิบัติการมีภารกิจประจำอยู่แล้วเป็นจำนวนมาก การประสานงานข้ามหน่วยงานจึงล่าช้า และไม่มีประสิทธิภาพ

-แผนงานของแต่ละหน่วยงาน ไม่สอดคล้องกันเนื่องจากข้อจำกัดทางงบประมาณ และกฎข้อระเบียบทางราชการ

-เกิดการพัฒนาของเทคโนโลยีจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของระบบสาธารณูปโภคระบบนั้นๆ

-มีการซ่อมบำรุง และการซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของระบบ จึงเกิดการดำเนินงานวางแผนการจัดการด้านสาธารณูปโภคไว้ในอนาคตไว้ดังนี้

3.2.5.1 ระบบท่อรวมสาธารณูปโภค (Common Utility Duct System:CUD)

จากแนวคิดที่จะรวมระบบสาธารณูปโภคระบบต่างๆ เข้าไว้ในโครงสร้างเดียวกันไว้ด้วยกัน ในรูปแบบของอุโมงค์ (Supply Utility Tunnel) โดยโครงสร้างของอุโมงค์จะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ลักษณะ D-WALL หน้า 0.80 x 18.00 เมตร พื้นบนอุโมงค์หนาประมาณ 0.40 เมตร และพื้นล่างหนา 0.60 เมตร วางบนฐานราก (Bore Pile) ซึ่งจะออกแบบให้เกิดความสม่ำเสมอในการทรุดตัวและสอดคล้องกับการทรุดตัวของโครงสร้างข้างเคียง ตำแหน่งอุโมงค์จะวางอยู่ใต้ทางเท้า หรือไหล่ทาง ถนนสายหลักๆ ของโครงการภายในอุโมงค์จะมีการระบายอากาศ ระบบระบายน้ำ ระบบ CCTV สื่อสาร ไฟฟ้าส่องสว่าง ไฟฟ้ากำลัง และมีอุปกรณ์การซ่อมบำรุงที่ทันสมัย มีที่ว่างพอที่จะให้เจ้าหน้าที่เดิน และทำงานได้สะดวก และตามเส้นทางอุโมงค์จะเชื่อมต่อ (Junction) ขนาดเพียงพอสำหรับโค้งงอของท่อต่างๆ อย่างน้อยประกอบด้วยทางเข้า-ออก ช่องระบายอากาศ และจุดเชื่อมต่อสำหรับอากาศ

3.2.5.2 ระบบประปา

น้ำที่ใช้ในย่านดินแดง พญาไทและราชเทวี จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

(1) น้ำสำหรับบริโภค

จะใช้น้ำประปาของการประปานครหลวงเป็นหลักโดย โครงสร้างที่เก็บ และระบบจ่ายน้ำภายในโครงการ โดยมีที่เก็บน้ำสำรองเพียงพอกับการใช้น้ำอย่าง ประหยัดได้ ประมาณ 7 วัน ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการจ่ายน้ำของการประปานครหลวง ท่อส่งน้ำหลักของการประปาจะรวมอยู่ในอุโมงค์สาธารณูปโภค ซึ่งจะเตรียมที่สำรองสำหรับการขยายตัวของการใช้น้ำประปาดตามระยะของแผนการ พัฒนา 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) จะนำมาใช้กับน้ำทิ้งที่ผ่านการใช้ แล้วมาบำบัดให้อยู่ในขั้นที่สามารถนำมาใช้รดน้ำต้นไม้ได้ และสะอาด พอที่จะเก็บกักไว้ในสระหรือบึงรับน้ำของโครงการ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็น บ่อเก็บน้ำสำรองและเป็นส่วนประกอบภูมิสถาปัตย์ของโครงการ

3.2.5.3 ระบบไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าที่จะรองรับการใช้งานของโครงการ ยังคงต้องอาศัยจากการผลิตของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแต่ประการสำคัญที่โครงการต้องเตรียมการด้าน พลังงานไฟฟ้า คือการสร้างความมั่นคงของแรงดันไฟฟ้า (Electric Voltage Stability)เนื่องจากการดำเนินธุรกิจปัจจุบัน ได้อาศัยการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสาร ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ด้วยทั้งสิ้น และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งหลายซึ่งใช้ พลังงานไฟฟ้าในการทำงานนั้น มีความละเอียดอ่อนของระบบเป็นอย่างสูง พลังงานไฟฟ้าที่ใช้จึงต้องมีแรงดัน(Voltage) ที่สม่ำเสมอและคงที่ด้วย ปัญหาของ กระแสไฟฟ้าตกและไม่สม่ำเสมอที่ผ่านมาสสร้างความเสียหายอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านการเตรียมการด้านพลังงานไฟฟ้าจะต้องสร้างสถานีไฟฟ้าย่อยขึ้นในพื้นที่พัฒนา และมีการศึกษานำเอาพลังงานความร้อนจากการเผาขยะมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า รวมถึงการออกแบบให้มีระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองได้ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ขัดข้อง โดยออกแบบให้มีวงจรไฟฟ้าสำหรับระบบการสื่อสารแยกต่างหากเพื่อเป็นการรับประกันว่าระบบการสื่อสารสามารถดำเนินการได้ตลอดเวลาไม่มีการติดต่อกันทั้งสายและสายส่งไฟฟ้าหลักจะติดตั้งอยู่ในอุโมงค์สาธารณูปโภคเช่นกัน

3.2.5.4 ระบบการสื่อสาร

ระบบการสื่อสารที่ใช้ในโครงการจะใช้บริการของหน่วยงานที่มีอยู่เป็นหลัก ได้แก่ การสื่อสารแห่งประเทศไทย องค์การโทรศัพท์และภาคเอกชนที่ได้รับสัมปทานจากรัฐบาล บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด ทำให้การบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้การบริการโทรศัพท์เป็นไปอย่างพอเพียงต่อความต้องการ ดังนั้น ในอนาคตคาดว่าจะไม่มีปัญหาอย่างแน่นอน

3.2.3.5 ระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม

มีการป้องกันน้ำท่วมอย่างเป็นอย่างคิ โดยมีคันกันน้ำเป็นแนวเขื่อนป้องกันน้ำท่วม เพื่อป้องกันน้ำหลากจากตอนเหนือส่วนปัญหาเนื่องจากฝนตกในพื้นที่ก็แก้ปัญหาโดยการสร้างอุโมงค์ส่งน้ำ การจัดหาพื้นที่รับน้ำ (แก้มลิง) ซึ่งในเขตราชเทวีมีโครงการป้องกันน้ำท่วมบึงรับน้ำ (แก้มลิง) สามจุดที่สำคัญคือ

- บึงมักกะสัน ด.ราชปรารภ ด.ศรีอยุธยา ด.อโศก-คินแดง
- บึงเสียด้า ด.อโศก ด.เลียบทางรถไฟ ด.นิคมมักกะสัน
- บึงข้างโรงพยาบาลนฤมิตรไชยากร (โรงพยาบาลรถไฟ)

3.2.5.6 ระบบน้ำเสีย

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

สาธารณูปโภคหรือไม่ก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม และต้องรับน้ำเสียหลักนี้จะออกแบบให้สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบบำบัดน้ำเสียรวมของ กทม. ด้วย

3.2.5.7 การกำจัดขยะ

แนวทางการกำจัดขยะสำหรับโครงการพัฒนาที่ดินย่านพหลโยธินนั้นจะใช้วิธีการกำจัดขยะให้เป็นระบบรวมทั้งการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆให้สามารถดำเนินการได้ในระยะยาวไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และไม่สร้างภาระให้กับกรุงเทพมหานครเกินความจำเป็น

- 1.ลดปริมาณขยะที่ต้องจะนำไปทำลาย โดยจัดให้มีการแยกขยะที่สามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่(Recycle) ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 2.สร้างห้องขนถ่ายขยะ (Transfer Station) ที่สามารถควบคุมความสะอาดและกลิ่น โดยสามารถอยู่ร่วมกับกลุ่มอาคารข้างเคียงได้อย่างกลมกลืน ขยะที่ผ่านกระบวนการขนถ่ายและอัดให้แน่นในห้องขนถ่ายนี้จะถูกแยกประเภทนำไปสู่กระบวนการทำลาย
- 3.ใช้ Incinerator Process ในการทำลายขยะซึ่งเป็นการเผาขยะในห้องที่สามารถควบคุมความร้อน และใช้ความร้อนที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป รวมทั้งออกแบบให้เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมควันและฝุ่นละอองที่เป็นตัวก่อมลภาวะได้ด้วย
- 4.ขี้เถ้าที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะ จะนำไปหลอมด้วยวิธี Arc Furnace ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับการหลอมเหล็ก โดยขี้เถ้าที่หลอมแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการถมที่หรือวัสดุสำหรับก่อสร้างต่อไป เป็นการลดปัญหาในการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับฝังกลบขยะหรือขี้เถ้าในระยะยาว

ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ.๒๕๔๙

3.3 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ

3.3.1 ที่ตั้งและเขตปกครอง

กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือปากอ่าวไทย มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,568,737 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 สาขาลองคัน ซึ่งแยกจากเขตคลองเตยและสาขางาแฟ 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 ซึ่งในปัจจุบันเป็นบริเวณที่มีการพัฒนาเมืองอย่างกระจุกกระจายประกอบด้วย พื้นที่ฝั่งตะวันออก 14 เขต และทางฝั่งตะวันตก 8 เขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 พื้นที่โดยทั่วไปค่อนข้างเรียบมีส่วนสูงต่ำผิวดินเล็กน้อย โดยมีความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลปานกลางคือ ประมาณ 12 เมตร เฉพาะลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ตอนล่างอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 1.50 เมตร บริเวณดังกล่าวนี้เรียกว่าที่ราบลุ่มน้ำตอนล่างหรือบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากน้ำซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนที่หนา นับตั้งแต่หัวของสามเหลี่ยมในเขตจังหวัดนครสวรรค์-ชัยนาทต่อเนื่องลงมาถึงบริเวณอ่าวไทย มีการทับถมดินของตะกอนสูงขึ้นเรื่อยๆ จะเห็นได้ชัดจากการที่ต้องขุดลอกสันดอนปากน้ำเป็นประจำทุกปี เพื่อรักษาร่องน้ำให้มีระดับพอแก่เรือเดินสมุทรที่เข้ามาเทียบท่าเรือคลองเตย

ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากน้ำนั้นเป็นดินเหนียวปนทรายเล็กน้อยกักเก็บน้ำได้อย่างดีเมื่อน้ำแห้งจึงเหมาะแก่การเพาะปลูกข้าวแบบนาลุ่มจึงเป็นแหล่งปลูกข้าวที่มีผลผลิตปริมาณที่สูงที่สุดในประเทศและเป็นศูนย์กลางการค้าและเศรษฐกิจมาแต่อดีตกาล เป็นแหล่งที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นที่สุด โดยเหตุที่สภาพทั่วไปเป็นที่ลุ่มมากเวลาหน้าน้ำจึงมีน้ำแช่ขัง เกิดบ่อ บึง โดยทั่วไปน้ำระบายออกไม่สะดวกทำให้เกิดน้ำเน่าเสียมีชุมชนยังมีการถมคูคลองและพื้นที่ดิน เพื่อการก่อสร้างบ้านเรือนและถนนหนทางมากขึ้นก็ยังมีปัญหาในด้านเรื่องการระบายน้ำมากยิ่งขึ้นด้วย

3.3.3 ลักษณะสภาวะด้านภูมิอากาศ

ลักษณะสภาวะด้านภูมิอากาศของกรุงเทพฯคล้ายคลึงกับสภาวะอากาศทั่วไปทางภาคกลางคือมีสภาวะเป็นทุ่งหญ้าเมืองร้อนหรือทุ่งหญ้าสะวันนา อุณหภูมิสูงตลอดปี มีฤดูฝนสลับกับสัปดาห์ฤดูแล้งอย่างชัดเจน อยู่ภายใต้ของอิทธิพลลมมรสุม มีความแตกต่างทางอุณหภูมิระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาวไม่มากนัก เนื่องจากตั้งอยู่ใกล้ทะเล ในปี 2540 อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนประมาณ 29.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดในเดือนมิถุนายนเฉลี่ยประมาณ 30.8 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิในฤดูหนาวจะลดต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยประมาณ 28.6 องศาเซลเซียส และลดลงต่ำสุดในเดือนมกราคม เฉลี่ยประมาณ 26.8 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำฝนในกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยประมาณ 1,693.6 มิลลิเมตร ฝนส่วนใหญ่ตกในฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน เนื่องจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์ฝนจะตกน้อยลงอย่างเห็นได้ชัดเจน อากาศเย็นเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



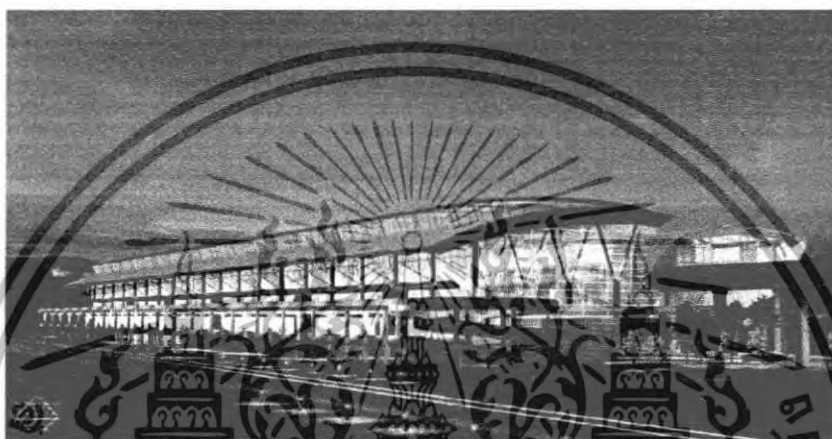
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

4.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

4.1.1 สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง มักระถัน



รูปที่ 4.1 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกตัวอาคาร 1

สถานที่ตั้งโครงการ มักระถัน กรุงเทพมหานคร
สถาปนิกโครงการ บริษัท ดีไซน์คอนเซ็ปต์ จำกัด

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

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

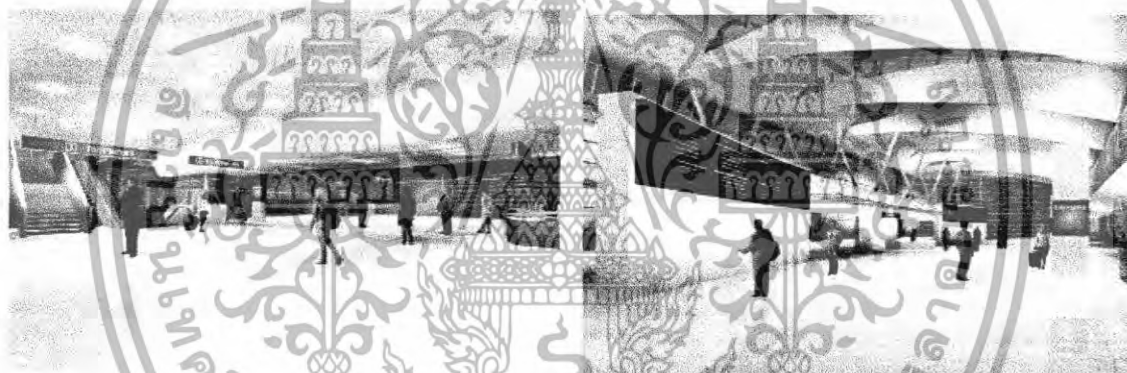
สถานีแห่งนี้เป็นสถานีที่มีขนาดใหญ่กว่าสถานีที่อยู่ในสายเดียวกันเนื่องจากว่าเป็นชุมทางที่สามารถเปลี่ยนเส้นทางไปใช้บริการการขนส่งมวลชนประเภทอื่นได้สะดวก เช่น ทางรถประจำ
เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนเวสสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางขนส่งมวลชน และรถไฟฟ้าใต้ดินสถานีเพชรบุรี ในด้านการเดินทางเชื่อมต่อกับสนามบินสุวรรณภูมิสถานีนี้นี้มีความพิเศษคือ สถานีแห่งเดียวที่ผู้โดยสารสามารถนำสัมภาระมา Check-in เข้าสู่บริการขนถ่ายสัมภาระไปยังสนามบินสุวรรณภูมิได้โดยสะดวก

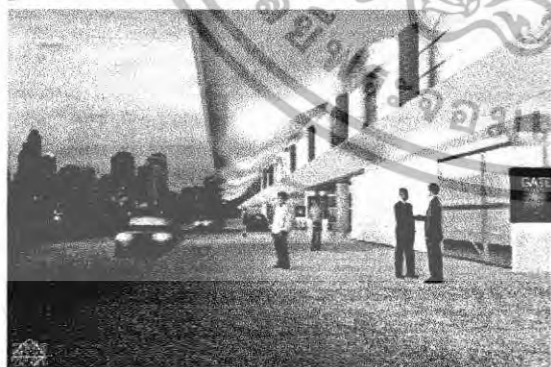


ลักษณะรูปแบบการออกแบบตัวอาคาร จะเห็นได้ว่าตัวอาคารใช้กระจกช่วยในการให้แสงจากข้างนอกตัวอาคารมาช่วยในเรื่องความส่องสว่างของแสง

รูปที่ 4.2 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกตัวอาคาร-2



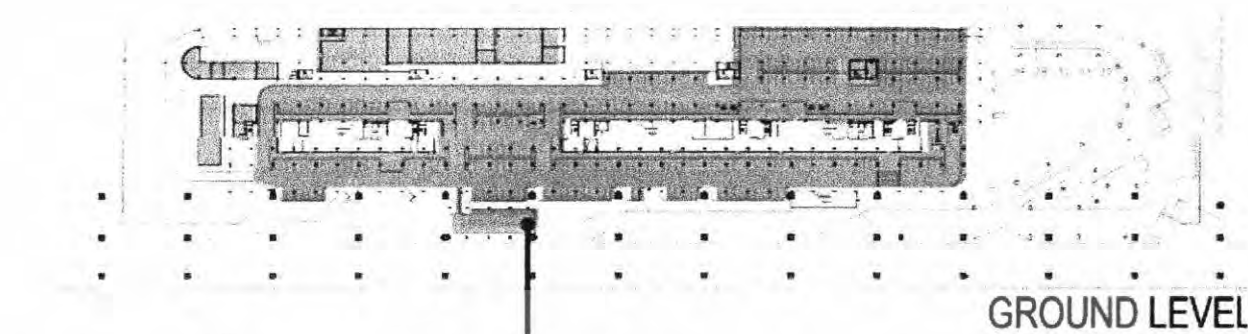
รูปที่ 4.3 ภาพจำลองทัศนียภาพภายใน 1



รูปที่ 4.4 ภาพจำลองทัศนียภาพภายใน 2

รูปที่ 4.5 ภาพจำลองทัศนียภาพทางเข้าด้านนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 ผังพื้นชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาโครงการ

1. จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ ทำให้มีแนวคิดในการออกแบบโดยการแยกชั้นตัวอาคารให้ชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 ประเภทผู้โดยสารขาออกและขาเข้าอย่างชัดเจน ทำให้การจัดการเวลาในการเข้าออกของขบวนรถไม่ซับซ้อน และการสัญจรของคนไม่ซ้อนทับกันทำให้สถานีไม่มีความวุ่นวายแม้ในชั่วโมงเร่งด่วน
2. การออกแบบโครงสร้างขานชาลา ตัวโครงการมีขานชาลาที่ยกสูงจากพื้นดินจะต้องพิจารณาถึงการรับแรงที่เกิดจากการวิ่ง การจอด ของตัวรถไฟเป็นอย่างมาก
3. แม้วัสดุกรุผิวโครงการจะเป็นกระจกที่มีความโปร่งใส แต่การออกแบบในส่วนรายละเอียดช่วยให้แสงแดดที่มากกระทบเข้ามาในตัวโครงการอย่างเหมาะสม จึงได้ประโยชน์ในเรื่องการส่องสว่างของแสงธรรมชาติในปริมาณที่พอเหมาะ โดยที่ตัวอาคาร ไม่ร้อนจนเกินไปนักเหมาะสมกับภูมิประเทศในเขตร้อนของเมืองไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

4.2.1 สถานี : Stratford station , The Jubilee line extension



รูปที่ 4.9 ทศนียภาพภายนอกตัวอาคารจากทางด้านรางรถไฟ

สถานที่ตั้งโครงการ

London, United Kingdom

สถาปนิกโครงการ

Wilkinson Eyre Architect

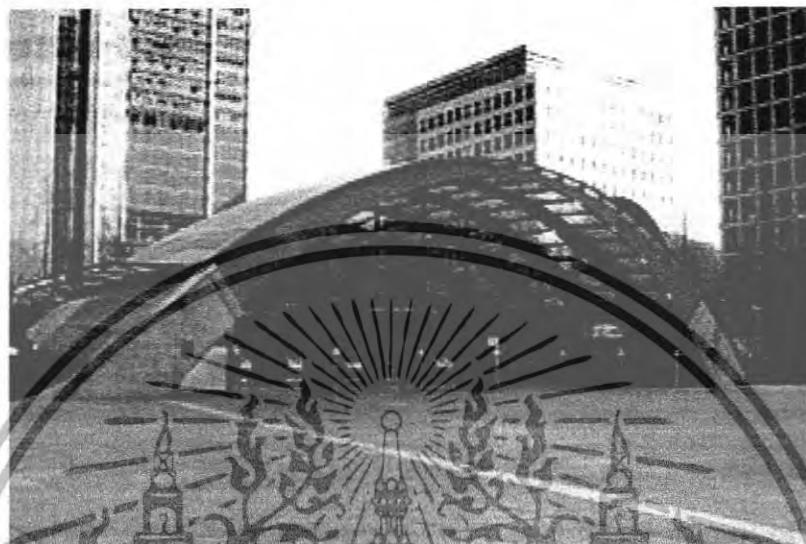
สถานี Stratford เป็นสถานีปลายทางของทางเดินรถไฟสาย Jubilee line extension (JLE) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของลอนดอน ซึ่งเป็นสถานีที่มีประวัติความเป็นมายาวนาน สถานีนี้วางขนานทางรถไฟสาย main line โดยที่ north London line กับ JLE ลอดผ่านใต้ platform ของ main line ที่บริเวณสถานี Stratford สถานีนี้จึงกลายเป็น 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 line กับ JLE ที่วิ่งเข้ามาภายในสถานี ด้วยเหตุที่ว่าสถานีมีลักษณะเปิดโล่งไม่ได้ปรับอากาศ จึงไม่มีปัญหาในการระบายอากาศจากรถไฟที่เข้าจอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

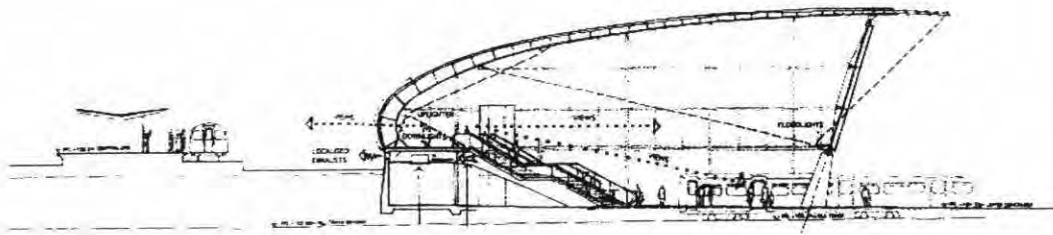
แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมนี้คือ ต้องการให้สถานี่มีความเป็นกันเองกับผู้เข้าใช้ โครงการ สามารถมองเห็นได้ง่ายจากพื้นที่โดยรอบ มีความเป็น landmark ในตัวเอง รูปร่างอาคาร ได้พัฒนามาจากวงโค้งของสะพานรางรถไฟข้ามแม่น้ำในยุควิกตอเรีย หน้าอาคารโดยรอบใช้



รูปที่ 4.10 รูปทางเข้าด้านหน้า

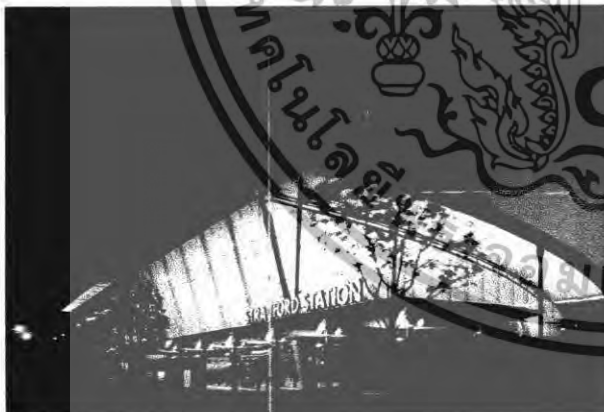
กระจกใสติดตั้งบนโครงท่อนี้เป็น curtain wall ทำให้อาคารสามารถประหยัดพลังงานได้ ไม่จำเป็นต้องเปิดไฟในเวลากลางวัน หลังคาสองชั้นมีช่องระหว่างกลางช่วยในการถ่ายเทอากาศจากภายในสู่ภายนอกเป็นไปอย่างสะดวก อากาศร้อนจะถูกดูดออกจากอาคารทางหลังคาและช่องเปิดระหว่างช่องผนังกระจกกับผิวเพดานใต้โครงหลังคา อากาศเย็นจะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่เป็นการถ่ายเทอากาศด้วยวิธีการทางธรรมชาติ ทำให้อากาศภายในถ่ายเทได้ดีเย็นสบาย กรณีที่เกิดไฟไหม้ควันไฟก็จะถูกดูดออกทางหลังคาเช่นกัน การใช้วัสดุส่วนใหญ่ที่เป็นกระจกทั้งภายในและภายนอก ทำให้อาคารมีความโดดเด่นแม้แต่ในเวลากลางคืนเหมือนกล่องใส่เพชรตามแนวคิดของผู้ออกแบบ ซึ่งมันก็ประสบความสำเร็จในการทำหน้าที่เป็นจุดบริการทางคมนาคมและยังเป็นที่พบปะสังสรรค์ ทำกิจกรรมของผู้คนในละแวกนั้นอีกด้วย การเข้าถึงโครงการทำได้ง่ายเนื่องจากเป็นจุดร่วมของบริการทางคมนาคมหลายระบบเช่น รถประจำทาง แท็กซี่ รวมถึงการเดินเท้าด้วย พื้นที่โดยรอบจัดให้เป็นพื้นที่สาธารณะเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆและผู้โดยสารจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

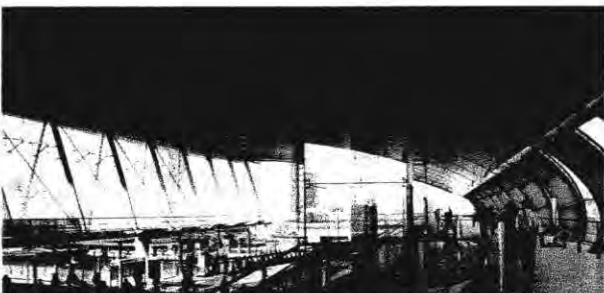


รูปที่ 4.11 รูปตัดแสดงแนวความคิดในการออกแบบ

รูปตัดความขวางนี้แสดงถึงวิธีการติดตั้งผนังกระจกภายในอาคาร แนวคิดในการควบคุมแสงสว่างและการระบายอากาศโดยนำหลังคาสองชั้น (Double Layer) ที่มีช่องว่างตรงกลาง ทำหน้าที่เป็นฉนวนในการป้องกันมลภาวะต่างๆให้ตัวอาคาร



ทัศนียภาพภายนอกสถานี Stratford จะเห็นได้ว่าการนำกระจกเข้ามาใช้ช่วยให้อาคารดูโปร่งและสว่างมากมอดูเหมือน “กล่องใส่อัญมณี” ในตอนกลางคืน



ภายในอาคารดูสะอาดตา มีการใช้กระจกเข้ามาตกแต่งให้ความรู้สึกโปร่งโล่ง ชั้นลอยใช้สำหรับเดินข้าม รางรถไฟบริเวณระหว่างขบวน กระจกกับฝ้าเพดานจะเว้นช่องไว้เพื่อระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บริเวณ platform ของ JLE เป็นลักษณะเปิด
โล่งและมีการออกแบบที่เรียบง่าย



การตกแต่งภายในของสถานี Stratford
ค่อนข้างที่จะเรียบง่าย เพื่อที่จะทำให้เข้าใจทิศ
ทางการสัญจรได้ง่ายตรงไปตรงมา ซึ่งเป็นข้อ
ที่ควรคำนึงในการออกแบบอาคารที่เกี่ยวกับ
การขนส่งคนจำนวนมากจากรูปจะเห็นได้ว่า
ความโปร่งใสของกระจกมีผลให้เกิด
ความรู้สึกว่าพื้นที่ภายในไหลเชื่อมต่อไปสู่
ภายนอกอาคาร

รูปที่ 4.12 ทศนียภาพภายในสถานี Stratford

สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาโครงการ

1. การออกแบบแยกเส้นทางการสัญจรของผู้ใช้ 3 ประเภท คือ ผู้โดยสารขาเข้า ผู้โดยสารขา
ออกและผู้โดยสารที่มาเปลี่ยนเส้นทางสถานีรถไฟไว้อย่างชัดเจน จากการที่รถไฟผ่านกลางตัว
โครงการทำให้ผู้โดยสารที่ใช้บริการต้องกำหนดเส้นทางการเดินตั้งแต่อยู่บนรถไฟ ทำให้สามารถ
แบ่งเส้นทางสัญจรคนออกเป็น 2 สาย ทำให้เกิดความรวดเร็วในเวลาเร่งด่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้วัสดุกรุผิวอาคารที่โปร่งใสทำให้สามารถมองเห็นมุมมองในด้านนอกได้ใกล้เคียง สามารถทำให้มองเห็นรถไฟที่จะเข้ามาเทียบชานชาลาได้ และได้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติทำให้ประหยัดพลังงานไปได้ส่วนหนึ่ง

3. จากการออกแบบที่โปร่งและการตกแต่งที่ดูเรียบง่ายจึงมองสบายตา ผู้ใช้บริการที่เข้ามาใช้บริการจะต้องเดินเข้ามาจากชั้นสองจึงสามารถที่จะกำหนดเส้นทางการใช้บริการได้ง่ายเกิดความรู้สึกเร็วในการใช้บริการ

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 เป็นรถไฟสายนานาชาติเชื่อมต่อกันระหว่าง

สหภาพยุโรป และเป็นสถานีรถไฟที่มีความยาวที่สุดของโลก ด้วยโครงสร้างกระจกใส ยาวกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

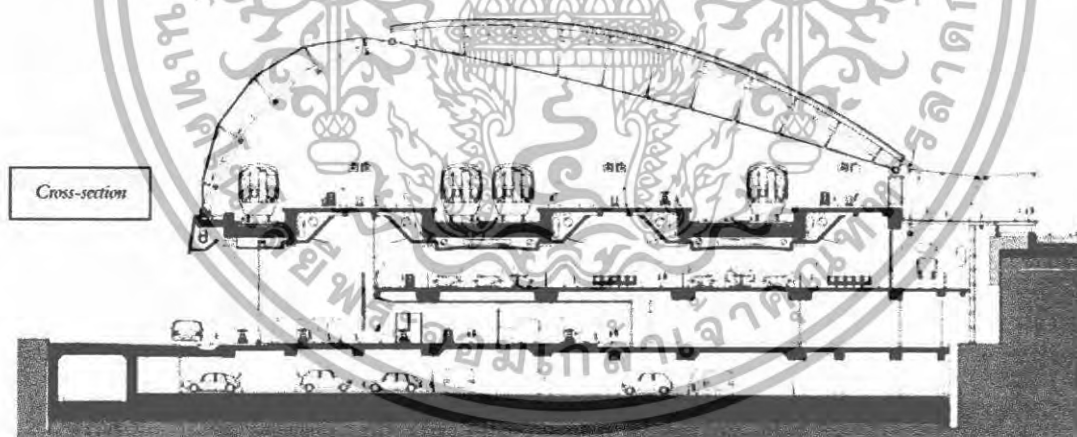
ระดับชั้นที่ 2 เป็นชั้นผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Passenger)

ระดับชั้นที่ 3 เป็นชั้นสำหรับผู้โดยสารขาออก (Departure Passenger)

ระดับชั้นที่ 4 และเหนือระดับชั้นที่ 4 ขึ้นไป เป็นส่วนของชั้น Platform

ลักษณะการใช้งานใหม่ที่สำคัญของสถานีนี้ประกอบด้วย

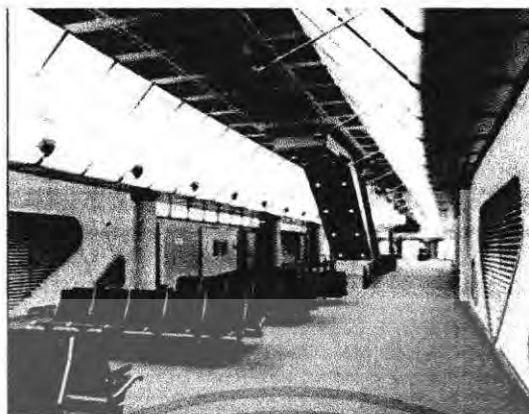
- ชั้นจอดรถใต้ดิน (Basement Car-Parking)
- ขนขาลาใหม่จำนวน 5 ขนขาลา ในส่วนที่เป็นผู้โดยสารขาเข้าและขาออก
- ส่วนการบริการ M&E และการปรับแต่งโครงสร้างหลังคาโค้ง
- การทำหลังคากระจก และเหล็กปิดคลุมชั้นขนขาลา(Platform)
- ทางเดินยกระดับสูงเชื่อมเข้ากับตัวสถานี Waterloo ด้านทิศตะวันออก



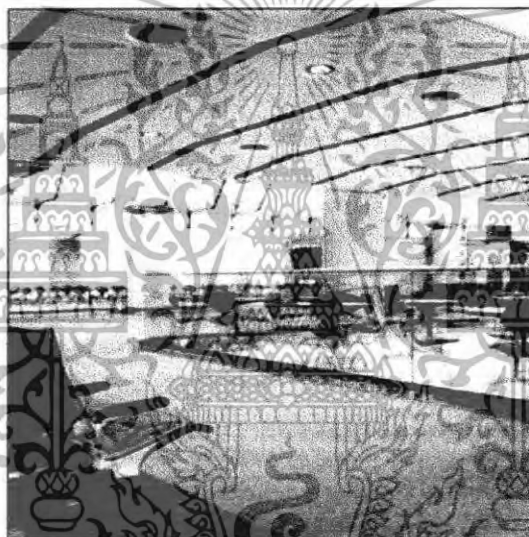
รูปที่ 4.14 รูปแสดงรูปตัดตามขวาง

ในส่วนชั้นขนขาลาของผู้โดยสารขาออก ตัวขนขาลาถูกออกแบบให้ได้รับแสงจากธรรมชาติอย่างเต็มที่ จากการที่หลังคาของตัวสถานีเป็นวัสดุโปร่งใสที่ยกสูงขึ้นทางด้านทิศตะวันตก ในส่วนของ Lounge ของผู้โดยสารชั้น First Class จะมีการบริการด้าน Teletext , Telefax คอยให้บริการ มีส่วนของโต๊ะคอยดูแลลูกค้า ร้านค้า ภัตตาคารและบาร์ และห้องดูแลสำหรับเด็กทารกอีกด้วย

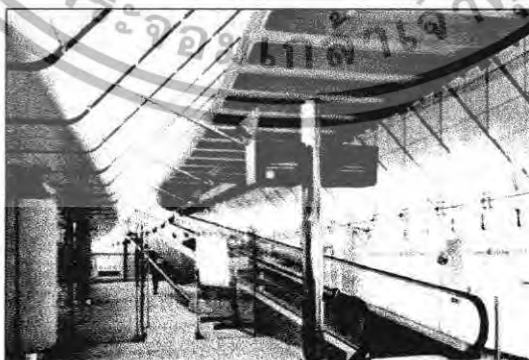
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 รูปแสดงบรรยากาศLounge ของ Eurostar Passenger

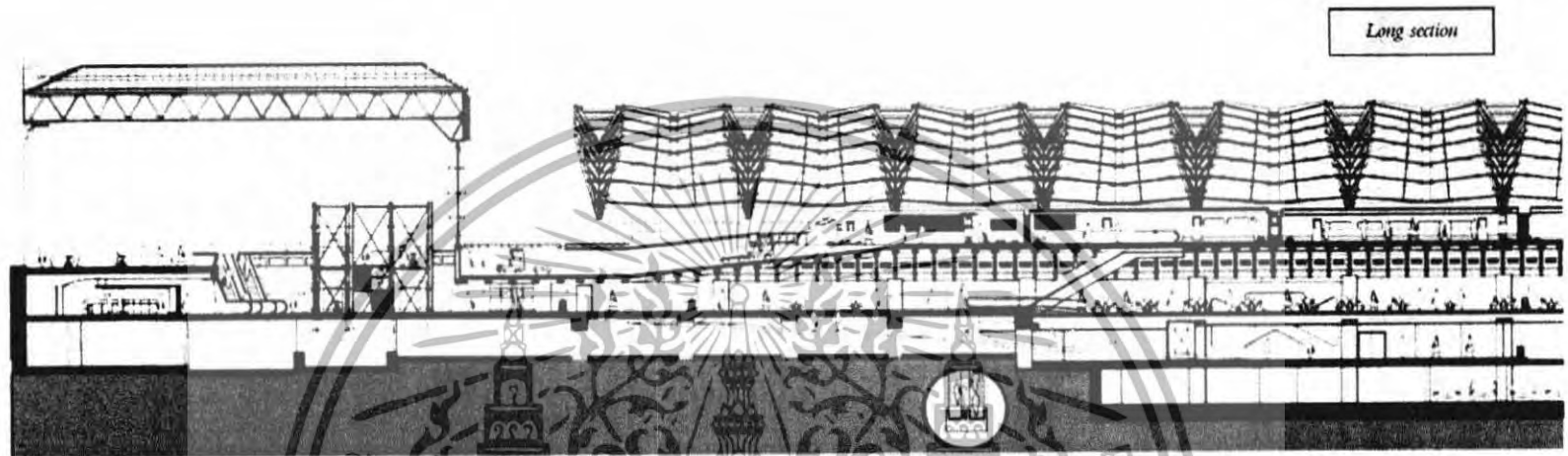


รูปที่ 4.16 รูปแสดงบรรยากาศส่วน cafeteria ส่วนของ departure lounge

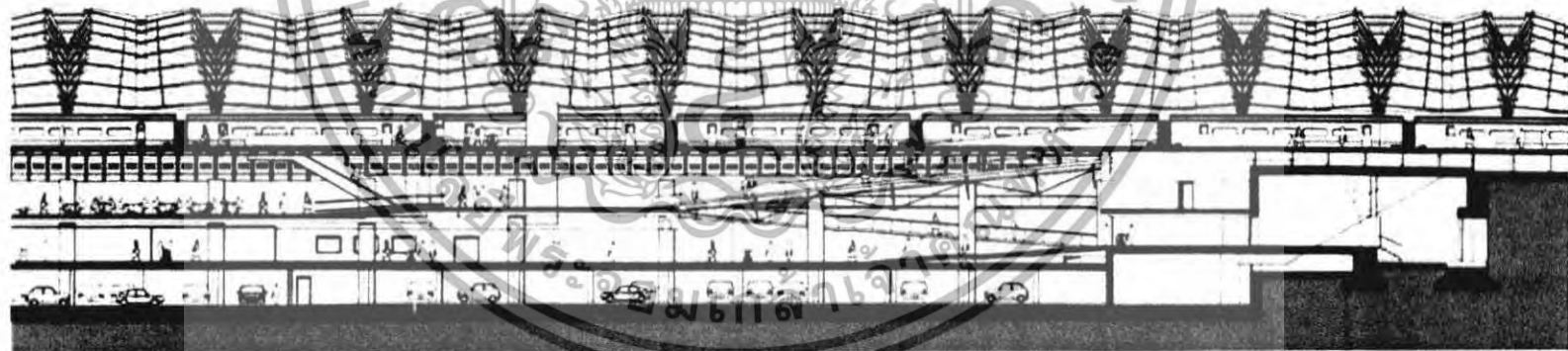


รูปที่ 4.17 รูปแสดงส่วนบันไดเลื่อนเชื่อมต่อระหว่างชั้น departure กับชั้น platform

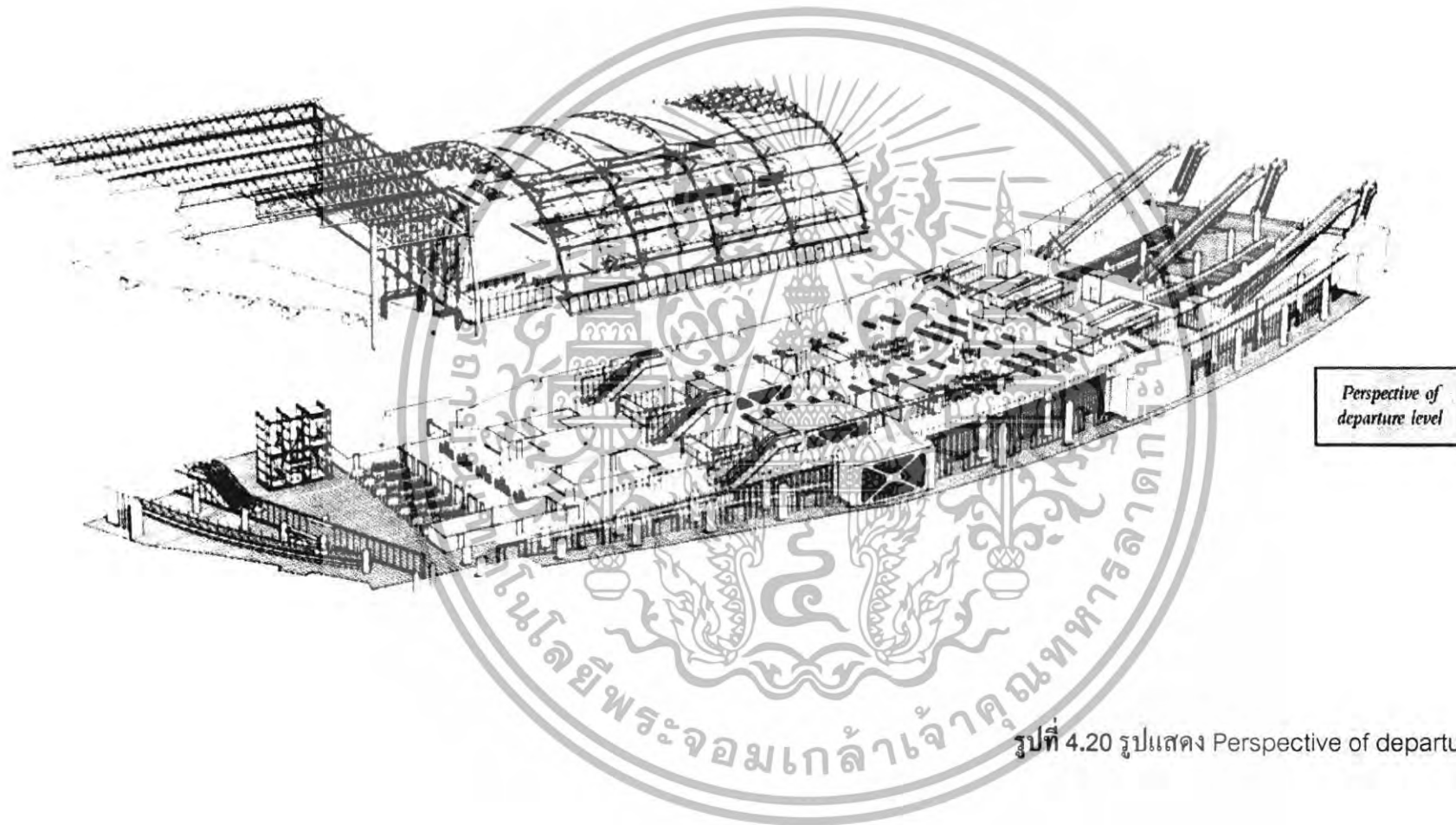
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 รูปแสดง Longitudinal Section(1)

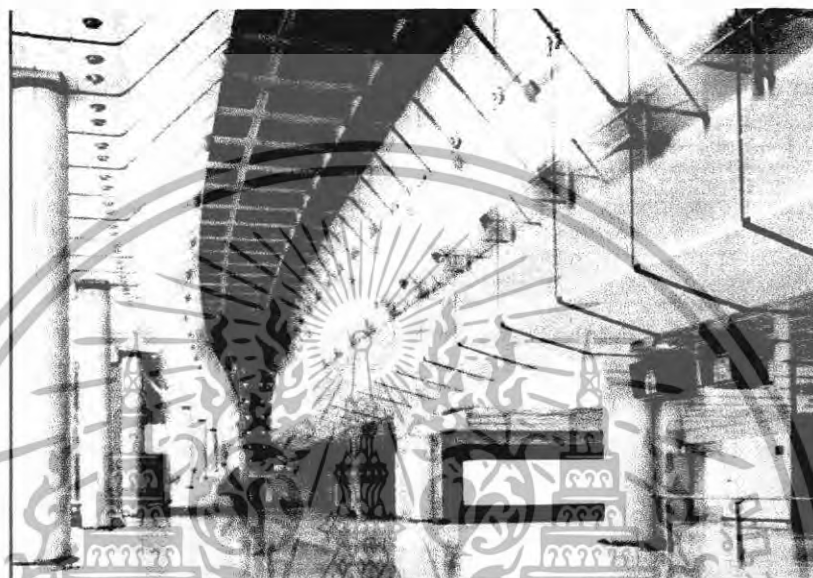


รูปที่ 4.19 รูปแสดง Longitudinal Section(2)



รูปที่ 4.20 รูปแสดง Perspective of departure

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



รูปที่ 4.21 รูปแสดงส่วน concourse ที่มีการเปิด space สูงขึ้นไปถึง 2 ชั้น

ตัวสถานีนี้มีลิฟท์ ทางลาด บันไดเลื่อน คอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ให้บริการ 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบด้านการคมนาคมมีการบอกข้อมูลเที่ยวรถให้ผู้โดยสารทั้งขาเข้าและผู้โดยสารขาออกให้ได้รับทราบถึงการมาถึงของตัวขบวนรถไฟ มี EPS (Elderly Protective Services) staff คอยปฏิบัติงานคำนวณการเข้าถึงของรถไฟ

Cladding and Finishing

สถาปนิกผู้ออกแบบได้ให้ความสำคัญกับการผลกระทบที่จะเกิดกับพื้นผิวที่ปกคลุมตัวขบวนรถไฟ และในส่วนของการ Finishing ของ Interior

สิ่งที่ผู้ออกแบบเลือกใช้เป็นวัสดุในการปิดคลุมพื้นที่คือ กระเบื้องกว่า 2500 Panel ที่นำมาต่อกันทอดเป็นแนวยาวตามความยาวของสถานี มีข้อดีเป็นรูป 6 เหลี่ยมที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการเคลื่อนไหวของรูปทรงของตัวสถานี กระเบื้องที่นำมาใช้เป็นกระเบื้องสีเขียว และ สีเทา Terrazzo



รูปที่ 4.22 รูปแสดง โครงสร้างหลังคาที่ปกคลุมขบวนรถไฟ (platform)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบ(Design)

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

มีการออกแบบให้ส่วนของผู้โดยสารทั้งขาเข้า และผู้โดยสารขาออกแยกออกจากกันทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการควบคุมผู้โดยสารไม่ให้ปะปนกัน เส้นโค้งของรูปทรงของตัวสถานีถูกกำหนดด้วยตัวของมันเอง ซึ่งเกิดจากรัศมีวงเล็บของทางรถไฟ ในชั้น Platform จะมีที่เทียบจอดรถไฟถึง 5 ช่อง

โครงสร้าง(Structure)

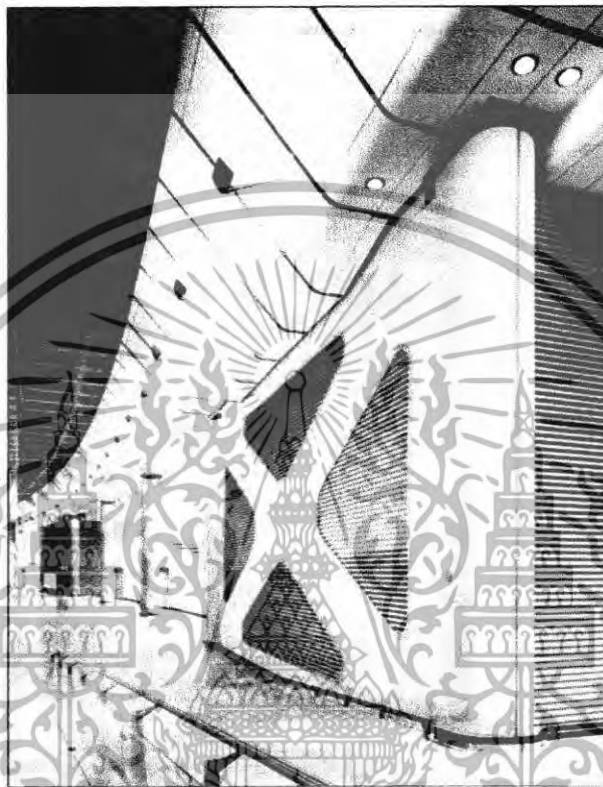
ลักษณะโครงสร้างของพื้นที่รองรับชั้นใต้ดิน ได้ถูกออกแบบให้สามารถรองรับแรงที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของตัวพื้น พื้นที่เหนือชั้นใต้ดินคือชั้นผู้โดยสารขาเข้า(Arrival Passenger) ได้ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นลักษณะรูปกล่องสี่เหลี่ยมเพื่อรองรับโครงสร้างชั้นวางรถไฟของขานชาลา ดังนั้น Space ของตัวสถานีนี้จึงถูกกำหนดด้วยโครงสร้างที่กล่าวมาในส่วนนี้ของทั้งชั้นผู้โดยสารขาเข้า และส่วนของผู้โดยสารขาออก



รูปที่ 4.23 รูปแสดงพื้น waffle slab รองรับพื้นที่ชั้นขานชาลา(platform)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของชั้น Platform ได้มีผนังคอนกรีต Shear Wall ที่ทำสูงซ้อนขึ้นไปถึง 2 ชั้น ทั้งตามยาวและตามขวางเพื่อรองรับ โครงสร้างของรางรถไฟด้วย 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

ส่วนของโครงสร้างหลังคาที่ซึ่งต้องมีการพาความร้อนเพื่อคลุมตัว platform เป็นจุดที่น่าสนใจของตัวสถานี เป็นรูปโครงสร้างเหล็กที่มี panel ของกระจกใสปิดหุ้มอยู่ สร้างความประทับใจกับผู้โดยสารที่มาใช้บริการรถไฟ การยกสูงของโครงหลังคาทางด้านทิศตะวันตกได้สร้างภาพมุมมองขนาดใหญ่ เกิดบรรยากาศที่งดงามในตอนกลางคืน และเกิดแสงสว่างในเวลากลางวัน ส่วนในขอบหลังคาด้านที่ต่ำกว่าลงมานั้นเป็นที่ซ่อนช่องท่อ service ด้านใต้ของขอบ panel เป็นผนังโปร่งใส ประกอบด้วยแผ่นกระจกกว่า 1200 ตารางเมตร มีผนังรับน้ำหนัก(shear wall) กอปรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสิ่งที่ได้รับจากการศึกษา

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 สถานี : Shinjuku Station, Tokyo , Japan



รูปที่ 4.27 รูปทัศนียภาพหน้าโครงการตอนกลางคืน

กลุ่มสถานีชินจูกุ เป็นสถานีรถไฟที่ระบบขนส่งมวลชนที่ได้ชื่อว่าใหญ่ที่สุดในโลก ทันสมัย มีอัตราผู้โดยสารไหลผ่านมากที่สุด อยู่ในมหานครโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น สถานีชินจูกุ ประกอบด้วยทางเข้าจำนวนมาก ซึ่งตัวสถานีนี้ มีสายการวิ่งของรถไฟมากถึง 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 ผู้โดยสารที่ใช้ตัวเดือนนิยมมากเพราะ สะดวกทันใจ ส่วนทางเข้าออกย่อย มีทางเดินสามารถเดินทะลุถึงกันได้หมดเปรียบเหมือนทางเดินเท้าอีกระดับหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 รูปแสดงจุดตรวจตั๋วโดยสารอัตโนมัติ

มีการแยกโครงการใช้งานรถไฟในสายที่แตกต่างกัน ถึง 9 โถง ตามเส้นทางรถไฟ แต่ถูกเชื่อมต่อด้วยโครงรวมขนาดใหญ่ แล้วจึงกระจายเข้าสู่ช่องทางเดินรถไฟสายต่างๆ

รถไฟฟ้าของชินจู่วังอยู่ใต้ดินลึกลงไปประมาณ 3 - 4 ชั้นก่อนถึงชั้นรถไฟฟ้าเป็นศูนย์การค้าใต้ดินขนาดใหญ่ เปรียบได้กับเมืองใต้ดิน มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในโถง ผู้โดยสารขนาดใหญ่เต็มไปด้วย Chamber พร้อมป้ายแสดงทิศทางของรถไฟในแต่ละ Chamber ผู้โดยสารจะเข้าไปตาม Chamber ที่ตนต้องการ และซื้อตั๋วโดยสารได้ในห้องโถงย่อยอีกแห่งหนึ่ง

การซื้อตั๋วโดยสารระบบเก็บค่าโดยสารของสถานีชินจู่วังเป็นแบบเก็บตามระยะการเดินทาง โดยมีการแจ้งอัตราค่าโดยสาร ไว้แล้ว เมื่อซื้อตั๋วโดยสารแล้ว จะไปยังจุดตรวจตั๋วเข้าชานชาลา การตรวจตั๋วของสถานีนี้เป็นแบบเครื่องตรวจตั๋วอัตโนมัติ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 รูปแสดงส่วน Game Center ภายในสถานี



รูปที่ 4.30 รูปแสดง ส่วนร้านอาหาร โซน

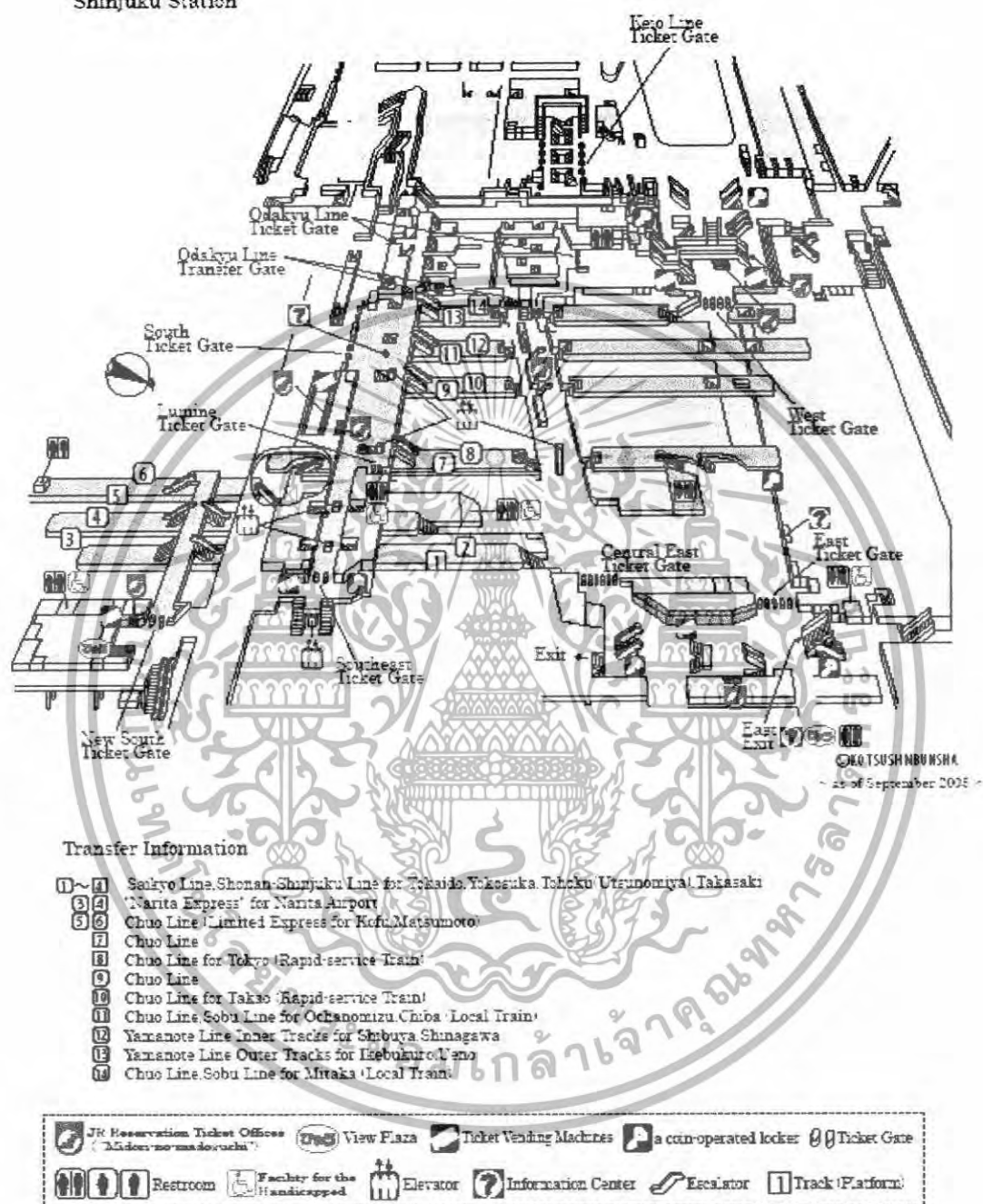


รูปที่ 4.31 รูปแสดงการทำกิจกรรมของกลุ่มเด็กที่มาสร้างสีสันให้กับตัวสถานี ในคอนเทสกาลต่างๆ

Public Locker เป็นที่ฝากของโดยคิดอัตราเป็นชั่วโมง อัตราจะแปรผันตามจำนวนชั่วโมง เพื่อเป็นการจำกัดเวลาที่จะฝากของ การฝากทำโดยการหยอดเหรียญค่าเช่าตู้ ผู้เช่าจึงจะสามารถเปิดตู้ว่างออกได้ จนกว่าจะหยอดเงินครบตามเวลาที่เช่าจึงจะเปิดออกได้

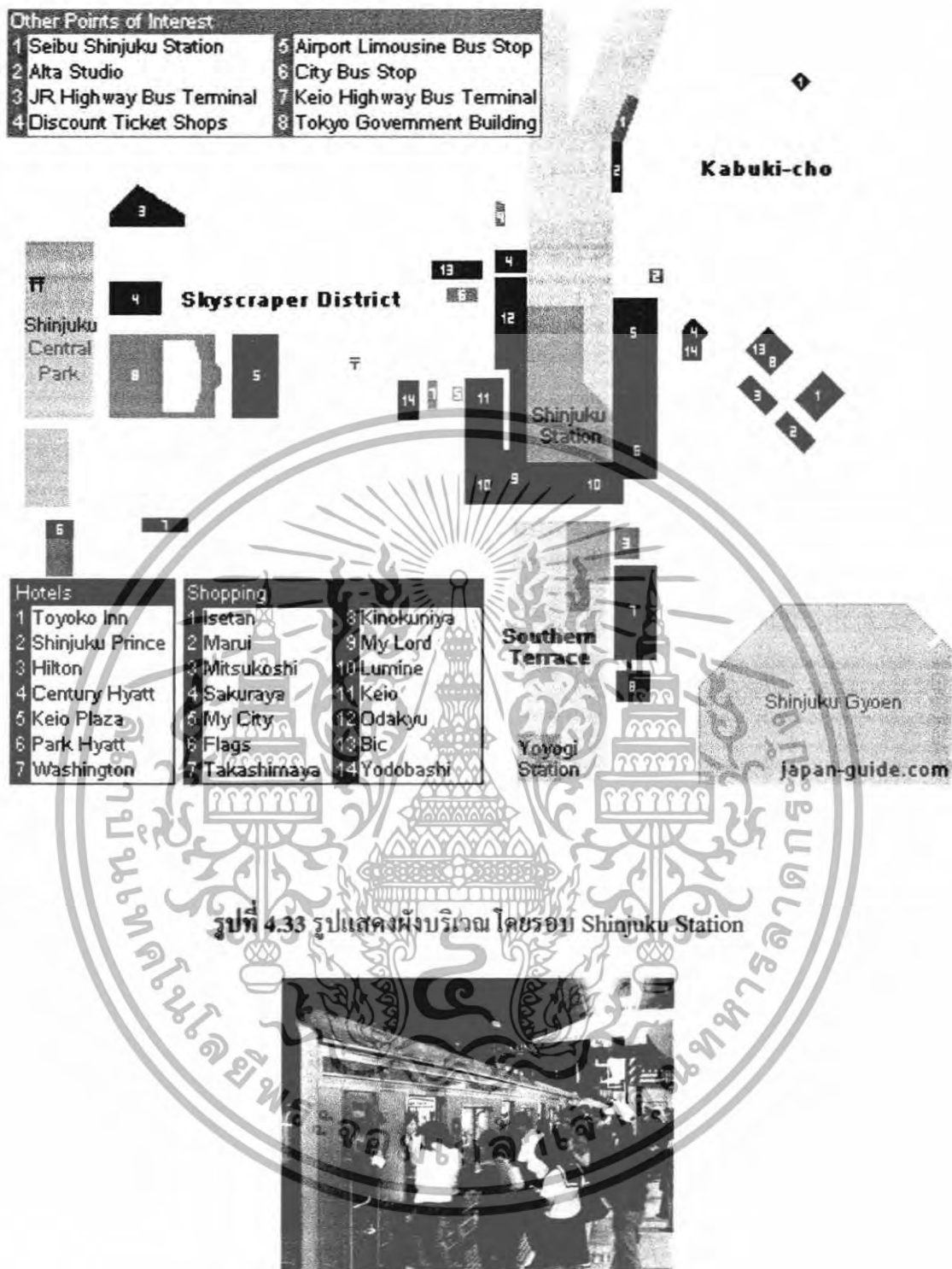
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shinjuku Station



รูปที่ 4.32 รูปแสดงผังสถานี Shinjuku Station

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 รูปแสดงการขึ้นลงรถไฟโดยสารช่วง Peak Hour ซึ่งมีคนหลากหลายประเภท มาใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชานชาลาชินจู มีความยาวมากพอที่จะจอดรถไฟที่มีจำนวนโบกี้มากถึง 12 โบกี้ จอดพร้อมกันได้ถึง 3 ขบวน ปริมาณผู้โดยสารในช่วง Peak Hour มีมากจนเจ้าหน้าที่ Dispatch ต้องทำงานเพิ่มเป็น Pusher คือ คนคอยผลักดันโดยสารคนสุดท้ายเข้ารถไฟได้ เพื่อที่จะปิดประตูรถออกจากสถานีได้ ผู้โดยสารจะต้องมีระเบียบอยู่ในกรอบที่กำหนด (แสดงไว้โดยการออกแบบลายกระเบื้องปูพื้นให้ผู้โดยสารรับรู้) จัดเป็นแถวลำดับก่อนหลัง เมื่อรถไฟมาถึง ต้องให้ผู้โดยสารลงก่อน โดย Pusher จะเป็นคนกันทางให้ออก เมื่อคนลงหมดแล้วผู้โดยสารที่จะขึ้นรถไฟจึงจะสามารถทยอยกันขึ้นได้ ด้วยความรวดเร็วอยู่ในระเบียบ ที่บริเวณ ห้างออกจากชานชาลาประมาณ 75 ซม. จะมีแนวสีสะท้อนแสงและแนววัสดุ เคื่องว่า เป็นเขตปลอดภัยเมื่อรถไฟจะเทียบ ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญกับความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารเอง



รูปที่ 4.35 รูปแสดงโถงชานชาลาขบวนรถไฟ

เป็นชานแบบชานชาลาอยู่ตรงกลาง

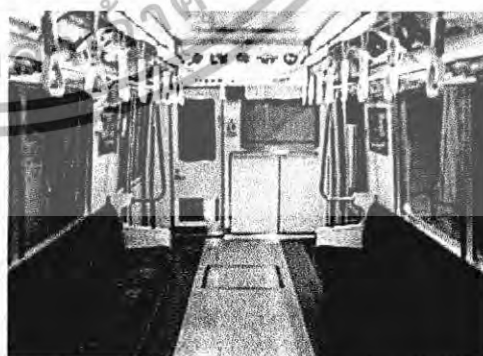


รูปที่ 4.36 รูปแสดงชานชาลาเทียบรถไฟ

ไม่มีประตูกัน อาจทำให้เกิดอันตราย
แก่ผู้โดยสารที่มาใช้บริการได้



รูปที่ 4.37 รูปแสดงภายในตู้โดยสารรถไฟ



รูปที่ 4.38 รูปแสดงการปฏิบัติหน้าที่ของ Pusher

เป็นแบบนั่งหันหน้าเข้าหากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ได้รับจากการศึกษา

1. เนื่องจากสถานี Shinjuku Station เป็นสถานีร่วมที่มีการปรับเปลี่ยนเส้นทางของผู้โดยสาร ได้ถึง 9 เส้นทาง การออกแบบจึงมีโถงกลางร่วมกันที่จะแยกโถงย่อยไปยังเส้นทางของแต่ละสาย การออกแบบเช่นนี้มีข้อดีคือมีโถงกลางร่วมขนาดใหญ่ มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย แต่ข้อเสียคือเกิดการปะปนกันของผู้โดยสารทั้ง 9 สาย อาจทำให้เกิดความสับสนได้
2. ตัวสถานี Shinjuku Station นี้ควรได้รับการปรับปรุงเรื่องความปลอดภัยของผู้โดยสารที่จะมารอขึ้นรถไฟ ซึ่งควรมีประตูกันระหว่างตัวชานชาลา (platform) กับตัวรถไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้โดยสารที่เป็นเด็ก คนแก่ คนพิการ หรือคนธรรมดาทั่วไปได้รับอันตรายได้
3. การส่งเสริมกิจกรรมภายในตัวสถานี เช่นการนำการแสดงที่เป็นวัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่นมาแสดงบริเวณสถานีเป็นการเพิ่มสีสันให้กับสถานีในช่วงเทศกาลต่างๆ แต่การให้พื้นที่ในการทำกิจกรรมนี้ จะต้องแบ่งเป็นสัดส่วนเพื่อไม่ให้เกิดการสัญจรที่ลำบาก
4. การที่สถานียังมี Pusher นั้นแสดงว่าการจัดการสัญจรของรถไฟยังไม่ดีพอ หรือจำนวนขบวนรถไม่สามารถรองรับได้พอกับผู้โดยสารในเวลา Peak Hour ได้ ดังนั้นในการออกแบบควรคำนึงถึงการรองรับของรถไฟให้เพียงพอกับผู้โดยสารในเวลา Peak Hour
5. การจัดการโดยการกำหนดเส้นทางการสัญจรที่ดีป้ายแสดงทิศทางการสัญจรอาจไม่มีความจำเป็น การออกแบบการเดินทางสัญจรที่ดีอาจถูกออกแบบให้บังคับกับเส้นทางสัญจรโดยวิธีการวางผังบริเวณ หรือ การวางโซนที่ดี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ

5.1 การศึกษาองค์ประกอบเพื่อการออกแบบ

5.1.1 การออกแบบการสัญจรทางเท้า

การออกแบบทางเดินเท้าในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นอย่างมากจากอดีตที่เพียงแต่มีที่ว่างหรือเป็นเพียงทางที่ไม่ให้ชาวคนอย่างอื่นขึ้นไปวิ่ง ก็กำหนดให้เป็นทางเดินเท้าโดยไม่พิจารณาถึงองค์ประกอบอื่นๆ ในการเดินของคน ซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะทางเดินเท้าในอาคารที่เกี่ยวกับการสัญจรของคนหมู่มาก เช่นการติดขัด การล่าช้า ความรู้สึกที่ถูกปิดล้อม อึดอัดและอันตรายจากการจี้ปล้นและมอมมีด มุมอับต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอาชญากรรมอยู่เป็นประจำ

แต่ในปัจจุบัน ลักษณะการเดินเท้าหรือการออกแบบทางเดินเท้าได้รับความสนใจ และการค้นคว้าสำรวจข้อมูลต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญขึ้นมาเพื่อสนองตอบความต้องการการเดินเท้าที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน โดยในการพัฒนาระบบการเดินเท้า ไม่เพียงแต่จะพิจารณาถึงความคล่องตัว และความสะดวกในการไหลเวียนของกลุ่มชนแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังได้พิจารณา และศึกษาถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมด้านการสัญจร 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) ภาพพจน์ที่แสดงออกและบ่งบอกถึงสถานที่ และการใช้สอยขององค์ประกอบนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย space, edges, paths, nodes และ landmarks

6. ความดึงดูด (ATTRACTIVENESS) สิ่งดึงดูดเร้าใจซึ่งสัมพันธ์กับภาพพจน์ของ องค์ประกอบ โดยมีความหมายมากกว่าการออกแบบในแง่ความงามอย่างเฉยๆ ถึงแม้ว่าลักษณะการใช้งานของ SPACE ทางเดินเท้าต่างๆ เหล่านี้ เราจะยอมรับ ได้ด้วยประสบการณ์ และความเคยชิน แต่เรายังสามารถสร้างความน่าสนใจและความประทับใจให้เกิดขึ้น ได้ด้วยการวางแผนที่ดีในเรื่องการใช้สี แสง เสียง ลักษณะพื้นผิว ความลาดเอียง และสิ่งเร้าอื่นๆ

ในการพิจารณาถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการเดินของคนจะต้องคำนึงถึงหลักการพื้นฐาน ใหญ่ๆ คือ

5.1.2 อัตราส่วนของผู้ใช้บริการ (Human body dimensions)

ขนาดสัดส่วนของคน เพื่อให้ทราบถึงขนาดความกว้างของทางเดิน และขนาดพื้นที่ที่จำเป็น สำหรับการเดินโดยไม่ติดขัด ซึ่งมีขนาดสัดส่วนของคนที่มีผลต่อการพิจารณา คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ (Locomotion characteristic)

ลักษณะการเคลื่อนที่ของคนเพื่อใช้ในการประเมินเงื่อนไขต่างๆ ของพื้นผิวทางเดิน เพื่อหลีกเลี่ยงอุปสรรคหรืออุบัติเหตุจากการเดิน การคาดประมาณอัตราความเร็วในการเดินและเพื่อใช้ในการหลีกเลี่ยง การปะทะกันของแนวทางเดิน และเครื่องขนถ่ายคนในลักษณะต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุปนิสัยการเดินของคน ในเรื่องช่วงจังหวะก้าว ความเร็ว และทิศทางในการเดิน

5.1.4 ความต้องการด้านพฤติกรรม (Behavioral preferences)

ความต้องการด้านพฤติกรรมของคนในการเดิน ซึ่งได้แก่ สภาวะแวดล้อมในการเดินที่ช่วยให้คนเกิดความรู้สึกอยากที่จะเดิน 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

5.1.5 ลักษณะการไหลของคน

1. การไหลที่อิสระกระจายในทุกทิศทาง เช่นภายในห้องโถง ลักษณะการเดินจะช้า มีผลทำให้ขนาดของห้องโถงกว้างขวางขึ้นไม่สามารถรักษาค่าให้เล็กลงได้

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

3. การไหลโดยมีอุปกรณ์ช่วย สิ่งที่จำกัดคือประสิทธิภาพของอุปกรณ์และเวลาล่าช้าเนื่องจากการเปลี่ยนอิริยาบถของคน สิ่งที่จะต้องเตรียมไว้คือ โถงรับหน้าเครื่องอุปกรณ์ทั้ง 2 ด้าน และต้องเตรียมอุปกรณ์สำรอง เพื่อการ over flow เช่นชานบันไดเลื่อนจะต้องมีบันไดธรรมดาคู่กันไปด้วยเสมอ และชานบันไดเลื่อนชุดหนึ่งๆ ควรมี space ที่กว้างออกเพื่อรองรับคนที่สะดุด ล่าช้า และอาจจัดลักษณะ lay out ของชานบันไดเหมือน off street car park ได้เพื่อถ่วงกลุ่มคนที่ชะลอมือออกจากเส้นทางของ flow corridor

4. การไหลที่ต้องสะดุดด้วยสิ่งกีดขวาง เช่นตรงจุดตรวจเข้าและออก บริเวณนี้ต้องเตรียม space กว้างไว้เพื่อรองรับคนเช่นเดียวกัน

ในการพิจารณาออกแบบทางเดินเท้า จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

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

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 แต่ในคนที่มีความฟิต ก็สามารถเพิ่มอัตราความเร็วของตนเองได้อีกประมาณ 40% ของช่วงอายุเดียวกัน
- อัตราความเร็วในการเดินจะลดลงเมื่ออยู่ในลักษณะการไหลเป็นกลุ่ม (traffic stream)

ซึ่งอัตราความเร็ว จะแปรไปตามพื้นที่เฉลี่ยของทางเดิน โดยขึ้นอยู่กับปริมาณคนและองค์ประกอบต่างๆ ในการเดิน และอิสระในการเลือก อัตราความเร็วในการเดินของคนเองที่ไม่เกิดการชนกัน โดยได้วางมาตรฐานไว้ 6 ระดับดังนี้

ตารางที่ 5.1 มาตรฐานการเดินในอัตราความเร็วที่ไม่เกิดการชนกัน

ลำดับ ที่	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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ที่	คำอธิบาย	ตารางเมตร/ pedestrian	คนนาที /pedestrian width
C	ไม่สามารถเลือกอัตราความเร็วในการเดินเองได้ และจะมีการ ไม่สะดวกในการเดินตัดกัน และสวนกันเพิ่มมากขึ้น	1.35-2.25	11-17
D	คนเดินเข้าส่วนใหญ่จะรู้สึกถูกจำกัดการเดิน จะเกิดการสะดุด ต่อการเดินและมีลักษณะการเดินแบบไหลเป็นกลุ่ม (traffic jam)	0.9-1.35	17-21
E	ความจุสูงสุดของทางเดิน จะเกิดการสะดุดและไม่สะดวกใน การเดิน	0.45-0.9	25
F	จะเกิดการชะงักของทางเดินและความไม่สะดวกต่างๆ รวมทั้ง สภาพทางจิตวิทยาไม่ดี รู้สึกอึดอัด ถูกบีบคั้น	0.45 ลงไป	25 คนลงมา

ซึ่งตัวเลขต่างๆ เหล่านี้เป็นเพียงการจัดแบ่งระดับความสะดวกในการเดินที่ได้จากการสำรวจ
โดยในการนำไปใช้จะพิจารณาถึงลักษณะความจำเป็นและความต้องการหรือลักษณะเฉพาะตัวของ
องค์ประกอบนั้นๆ มาประกอบการออกแบบด้วย ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงสภาพและลักษณะการสัญจร
นั้นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวความคิดและการตัดสินใจของผู้ออกแบบเอง

2. ระยะการเดิน (Walking distance)

ระยะการเดินเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญมากอันหนึ่ง ในการกำหนดขนาด ระยะและลักษณะของ
องค์ประกอบต่างๆ ในอาคารสถานที่ หรือแม้กระทั่งอาคารอื่นๆ ที่ผูกพันอยู่กับระบบการสัญจร ซึ่งเป็น
ผลมาจากพฤติกรรมในการเดินของคน โดยในการคาดประมาณการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับระบบหรือ
รูปแบบการสัญจรและสภาพแวดล้อมในการเดิน

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

ระยะการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมในการเดิน จุดประสงค์ในการเดิน และช่วงเวลาที่กำหนดมากกว่าสมมุติฐานในเรื่องกำลังที่ใช้ในการเดินของคน ซึ่งการพิจารณาในเรื่องการปรับปรุงด้านองค์ประกอบทางจิตวิทยาต่อการเดินนี้มีความสำคัญต่อๆ กับการพิจารณาลดช่วงระยะการเดิน ซึ่งใช้เป็นหลักในการพิจารณาออกแบบอาคารในโครงการนี้

3. ความหนาแน่นของการสัญจร (Traffic capacity)

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

5.1.6 การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได (Locomotion on stairways)

การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได ทำทาง และลักษณะการเดิน จะถูกจำกัดมากกว่าการเดินบนทางราบ เนื่องจากถูกบังคับโดยขนาด โครงสร้างของบันได การใช้กำลังของร่างกาย และด้านความปลอดภัย รวมทั้งการเคลื่อนที่ที่เป็นไปอย่างไม่สะดวกสบายบนบันได ซึ่งพบว่าการเดินขึ้นบันไดจะใช้กำลังมากกว่าประมาณ 3 เท่าของการเดินบนทางราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 หรือมากกว่าเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของการสัญจรที่จะเกิดขึ้นกับผู้เดินทางทำอื่นๆ

- ขนาดลูกตั้งที่เหมาะสมและสะดวกสบายอยู่ระหว่าง 13-15 เซนติเมตรและลูกนอนประมาณ 36 เซนติเมตร

ปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอในสถานีรถไฟ คือความไม่สมดุลกันของปริมาณผู้โดยสารที่ลงมาจากรถไฟฟ้า กับความสามารถในการขนถ่ายคนของบันไดหรือบันไดเลื่อน ซึ่งมักจะเกิดการรอคิวกันในการออกแบบจึงต้องพยายามจัดเส้นทางเดินต่างๆ ให้สมดุลกับช่วงการเคลื่อนที่ทางตั้ง และลดการชะงักของเส้นทางโดยการจัดเส้นทางสัญจรที่คล่องตัวรวมทั้งการเว้นพื้นที่ว่างสำหรับการขึ้นรถต่างๆ ที่เพียงพอด้วย

5.1.7 การเลือกใช้บันได (Escalator and Revelator)

ในการเลือกใช้บันไดเลื่อนซึ่งเป็นลักษณะการสัญจรอย่างหนึ่งของระบบการสัญจรทางเท้า (Pedestrian system) จะช่วยให้การสัญจรทางตั้งมีความคุ้มค่าขึ้น และช่วยสร้างสภาวะในการสัญจรให้ดีขึ้น นอกเหนือจากความจำเป็นในการขนถ่ายผู้โดยสารคราวละมากๆ โดยจะใช้เมื่อมีผู้โดยสารเกิน 2000 คน/ชั่วโมง ขึ้นไป ซึ่งจะช่วยให้การสัญจรทางเท้าเป็นไปอย่างสะดวกสบาย และประหยัดเวลามากขึ้น

ตาราง 5.2 แสดงความจุทางการคำนวณของบันไดเลื่อน

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

ในการใช้บันไดเลื่อนจะต้องใช้ประกอบกับบันไดธรรมดา เพื่อให้เลือกใช้ได้กรณีเครื่องจักรขัดข้อง ซึ่งโดยปกติหากความสูงต่ำกว่า 20 ฟุต ผู้เดินจะเลือกใช้บันไดธรรมดา เมื่อบันไดเลื่อนมีผู้รอคิว หรือเมื่อมีการใช้หนาแน่น และหากเกิน 20 ฟุตขึ้นไป ผู้เดินจะรอใช้บันไดเลื่อน ซึ่งจะต้องจัดพื้นที่ให้กว้างพอบริเวณ escalator & stairs hall ด้วย

5.1.8 พื้นที่ที่กักคอย (Queuing area)

การยืนคอยมักเกิดขึ้นบริเวณโถงทางขึ้นบันได บันไดเลื่อน ที่รอซื้อตั๋ว ประตูทางเข้า บนชานชาลาสถานีและจุดที่การสัญจรหยุดชะงัก โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การเข้าคิว (Linear or ordered queue)

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

2. การเข้าคิวรอเป็นกลุ่ม (Batch or bulk queue)

การยืนรอเป็นกลุ่ม ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงปริมาณความจุของกลุ่มคนที่รับได้ และจำเป็นต้องควบคุมให้กลุ่มคนเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มที่อื่นรออยู่ไปได้ ซึ่งมักเกิดขึ้นบนชานชาลา ซึ่งมีทั้งผู้ที่ยืนรออยู่

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 ในเวลาน้อยที่สุด
2. ลักษณะการเคลื่อนตัวของผู้โดยสารส่วนใหญ่จะมาจากทางเข้าสถานี สู่บริเวณขายตั๋วบนชั้น concourse พร้อมทั้งรับทราบข้อมูลการเดินทาง ซื้อตั๋ว แล้วผ่านเครื่องรูดตั๋ว เพื่อขึ้นไปยังชั้นชานลา ในทางกลับกันผู้โดยสารที่เดินทางลงมาจากรถไฟฟ้า สู่ชานชาลา ก็将通过เครื่องรูดตั๋วบนชั้น concourse ออกสู่ทางออกสถานี
3. การคำนวณปริมาณผู้โดยสารสูงสุดใน 1 นาที สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ ในกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่น (case A) จำนวนผู้โดยสารจะไม่เท่ากับการคำนวณกรณีที่ระบบเดี่ยว (case B)
4. ในการออกแบบสถานีจึงใช้การคำนวณกรณีที่ระบบเดี่ยว (case B) เป็นฐานในการคิดปริมาณผู้โดยสารที่น้อยที่สุด และกรณีที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่น (case A) เป็นฐานในการคิดปริมาณผู้โดยสารที่มากที่สุด ทั้งนี้การออกแบบที่ใช้ข้อมูลจากทั้ง 2 กรณี จะต้องได้มาตรฐานการอพยพคนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้โดยสารที่มีสำภาระ อาทิเช่น บันได บันไดเลื่อน ลิฟต์ ความกว้างประตูของช่องรถตัว สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้มาใช้บริการเกิดความสะดวกสบายตั้งแต่ทางเข้าสถานี จนถึงรถไฟที่บนชั้นชานชาลา

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

- การสัญจรแบบ 2 ทิศทาง 80% ของ MPC
- การเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารระหว่างทางเข้า กับชั้นจำหน่ายตั๋ว 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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

	ความจุสูงสุดที่ เหมาะสมที่สุด	ทางเข้า 60% MPC	ชั้นจำหน่ายตั๋ว/ชั้น ขนานขนาน 80% MPC	ทางออก 90% MPC
ทางเดิน (ทิศทางการเดียว)	88	53	70	79
ทางเดิน (2 ทิศทาง)	70	42	56	N/A
บันไดขึ้น	63	38	50	57
บันไดลง	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. เพื่อความปลอดภัยของผู้โดยสาร การกำหนดเส้นทางของผู้โดยสารขาเข้า และขาออกที่ชัดเจน เพื่อลดจุดติดขัดของเส้นทาง อาจทำได้โดยการกั้นรั้วระหว่างกลาง หรือการกำหนดบันไดเลื่อนให้เป็นขาขึ้นเท่านั้น หรืออาจปรับเปลี่ยนทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อน เครื่องรูดตั๋ว จากปริมาณผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลา

5. การกำหนดตำแหน่งโครงสร้าง หรือรั้วกั้นบริเวณ จะต้องหลีกเลี่ยงจุดติดขัดของเส้นทางสัญจร

6. กำหนดระยะทางเดินของผู้โดยสารที่จะเข้า และออกสถานีจะต้องสั้นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. พื้นที่สาธารณะจะต้องออกแบบเพื่อให้สำหรับเจ้าหน้าที่ที่สามารถตรวจสอบ 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. ปริมาณผู้โดยสาร ในช่วงเวลาที่มากที่สุดที่ยืนอยู่บนชานชาลาจะต้องเผื่อเป็น 2 เท่าในกรณีที่รถไฟไฟฟ้าเข้า 1 ขบวน
5. เวลาในกรณีฉุกเฉินจากจุดที่ไกลที่สุดบนชั้นชานชาลาไปยังบันไดเลื่อนหรือบันไดหลักต้องใช้ความเร็วในการเดินไม่เกิน 1 เมตร/วินาที
6. ต้องมีพื้นที่ด้านหน้าบันไดเลื่อนหรือบันไดหลักที่เพียงพอสำหรับกระจายคนที่ลงมาจากด้านบน
7. ตลอดแนวเส้นทางอพยพ จะต้องมีความกว้างสม่ำเสมอ หรือกว้างมากขึ้น โดยห้ามมีระยะที่แคบลง
8. เส้นทางอพยพจะต้องเป็นการสัญจรผ่านในทิศทางเดียวเท่านั้น
9. ความจุทางเดินในกรณีอพยพฉุกเฉิน (evacuation capacities)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ทางกัน = 89 คน/เมตร/นาที

ประตูหมุน (Turnstiles) = 25 คน/เมตร/นาที

ประตูเก็บตัว = 50 คน/เมตร/นาที

- ความเร็วในการหนีอพยพฉุกเฉิน (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 โดยให้ใช้ค่าความเร็วในการหนีอพยพของบันไดเลื่อนขึ้น = 135 คน/เมตร/นาที โดยมีข้อจำกัดดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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
- ประตูและทางกัน	0.91 เมตร
- ประตูตรวจตัว	0.51 เมตร
 - ทางเดินต้องมีระยะทางสั้นและมีระยะทางตรงปราศจากการกีดขวาง หากมีการเปลี่ยนแปลงระดับจะพิจารณาใช้ทางลาดเอียง (ramp) มากกว่าที่จะใช้บันไดเลื่อน โดยให้มีความชันไม่เกิน 1 ต่อ 10
 - ความกว้างของทางเดินพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการ หากมีการเดินในสองทิศทางจะต้องพิจารณาเพิ่มความกว้างให้เหมาะสม
 - ความสูงสุทธิตลอดช่องทางเดินต้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
 - ทางเดินต้องให้เป็นแนวเส้นตรงมากที่สุด โดยหลีกเลี่ยงการมีสิ่งกีดขวาง หรือบังแนวสายตาจากปลายทั้งสองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.13 ข้อกำหนดของบันไดเลื่อน บันไดหลัก และบันไดหนีไฟ

1. การกำหนดจำนวน และความกว้างของบันไดเลื่อน บันไดหลักสำหรับผู้โดยสาร และบันไดหนีไฟนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ข้อจำกัดด้านโครงสร้าง และการจัดพื้นที่ให้ได้ประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ต้องสามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารได้ทั้งในกรณีปกติ และกรณีฉุกเฉิน

2. ทิศทางของบันไดเลื่อนจะกำหนดไว้สำหรับผู้โดยสารขาขึ้นเท่านั้น

3. ในช่วงแรกของการให้บริการ อาจไม่จำเป็นต้องติดตั้งบันไดเลื่อนครบตามจำนวนที่ออกแบบไว้ แต่ทั้งนี้จะต้องกำหนดพื้นที่และออกแบบโครงสร้างไว้เพื่อรองรับการติดตั้งในอนาคต รวมถึงการจัดเตรียมระบบไฟฟ้าที่เพียงพอ

4. เกณฑ์ในการออกแบบบันไดเลื่อนและบันไดหลัก ได้อธิบายรายละเอียดไว้ในข้อ 7 ต่อไป

5.1.14 มาตรฐานการออกแบบชั้นจำหน่ายตัว

1. ขนาดพื้นที่ของชั้นจำหน่ายตัวจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ อาทิเช่น ตำแหน่งทางเข้า ทางสัญจรของผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ ตำแหน่งทางขึ้น-ลง ไปยังชั้นชานชาลาเป็นต้น โดยมีข้อมูลพื้นฐานดังนี้

- ในกรณีที่มียานจำหน่ายตัวมากกว่าหนึ่งจุด จะต้องออกแบบให้เจ้าหน้าที่สามารถผ่านเข้าออกได้โดยตลอด และผู้โดยสารสามารถรับรู้ตำแหน่งและทิศทางที่ต้องการไปได้โดยง่าย

- อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ บนชั้นนี้จะต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร

- ควรออกแบบให้อยู่บนพื้นฐานการใช้ช่องทางเดินกว้าง 3.00 ม. เป็นหลัก

2. ระยะด้านหน้าพื้นที่เครื่องขายตั๋วไม่ควรน้อยกว่า 3.60 ม. และเป็นระยะที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในบริเวณจำหน่ายตั๋วต้องออกแบบพื้นที่ที่เพียงพอสำหรับรองรับผู้โดยสารจำนวนมาก พร้อมทั้งกำหนดเส้นทางที่สามารถถ่ายเทผู้โดยสารให้ผ่านเครื่องรูดตั๋วได้ตามเวลาที่กำหนด
4. ระยะด้านหน้าพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ไม่ควรมีน้อยกว่า 7.50 ม. และเป็นระยะที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง
5. ในบริเวณพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ควรจัดให้มีพื้นที่สำหรับทำธุรกิจค้าขาย
6. ความสูงของโครงสร้างระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชั้นชานชาลาขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างชั้น 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 โดยตลอดระยะความยาวขบวนมีหลังคาคลุม และมีระยะยื่นกันสาดประมาณ 2.00 ม.
9. การเปิด-ปิดสถานีควรมีกำหนดเวลาที่แน่นอน โดยปิดเฉพาะในส่วนที่ผ่านเครื่องรูดตั๋วแล้ว แต่ในบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถผ่านไป-มาได้อย่างอิสระ อาจเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมง โดยให้ถือว่าบริเวณนี้เป็นทางเชื่อมสาธารณะได้ ก็จะเกิดประโยชน์สูงสุด
10. ในบริเวณที่ผ่านเครื่องรูดตั๋วควรจัดให้มีช่องทางพิเศษสำหรับผู้พิการที่ใช้รถเข็น หรือผู้โดยสารที่มีสัมภาระขนาดใหญ่ อย่างน้อย 1 ช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.15 การจัดส่งขบวนรถ (Train dispatching)

ที่สถานีนี้ในการจัดส่งขบวนรถ เพื่อออกจากสถานีจะใช้วิธีการจัดส่งประสานกัน 2 วิธีคือ

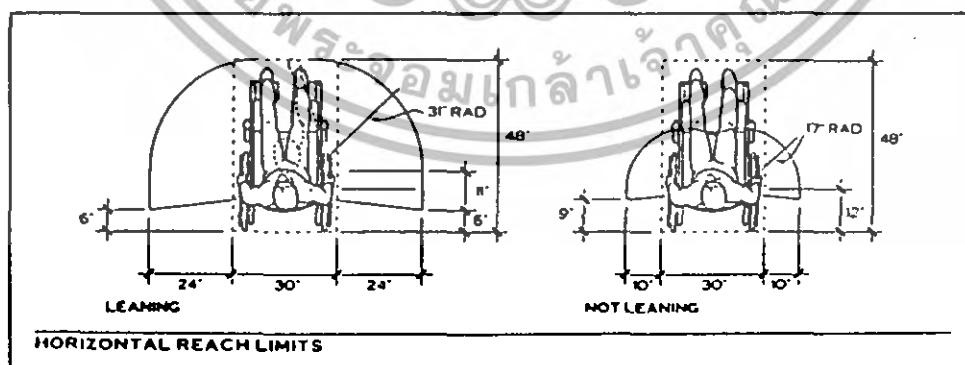
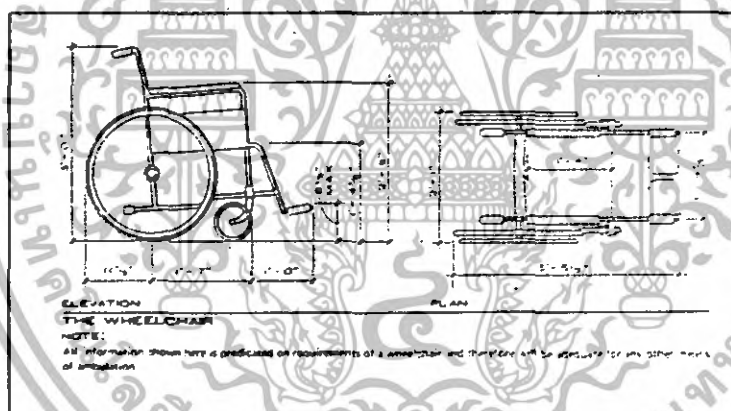
1. โดยอาศัยกล้องโทรทัศน์ที่ติดตั้งอยู่เหนือชานชาลา ซึ่งจะส่งสัญญาณภาพมาที่ห้องพนักงานขับรถ และที่ศูนย์ควบคุม เมื่อเห็นว่าเรียบร้อยแล้วจึงกดปุ่มอัด โนมติ ปิดประตูทุกบาน และออกจากสถานีไป
2. จัดส่งด้วยระบบอัด โนมติ โดยใช้ประตู ซึ่งควบคุมด้วยคลื่นแสง (เช่นเดียวกับประตูลิฟต์) ซึ่งจะช่วยป้องกันมิให้ผู้โดยสารถูกประตูหนีบด้วย โดยประตูจะเปิดเมื่อมีผู้โดยสารผ่านแสง โดยก่อนจะหมดเวลาจอด (ประมาณ 18 วินาที) ประมาณ 2-3 วินาที พนักงานประจำสถานีจะประกาศเตือนผู้โดยสารให้ถอยกลับไป และพนักงานขับรถจึงใช้กด ไลต์ โนมติ ปิดประตู และเริ่มออกเดินทางต่อไป

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

5.2 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ

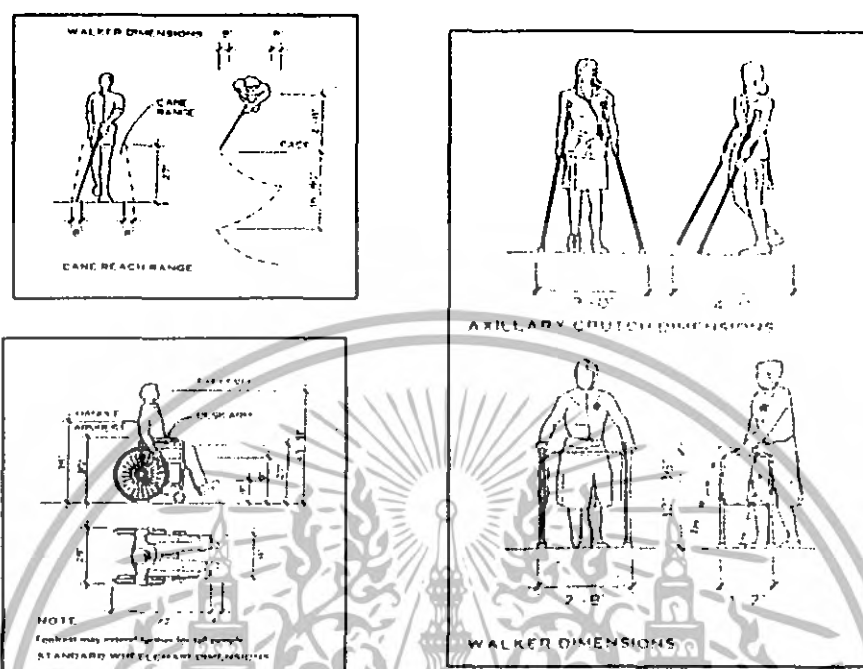
มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟต์ และห้องน้ำต่างๆ ในอาคารรวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้ออกาสคนพิการ โดยให้ออกาสเท่าเทียมกัน และอยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

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



รูปที่ 5.1 รูปแสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

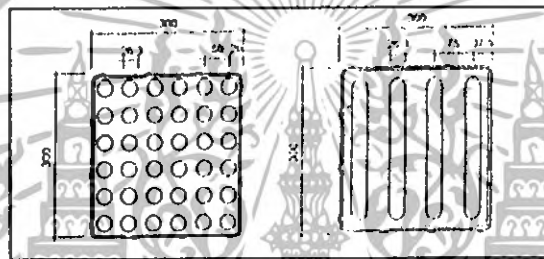
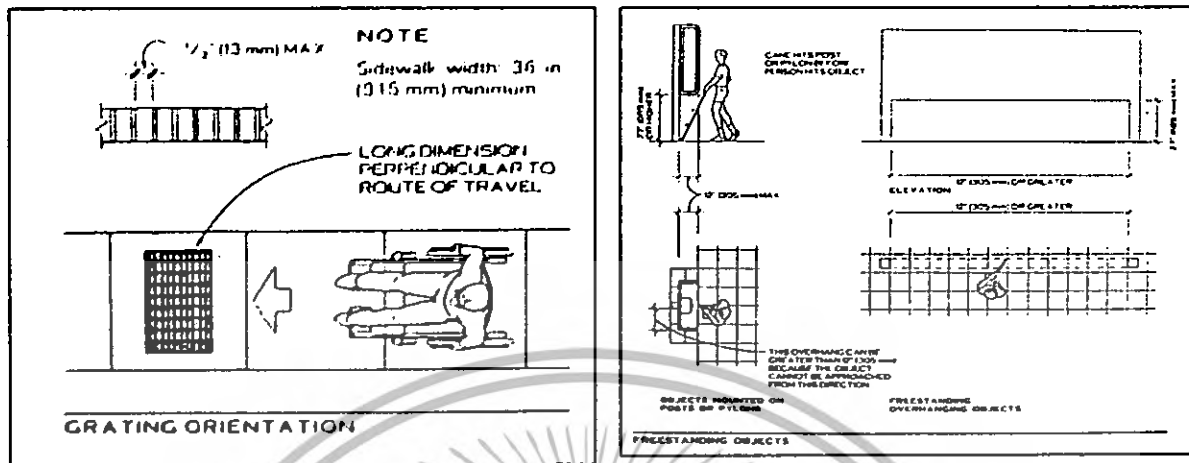


รูปที่ 5.2 รูปแสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ

1.ทางเข้าสู่อาคาร (ACCESSIBLE BUILDING)

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า-ออก ตัวอาคาร ได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ก่อนถึงประตูทางเข้า - ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สปีทากรหรือติดเครื่องหมายสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน
- มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์
- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 รูปแสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ที่จอดรถ (PARKING AND PASSENGER LOADING ZONES)

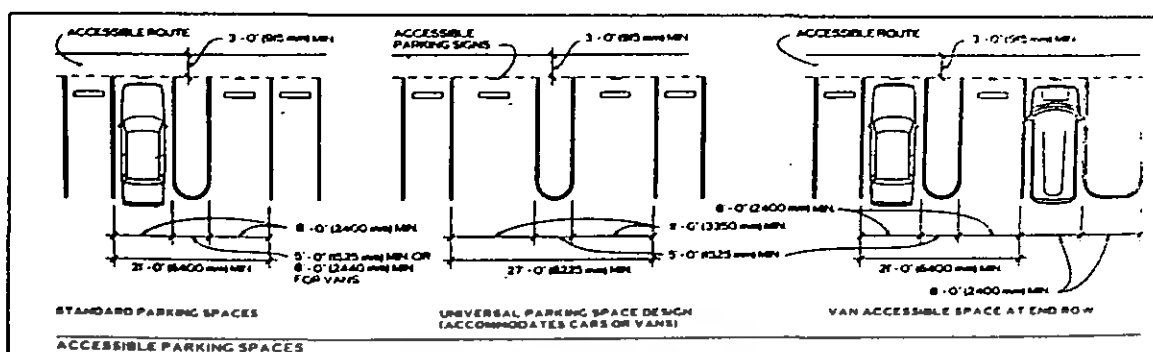
ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วนดังนี้

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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

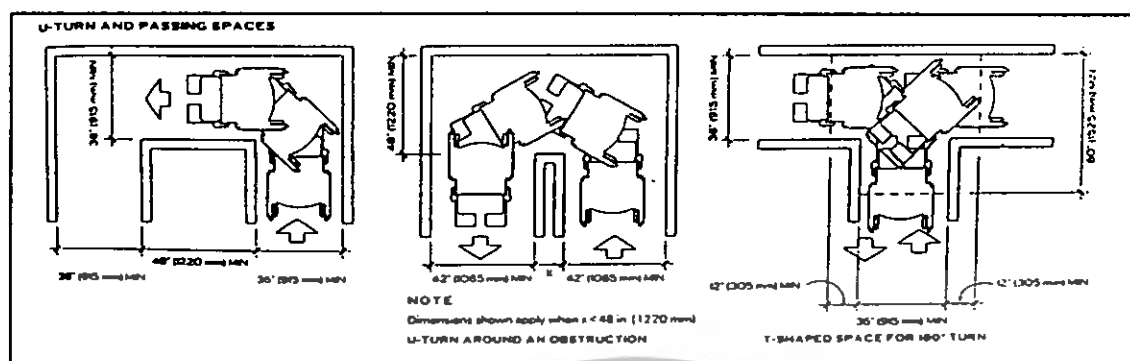


รูปที่ 5.4 รูปแสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ

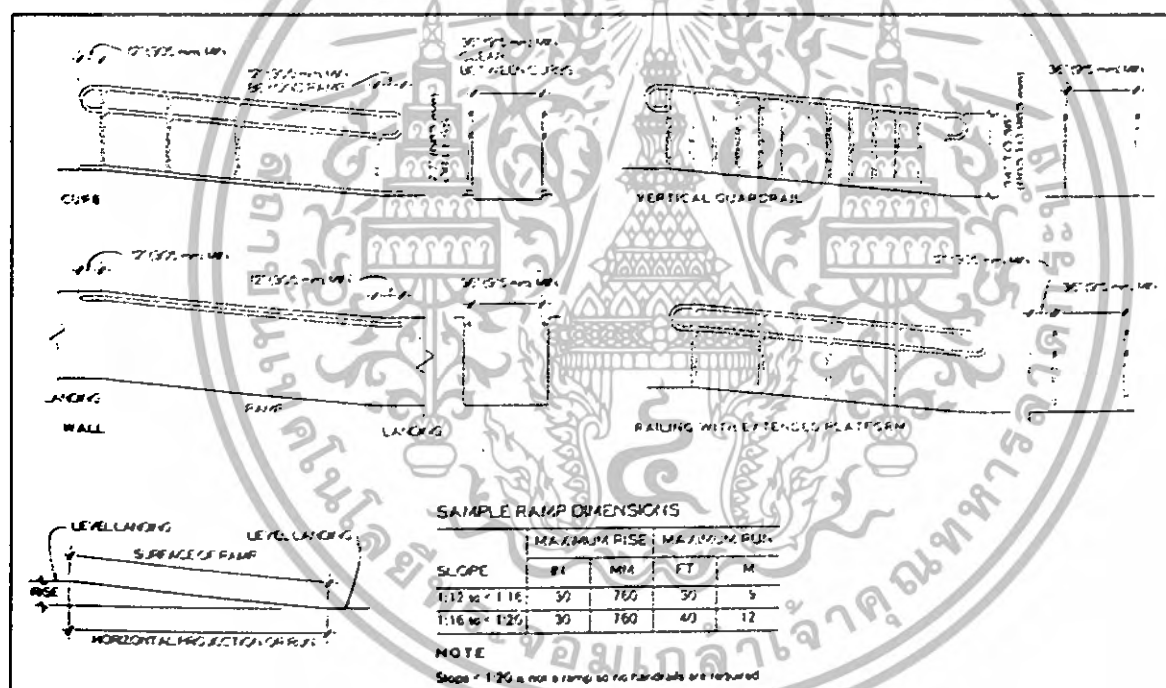
3. ทางลาด (RAMPS)

- ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร
- พื้นผิวทางลาด ให้ใช้วัสดุกันลื่น
- ความลาดเอียงมีสัดส่วนดังนี้ น้อยที่สุด 1 : 20 โดยทั่วไป 1 : 12
- ทางลาดด้านที่ไม่มีพังกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 50 มม. เพื่อกันรถเข็นตกหรือผู้พิการก้าวพลาด
- มีราวจับทั้งสองข้าง สูงจากพื้นอย่างน้อย 850 – 950 มม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 40 – 50 มม.
- ราวจับให้ขึ้นเลขจากจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 300 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 แสดงระยะเส้นทางสัญจร



รูปที่ 5.6 รูปแสดงแบบทางลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

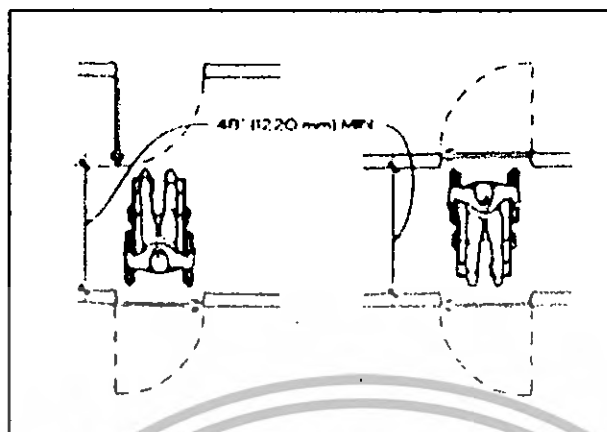
5. ระเบียง

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างระเบียงไม่น้อยกว่า 1500 มม.
- หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้าง 180 องศา
- มีราวกันด้ามนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.

6. ประตู (DOOR)

- ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองข้างมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 850 มม.
- ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด – ปิด ง่าย
- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า – ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร
- กรณีลูกฝักเป็นกระชกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตให้เห็นได้ชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มือจับเปิด – ปิด ประตูควรเป็นชนิดก้าน หรือเขาควยติดตั้งในแนวตั้งและอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1200 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



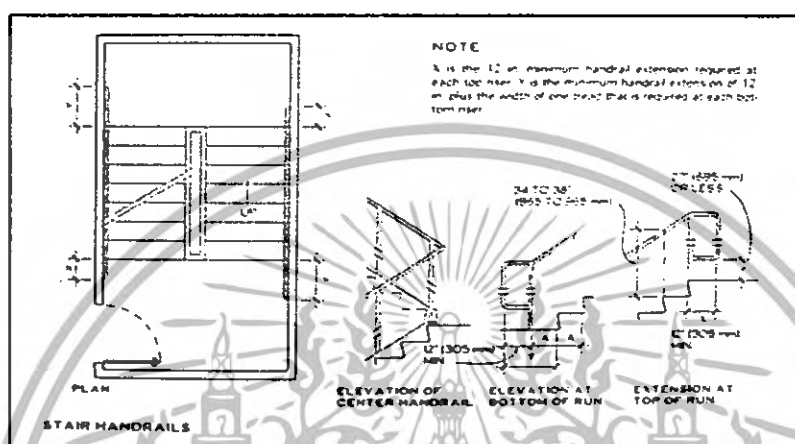
รูปที่ 5.7 รูปแสดงแบบสำหรับประตูปานหับ 2 ชุดต่อเนื่อง

7. บันได (STAIRS)

- ใช้งานทั่วไปทั้งภายใน และภายนอกอาคาร
- บันไดควรมีขั้นเท่ากันทุกชั้น
- มีความลาดน้อย
- ควรปิดลูกคัง
- จมูกบันไดขึ้นน้อยที่สุด
- ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
- ราว ควรมีระดับความสูงจากชั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มีมือจับได้สะดวก
- ราวบันไดควรขึ้นเลขคิวบันไดทั้งบนและล่าง
- ราวบันไดควรมีสีที่มองเห็นได้ชัดเจนจากบริเวณโดยรอบ
- ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได
- พื้นผิวบันไดต้องมีสีสอดคล้องกับส่วนอื่นๆ
- บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ

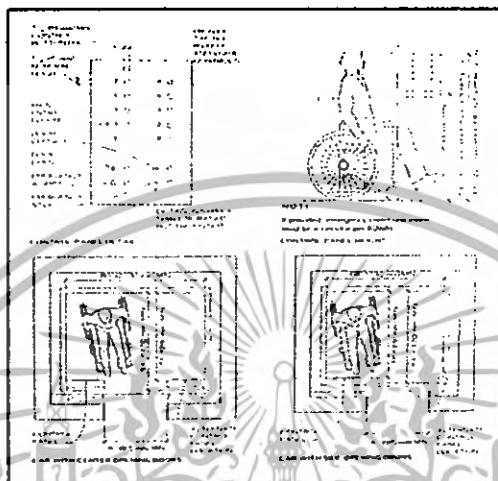


รูปที่ 5.8 รูปแสดงมาตรฐานบันได

8. ลิฟต์ (ELEVATORS)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์
- เมื่อลิฟต์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟต์
- ปุ่มกดเรียกลิฟต์และปุ่มบังคับลิฟต์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 – 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ
- เมื่อลิฟต์จัดซื้อให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัยแบบกระพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



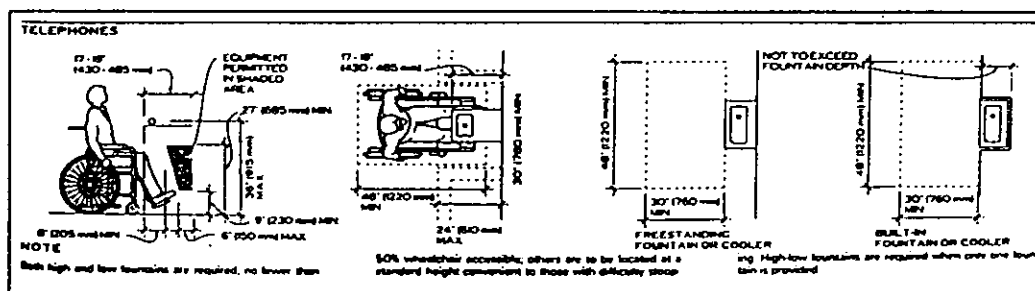
รูปที่ 5.9 รูปแสดงรูปแบบฉिल्นสำหรับคนพิการ

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ ที่อยู่บริเวณให้ชัดเจน
- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

- โตะวางโทรศัพท์สาธารณะและสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 730 มม. และได้โตะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่ว่างให้รูดเงินสอดเข้าได้

- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้

แทนทรศักร์



รูปที่ 5.10 รูปแสดงระยะการวางโทรศัพท์

10.ห้องน้ำ (BATH ROOMS)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.

- ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิงไว้บริเวณใกล้ประตู

- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น

- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำหรือห้องน้ำสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. และไม่เกิน 900 มม.

- ติดตั้งสัญญาณไฟฟ้าสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ

- อ่างล้างมือ (LAVATORIES)

- ได้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้

- ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด

- ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

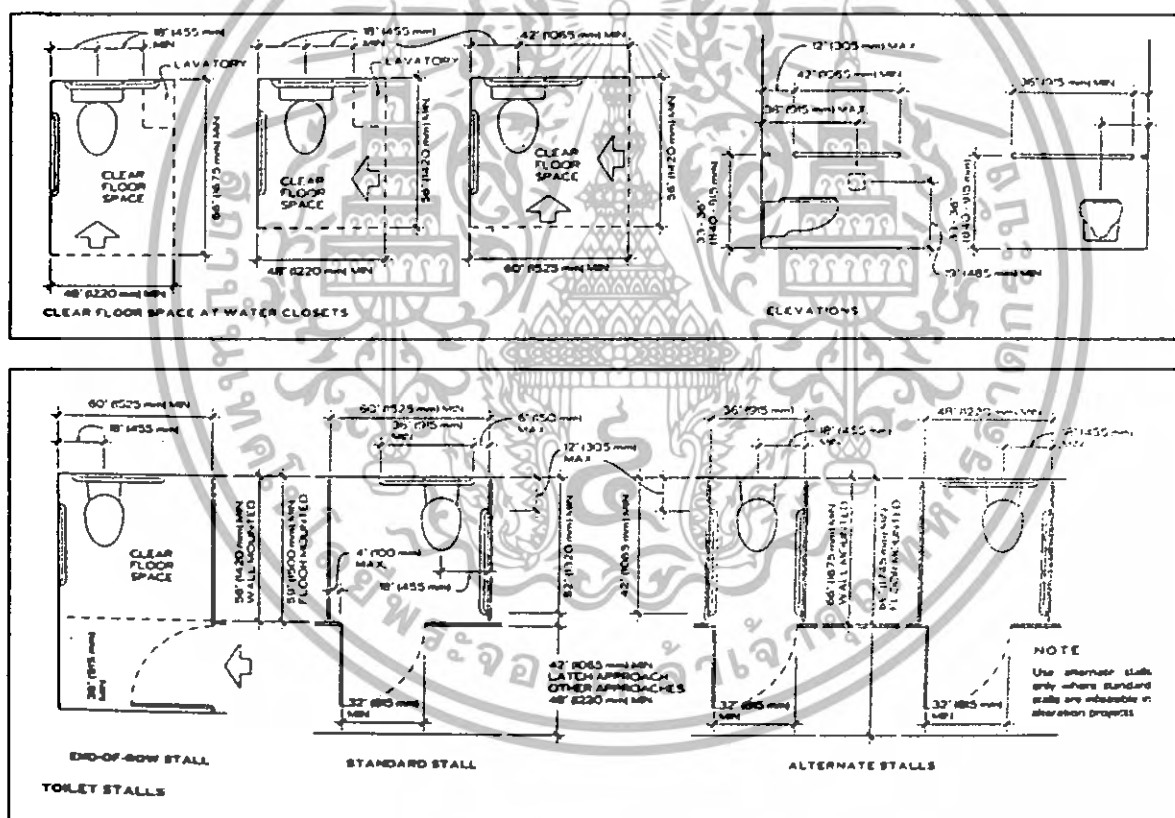
- ห้องส้วม (TOILET ROOMS)

- ประตูห้องเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 65 มม.

- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 450 มม. และมีพนักพิงหลัง

- ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก

- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.



รูปที่ 5.11 รูปแสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 , เตาเสียบพัดลมดูดอากาศ, เครื่องใช้สำนักงาน และอุปกรณ์อื่นๆ เป็นต้น

2. ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380 V เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบลิฟต์ เป็นต้น

การจ่ายกระแสไฟฟ้าในแต่ละชั้นของอาคาร โดยการจ่ายผ่าน Bus duct riser เข้าไปยังแผงจ่ายไฟย่อยในแต่ละชั้น การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินด้วยระบบเดินในระบบท่อร้อยสาย

5.3.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

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

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

ใช้ในระบบกระแสไฟฟ้าหลักเกิดการขัดข้อง เครื่องไฟฟ้าฉุกเฉินจะทำงานทันทีภายใน 10 วินาที เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถผลิตไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30% ของอัตรากำลังไฟฟ้าสูงสุดในยามปกติ โดยทั่วไปแบ่งประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินออกเป็น 2 ระบบด้วยกันคือ

1. เครื่องยนต์ดีเซลเจนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)

ทำงานโดยใช้ Microprocessor เป็นตัวควบคุมการทำงานของเครื่องโดยสามารถทดสอบการทำงานของเครื่องได้ทุกขณะ โดยไม่ไปรบกวนระบบไฟฟ้าในระบบปกติ กระแสไฟฟ้าที่ได้จากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินระบบนี้จะถูกจ่ายให้แก่ระบบไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้

1.1 ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- จำนวน 50% ของไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณบันได

- จำนวน 20% ของไฟฟ้าใช้บริเวณโด่งทางเดิน

- 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 กรั้ว

2. ระบบแบตเตอรี่ (Battery)

ใช้สำหรับวงจรของอุปกรณ์สัญญาณเตือนภัยทุกระบบ เช่น ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบรักษาความปลอดภัย รวมทั้งป้ายบอกทางหนีไฟ และไฟฟ้าฉุกเฉินในลิฟต์ เป็นต้น

5.4 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล

5.4.1 ระบบประปา (WATER SUPPLY SYSTEM)

ตามมาตรฐานสากล น้ำในท่อควรมีความดันไม่ต่ำกว่า 2 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร หรือเท่ากับความสูงของน้ำ 20 เมตร

การสูบน้ำเพื่อให้มีความดันสูงนั้น การประปาไม่ยอมให้สูบน้ำจากเส้นท่อโดยตรง เพราะจะทำให้เกิดการสูบน้ำแย่งกันขึ้น การขาดแคลนน้ำก็จะมีมากและยังมีอันตรายจากการที่น้ำสกปรกนอกเส้นท่อแฉะไหลซึมเข้าท่อตามรอยรั่วต่าง ๆ ได้ จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งปั๊มน้ำเสียก่อน

ระบบการจ่ายน้ำของโครงการจะใช้ระบบการจ่ายน้ำประปาแบบ UPFEED เนื่องจากอาคารมีขนาดไม่สูงมากนัก มีปั๊มน้ำ (pump) และถังอัดความดัน สูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินจ่ายขึ้นไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ถังน้ำแบ่งออกเป็น 2 ถัง เพื่อการล้างและซ่อมอีกถังหนึ่ง และแยกถังสำรองน้ำดับเพลิงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำ อันเนื่องมาจากการบำบัดน้ำดับเพลิง

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำในอาคาร

การทำงานของเครื่องสูบน้ำนั้นบังคับได้โดยอัตโนมัติ โดยลูกลอยในถังเก็บน้ำหรือโดยระบบความดันของน้ำในถังความดัน (PRESSURE TANK) วิธีหลังนี้อาศัยการอัดอากาศและน้ำเข้าในถังจนได้ความดันที่ต้องการ สวิตช์ความดันก็จะตัดไฟที่จ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำ ทำให้เครื่องสูบน้ำหยุดเดิน ต่อเมื่อมีการใช้น้ำ ความดันในถังจะลดลงถึงระดับที่ทำได้ สวิตช์ความดันก็จะเปิดไฟฟ้าที่จะจ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำทำให้เครื่องทำงาน

ถังเก็บน้ำบนชั้นสูงสุดของอาคาร ควรสูงกว่าระดับของเครื่องสูบน้ำประมาณ 15-20 ฟุต ทั้งนี้เพื่อให้ได้ความดันตามต้องการตรงกับเครื่องสูบน้ำ

การออกแบบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ UP FEED และ DOWN FEED อาศัยน้ำบาดาลและยังถังเก็บน้ำเป็นตัวเก็บน้ำ เมื่อน้ำที่สูบน้ำได้รับการบำบัดจนสะอาดใช้การได้

แล้ว ก็จะถูกส่งมาในท้องเก็บน้ำ จากนั้นก็สูบน้ำไปยังท้องเก็บน้ำ (WATER TANK STORAGE) โดยระบบ UP FEED จากนั้นจะปล่อยลงมาสู่บริเวณต่าง ๆ ของตัวอาคาร โดยระบบ DOWN FEED ซึ่งมี AUTOMATIC VALVE เป็นตัวควบคุมระดับปริมาณของน้ำฝนในถังเก็บ

1. ระบบดับเพลิง

ปัจจุบันเป็นที่นิยมในการที่ใช้ระบบท่อดับเพลิง พร้อมมีวนผ้าใบและหัวฉีดเป็นเครื่องมือ สำหรับดับเพลิงในระยะเริ่มแรกปริมาณน้ำฝนที่ต้องจ่ายจากหัวฉีดเป็นเครื่องมือ สำหรับดับเพลิง ควรไม่น้อยกว่า 5 แกลลอนต่อนาที และในการออกแบบควรเผื่อไว้ในกรณี ที่หัวฉีด 3 หัวทำงานพร้อมกัน เครื่องสูบน้ำเพื่อการดับเพลิงสามารถสูบน้ำได้นาทีละ 30 แกลลอนภายใต้ความดันที่ไม่ต่ำกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้วที่หัวฉีดตัวสูงสุด

ตามมาตรฐานอเมริกัน ต้องสามารถจ่ายน้ำเพื่อการดับเพลิงไม่น้อยกว่า 100 แกลลอน ต่อนาที ท่อดับเพลิงขึ้นสำหรับอาคารสูงทุกชั้นหรือสูง 75 ฟุต จะต้องมีความยาว 4 นิ้ว และ จะต้องเป็นขนาด 6 นิ้ว สำหรับอาคารที่สูงกว่า 5 ชั้น แต่ไม่เกิน 200 ฟุต

สำหรับอาคารที่ไม่แรงกว่า อุบัติเหตุจากท่อน้ำดับเพลิงระบบเปียก มีถึงสำรองน้ำซึ่ง มักจะมีจะใช้ตรงส่วนล่างของถังเก็บน้ำ เพื่อการบริโภคดังกล่าวสำหรับการผจญเพลิงในระยะเริ่มแรก ขนาดความจุ 7,500 แกลลอน ถ้าอยู่ระดับพื้นดิน หรือประมาณ 3,000 แกลลอนถ้าเป็นถึงชั้นบนสุดของอาคารมีเครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่เคลื่อนที่เคลื่อนที่ หรือก๊าซโซลีน หรือมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำนี้ควรสามารถจ่ายน้ำ 350- 250 แกลลอนต่อนาที

2. ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังคาของอาคาร ท่อระบาย น้ำฝนระดับพื้นดินตลอดจนบ่อพัก ขนาดของรางน้ำมักถูกกำหนดโดยลักษณะของอาคาร และที่สำคัญ คือ ความลึกของราง โดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น BOARD BUILDING ESEARCH แนะนำว่าความกว้างของกันราง ควรไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว และ

FREEBOARD ควรมีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำฝนล้นราง ขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวลึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว

การใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว ต่อพื้นที่แปลนของหลังคาประมาณ 3,000 ตารางฟุต ก็เป็น การเพียงพอ และในกรณีที่หลังคาเป็นประเภทหลังคาแบน อาคารก็อาจใช้แบบท่อขนาด 3 นิ้ว ก็ได้

3. ระบบกำจัดน้ำโสโครก

น้ำทิ้งที่มาจากท่อระบายน้ำ จากอ่างล้างมือ หรือจากอ่างอาบน้ำ มักจะระบายสู่ท่อ ระบายน้ำฝนบนชั้นดิน แล้วระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยไม่จำเป็นต้องที่พึงระวังภัย ส่วน น้ำทิ้งที่มาจากส้วมหรือท่อปัสสาวะจำเป็นต้องมาผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดเสียก่อน วิธีที่ เป็นที่นิยมกันก็คือ การใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อเกรอะทำหน้าที่กักเก็บน้ำเอาไว้ระยะเวลา หนึ่ง เพื่อให้ตกตะกอน โดยใช้วิธีแบบ ANAEROBIC ความสกปรกของน้ำก็จะลดน้อยลง

น้ำที่ผ่านจากบ่อเกรอะจะมีความขุ่นลดลงประมาณร้อยละ 90 - 80 และสามารถวัด ค่า B.O.D. ลดลงประมาณร้อยละ 70 - 80 ถ้าเป็นบ่อเกรอะซึ่งมีขนาดและการจัดน้ำไหลเข้า ออกถูกต้องตามหลักวิชา

การทำความสะอาดในขั้นที่ 2 ที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้คือการ ใช้บ่อซึม หรือท่อซึม สนามองค์การอนามัยโลกแนะนำว่าขนาดของบ่อเกรอะ กสส.จะสารถักน้ำโสโครกไว้ได้ 1 - 2 วัน ตามปกติควรจะเป็น 1 วัน และต้องมีปริมาตรเมื่อสำหรับการตกตะกอนรอการสูบ ออกทุก ๆ 2-3 ปี และข้อแนะนำสำหรับอัตราการซึมของน้ำได้ดินก็คือ หากเมื่อขุดหลุมลง ไปได้ดินเติมน้ำเข้าไปจนเต็มแล้ว เวลาที่ระดับน้ำลดลงไป 1 นิ้วนั้น ถ้านาน 60 นาที ก็ถือ ว่าบริเวณนั้นไม่เหมาะสำหรับการกำจัดน้ำโสโครกโดยวิธีให้ซึมลงไปในดิน

5.5 ระบบการขนส่ง

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. บันได

ในการออกแบบบันไดจะถูกกำหนดโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานเป็นสิ่งสำคัญ โดยมีหลักการต่างๆ ดังนี้

- บันไดที่เชื่อมต่อกับสำนักงาน เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องมีการปิดกั้นอย่างต่อเนื่องด้วยวัสดุทนไฟที่สามารถป้องกันไฟได้น้อยเป็นเวลามากกว่า 2 ชั่วโมง
- ทางคดเคี้ยวระหว่างชั้นแต่ละชั้น ทางเดินระหว่างประตูคานนอกถึงด้านในจะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศและให้แสงสว่างได้เพียงพอ โดยมีบานประตูสามารถปิดเองได้ ประตูต้องมีความกว้างอย่างน้อย ของบานเปิด 1.00 เมตร
- ชานพักของบันไดต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับความกว้างของช่องบันได ชานพักบันไดจะต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ลูกนอนและชานพักบันไดจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนไฟและเป็นโครงสร้างที่สามารถป้องกันไฟได้
- บันไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 0.76 เมตร ไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟได้
- ความสูงของชานพักบันไดที่มากที่สุด 4.00 เมตร (ระหว่างชานพักของแต่ละชั้น) โดยทั่วไปนิยม 2.50 เมตร ความกว้างของบันไดน้อยที่สุด 1.10 เมตร ระยะโดยทั่วไป 1.20 – 1.50 เมตร

2. ทางลาด

ประโยชน์ของทางลาด เพื่อสำหรับบริการผู้ที่มีมาใช้บริการในโครงการที่มีความพิการ หรือผู้สูงอายุ และใช้เป็นเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้าและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้รถเข็น โดยอัตราส่วนของทางลาดที่มากที่สุดสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆมีดังนี้

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

ตาราง 5.5 ประเภทของทางลาด

3. ลิฟต์

ประเภทของลิฟต์ตามลักษณะการใช้งานในโครงการ

ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)

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

ระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสารแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ระบบที่ใช้เครื่องควบคุมลิฟต์โดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ
2. ระบบรวมศูนย์การควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสาร
3. ระบบกระจายการควบคุมกลุ่มลิฟต์

พิจารณาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบควบคุมลิฟต์แบบโดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ

โดยลิฟต์โดยสารแต่ละตัวจะมีเครื่องควบคุมการทำงานเป็นอิสระต่อกัน ที่บริเวณด้านหน้าลิฟต์โดยสารแต่ละชั้นจะมีปุ่มกดเรียกประจำชั้นเป็นจำนวนเท่ากับตัวลิฟต์ สามารถเลือกใช้ลิฟต์ตัวใดก็ได้ ปกติจะมีการใช้ลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้และเป็นเส้นทางขึ้นหรือลงตามเป้าหมายของผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากโครงการนี้มีความต้องการลิฟต์ในจำนวนไม่มาก ระบบควบคุมลิฟต์ชนิดนี้จึงมีความเหมาะสมกับโครงการ

3.2 ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

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

4. บันไดเลื่อน

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

หลักการออกแบบบันไดเลื่อน มีข้อพิจารณาดังนี้

- การเตรียมพื้นที่สำหรับบันไดเลื่อนเข้ามาเชื่อม ควรมีคานพื้นขนาดใหญ่ ท่อที่จะรับน้ำหนักบันไดได้
- การออกแบบทางสัญจรของบันไดเลื่อน บางครั้งการออกแบบอาคารที่มีบันไดเลื่อนเข้ามาหลายๆ จำเป็นต้องพิจารณาทางสัญจรของผู้ใช้ โดยมีรูปแบบการจัดแตกต่างกันออกไป

5.6 ระบบงานคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค

เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลเดียวและเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อ เรียกว่าระบบ LAN (local area 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 Bandwidth : แบ่งเป็น baseband และ boardband หรือว่าเป็น megabits และ gigabits ต่อวินาที
- ตามสถาปัตยกรรม : แบ่งเป็น Ethernet หรือ Token-Ring
- แบ่งตามขนาด การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค จึงมีการนำมาใช้กันมาก ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์กระยะไกล (Wide Area Network หรือ WAN)
2. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์กระยะกลาง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)
3. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์กระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN)

ซึ่งระบบ LAN จะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ภายในชั้น ภายในตึก หรือระหว่างตึกที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือในสำนักงานทั่วไป ระบบเน็ตเวิร์กระยะใกล้ หรือ แลน สามารถติดตั้งได้ง่าย ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง มีข้อผิดพลาดน้อย และลงทุนน้อยกว่าระบบเน็ตเวิร์กระยะไกล และระยะกลาง ซึ่งต้องลงทุนสูงเนื่องจากเป็นระบบ ใช้ติดต่อกันในระดับประเทศ

- แบ่งตามลักษณะการทำงานของ LAN

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

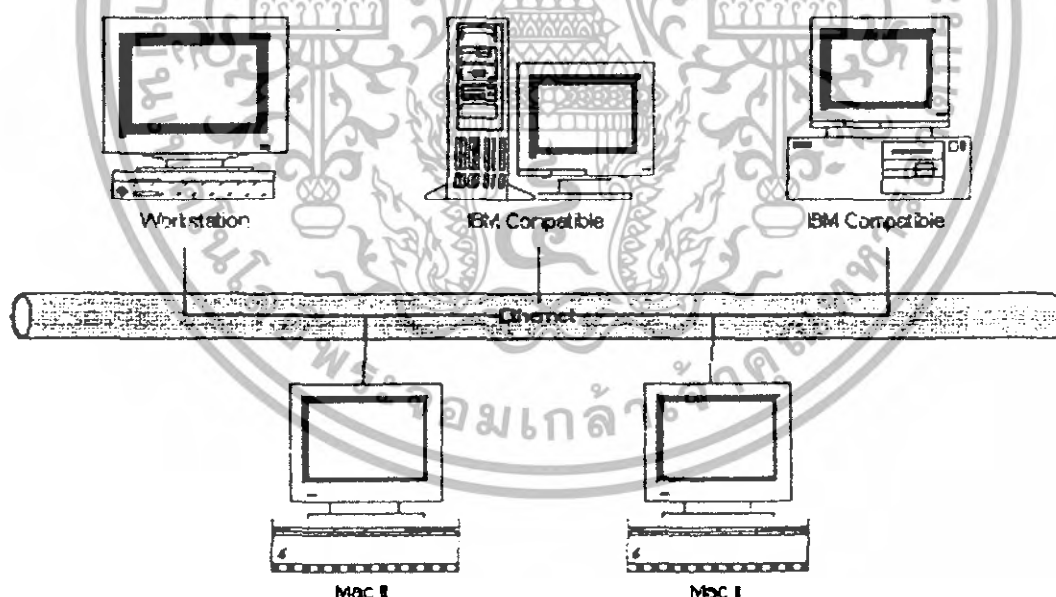
1. แบบ peer-to-peer เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถแบ่งทรัพยากรต่างๆไม่ว่าจะเป็นไฟล์หรือเครื่องพิมพ์ซึ่งกันและกัน ภายในเน็ตเวิร์ค แต่ละเครื่องจะทำงานในลักษณะที่ค้ำเติมกัน การเชื่อมต่อแบบนี้มักทำในระบบที่มีขนาดเล็กๆ เช่น หน่วยงานขนาดเล็กที่มีเครื่องที่ทำการเชื่อมต่อกันประมาณไม่เกิน 10 เครื่อง เน็ตเวิร์คประเภทนี้สามารถจัดตั้งได้ง่ายๆด้วยซอฟต์แวร์ธรรมดา เช่น Window 95 และ 98 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 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสภาวะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์ค โดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่ายได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบการจัดการความลับทั้งในระบบเน็ตเวิร์ค หับยื่นทรัพยากรต่างๆ 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

Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสถานะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (stand alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวน เกือบอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

- แบ่งตามรูปแบบการเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ก

การเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์กเข้าด้วยกัน จะต้องศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบต่างๆ ของระบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความเหมาะสมว่า รูปแบบใดจะเหมาะสมกับงาน ซึ่งสามารถแยกเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบ BUS เครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับสายสัญญาณหลักที่เรียกว่า แกน หรือลำ ดันหลัก (trunk) หรือ แบ็ค โบน (back bone) คือกระดูกสันหลังของระบบนั่นเอง รูปแบบนี้จะใช้กันมากในระบบเน็ตเวิร์กชนิด Ethernet อันเป็นระบบแลนที่เห็นกัน โดยทั่วไป และได้รับความนิยมสูง



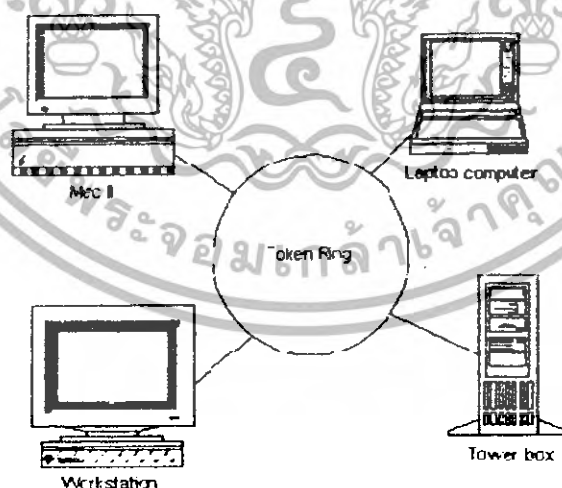
ภาพที่ 5.12 แบบ BUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางสายเคเบิลมากนัก สามารถขยายระบบได้ง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย

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

2. แบบ Ring เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบวงแหวนจะสื่อสารด้วยการส่งผ่านข้อมูลในทิศทางเดียวกันไปตามสายของเน็ตเวิร์ก ข้อมูลที่สื่อสารระหว่างโหนด 2 โหนด จะไหลไปในวงที่ละโหนดเรื่อยๆ จากโหนดที่ต้องส่งข้อมูลจนถึงโหนดที่ต้องการรับข้อมูล



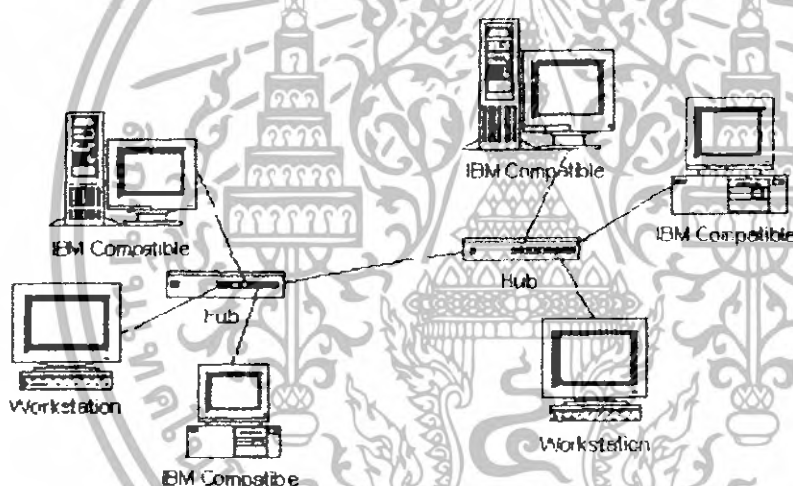
รูปที่ 5.13 ระบบแบบ RING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ใช้เคเบิลและเนื้อที่ในการติดตั้งน้อย คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเน็ตเวิร์กมีโอกาสที่จะส่งข้อมูลได้อย่างทันท่วงที

ข้อเสีย หากโหนดใดโหนดหนึ่งเกิดปัญหาขึ้นจะค้นหาได้ยากว่าต้นเหตุอยู่ที่ไหน และวงแหวนจะขาดออก

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



รูปที่ 5.14 ระบบแบบ STAR

ข้อดี ติดตั้งและดูแลง่าย แม้ว่าสายที่เชื่อมต่อไปยังบางโหนดจะขาด โหนดที่เหลืออยู่จะยังสามารถทำงานได้ ทำให้ระบบเน็ตเวิร์กยังคงสามารถทำงานได้เป็นปกติ การมี central node อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ ถ้าระบบเกิดทำงานบกพร่องเสียหาย ทำให้เรารู้ได้ทันทีว่าจะไปแก้ปัญหาที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย ค่าใช้จ่ายมาก ทั้งในด้านของเครื่องที่เป็น central node และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสถาน
 เเบิดในสถานงาน การขยายระบบให้ใหญ่ขึ้นทำได้ยาก เพราะการขยายแต่ละครั้ง
 จะต้องเกี่ยวเนื่องกับโหนดอื่นๆ ทั้งระบบ

ประโยชน์ของระบบ LAN

ประโยชน์หลักๆ สามารถแบ่งแยกได้เป็น 4 ข้อใหญ่ๆคือ

1. การใช้ทรัพยากรทางฮาร์ดแวร์ร่วมกัน เนื่องจากอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง เพื่อให้ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเอาอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ร่วมกันเป็นส่วนกลาง เช่น เครื่องพิมพ์ , พล็อตเตอร์ , ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น
2. การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันในระบบจะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และยังสามารถใช้ร่วมกันได้อีก และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย เช่น เมื่อถ้าต้องการอัปเดตซอฟต์แวร์ใด ก็ทำการอัปเดตทีเดียว แต่จะมีผลถึงผู้ใช้ซอฟต์แวร์นั้นๆทั้งระบบ เป็นต้น
3. การใช้ข้อมูลร่วมกัน ถ้าแต่ละหน่วยงานมีข้อมูลซึ่งต้องร่วมกัน ซึ่งถ้าต้องการคัดลอกข้อมูลไปไว้ในแต่ละเครื่องคงจะเป็นเรื่องยุ่งยาก และสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากทีเดียว การใช้ข้อมูลร่วมกันยังทำให้สะดวกเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆจะมีผลในกระทบไปทั้งระบบ และยังสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดสามารถใช้อข้อมูลได้ ซึ่งจะเป็นการรักษาความปลอดภัยสำหรับข้อมูลซึ่งอาจเป็นความลับ และง่ายต่อการสำรองข้อมูล
4. การติดต่อระหว่างผู้ใช้ แต่ละคนมีความสะดวกสบายมากขึ้น หากผู้ใช้อยู่ห่างกันมาก การติดต่ออาจไม่สะดวก ระบบแลน มีบทบาทในการเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งอาจเป็นการติดต่อในลักษณะที่ผู้ใช้ที่ต้องการติดต่อด้วยไม่อยู่ ก็อาจฝากข้อความเอาไว้ในระบบเมื่อผู้ใช้คนนั้นเข้ามาใช้ระบบก็จะมีแจ้งเตือนข่าวสารนั้นทันที

ส่วนประกอบของระบบ LAN

จะมีทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อ (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 ส่วนของซอฟต์แวร์ที่จะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมระบบปฏิบัติการของเน็ตเวิร์ก (Network Operating System) ซึ่งจะควบคุมการทำงาน การติดต่อสื่อสารกัน และการเข้าใช้อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

แบ่งตาม Bandwidth

Bandwidth เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และทุกๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสำคัญของระบบเน็ตเวิร์กและการสื่อสารคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ baseband (บางที่เรียก narrow band) กับ broad band บางที่เรียก wide band ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ก แต่เมื่อทำงานจริงแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่มีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ก เช่น ความคับคั่งของข้อมูลหลายๆ ที่จะส่งกระทบกับความสามารถรวมในการทำงานของเน็ตเวิร์ก หรือเรียกว่า throughput เน็ตเวิร์กแบบ base band นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกใช้งานไปกับช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว คือ รับส่งข้อมูลที่ละชุดเดียวเท่านั้น ไม่ว่าสัญญาณนั้นจะอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าหรือสัญญาณแสง ซึ่งสัญญาณดังกล่าวจะเดินทาง

ได้ 2 ทิศทาง คือ ไปจากตัวลูกข่ายหาตัวแม่ข่าย และจากตัวแม่ข่ายไปหาตัวลูกข่าย การส่งข้อมูลนั้นจะกระทำได้โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นท่อนเล็กๆเรียกว่า packet ในรูปของสัญญาณดิจิทัล คือ 0 และ 1 เท่านั้น baseband จะสามารถส่งข้อมูลได้ที่ละ packet เท่านั้นซึ่งแต่ละโหนดที่ต้องการส่งสัญญาณจะต้องรอนกว่าช่องสัญญาณจะว่างจึงจะสามารถใช้งานได้ แต่ด้วยเทคนิคที่เรียกว่า multiplexing network baseband จะสามารถนำข้อมูลไปได้ที่ละหลายๆ packet โดยช่องสัญญาณที่มีเพียงช่องเดียวนี้จะถูกแบ่งเวลาใช้งานออกเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า time slice ซึ่งในแต่ละ time slice จะต้องยาวนานพอที่จะสามารถบรรจุข้อมูลได้ 1 packet ไม่ว่าแต่ละ packet นั้นจะถูกส่งมาจากโหนดเดียวกัน หรือเป็นข้อมูลชุดเดียวกันหรือไม่ก็ตาม ส่วนในการรับข้อมูลนั้นเราจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า demultiplexer ซึ่งจะนำข้อมูลแต่ละ packet ที่ได้รับมาประกอบกลับให้ในรูปแบบดั้งเดิมทั้งหมด

สำหรับเน็ตเวิร์กแบบ broadband เป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และเร็วกว่า จะแบ่งความถี่ออกเป็นหลายๆช่วงสำหรับช่องสัญญาณหลายๆช่อง ซึ่งความถี่แต่ละช่วงที่อยู่ติดกันจะถูกกันด้วยช่วงความถี่พิเศษเฉพาะๆ ซึ่งปกติจะเว้นว่างๆไว้ไม่ได้ใช้งานอะไร เรียกว่า Guard band จะทำการจัดช่องสัญญาณไว้สำหรับการส่งข้อมูลเข้าและออกจากแต่ละเครื่อง โดยที่สัญญาณไฟฟ้าจะเดินทางในรูปแบบของสัญญาณ Analog เน็ตเวิร์กแบบ broadband จะทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่นกว่า แต่มีราคาสูงกว่า base band เพราะเน็ตเวิร์กแบบ broadband นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นหลายๆช่องสัญญาณ โดยแต่ละช่องสัญญาณจะสามารถส่งหรือรับข้อมูลหลายๆชนิด เช่น เสียง วิดีโอและข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์ไปพร้อมกันได้

LAN ชนิดต่างๆ

ARCnet (Attached Resource Computer network) เป็นระบบเน็ตเวิร์กแบบ baseband ที่ใช้วิธีการ token passing คือ แต่ละ โหนดสามารถใช้งานเน็ตเวิร์กได้ก็ต่อเมื่อได้รับ token ซึ่งส่งมาจากโหนดอื่น ARCnet เน็ตเวิร์กที่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง อาจเป็นเพราะมันสามารถรองรับ โหนดได้จำกัดเพียง 255 โหนด ซึ่งค่อนข้างเหมาะสมสำหรับระบบแลนที่มีขนาดเล็ก ARCnet สามารถใช้การเดินสาย หรือ Topology ได้ทั้งแบบบัสและแบบสตาร์ ARCnet สอดคล้องกับ มาตรฐานของ IEEE802.4 แต่ทว่าไม่เหมือนกันทีเดียว

Ethernet

เป็นเน็ตเวิร์กแบบที่ใช้งานกันมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ โดยอาศัยการผ่านสัญญาณแบบ baseband เป็นหลัก สำหรับการเชื่อมต่อจะมี topology ทั้งแบบบัส ที่ต่อกันเป็นแนวตรง และแบบสตาร์ที่แต่ละ โหนดจะเชื่อมต่อกับ hub ซึ่งอยู่ตรงกลางและ สามารถเชื่อมต่อกันเองได้อีก แต่ทุกๆแบบของ Ethernet นี้จะอาศัยกลไกควบคุมการจราจร และการใช้งานเน็ตเวิร์กที่เรียกว่า CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access [with] Collision Detection) ที่จะสอดคล้องกับมาตรฐาน IEEE802.3

Token Ring

แต่ละ โหนดในเน็ตเวิร์ก จะใช้ packet ของข้อมูลที่เรียกว่า token ในการตัดสินใจว่า โหนดใดจะได้รับสิทธิในการส่งข้อมูล ในระบบแลนที่ใช้เครื่องพีซีเป็นหลัก จะมีการใช้งาน token ring มากที่สุดในระบบ เพื่อให้เครื่องพีซีสามารถเชื่อมต่อกับเมนเฟรม หรือ มินิคอมพิวเตอร์ได้ สถาปัตยกรรม token ring นี้จะเป็นต้นแบบของมาตรฐาน IEEE 802.5

การจัดการระบบนั้นจะใช้ระบบ LAN แบบ Client-Server เป็นระบบที่เครื่อง คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเครื่องที่ เชื่อมต่อดังนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่อง ในระดับ Pentium หรือ RISC เช่น DEC Alpha AXP แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ก (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะ เช่น Window NT Server ซึ่งจะมี

ประสิทธิภาพสูงกว่า Window 98 และ 95 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสถานะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์กโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่าย ได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบการจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ก หับยื่นทรัพยากรต่างๆ 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 จะยังคงสามารถใช้งานในสถานะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (stand alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

5.7 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

5.7.1 ระบบปรับอากาศ (Air condition system)

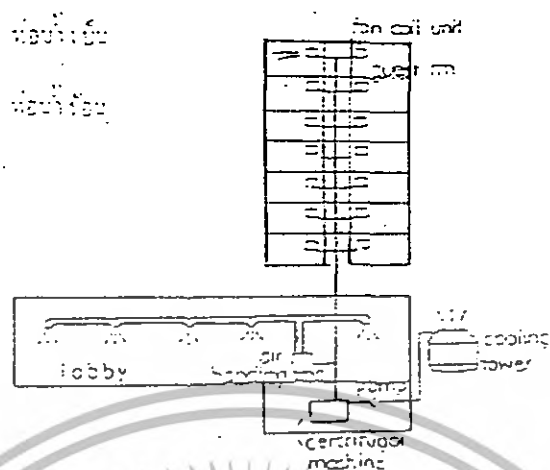
จุดประสงค์ของการปรับอากาศ คือ การทำให้สภาวะอากาศ มีอุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการ อีกทั้งให้ได้อากาศที่สะอาดกระจายทั่วบริเวณห้องที่ต้องการปรับอากาศ การพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศ จะต้องพิจารณาจากความต้องการด้านการตอบสนองประโยชน์ใช้สอยกับลักษณะความต้องการอื่นๆ

1. ส่วนเช่าเพื่อการพาณิชย์

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

2. ส่วนสาธารณะ (Public area)

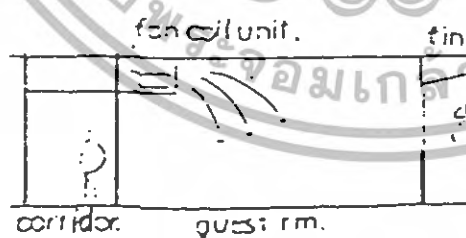
เนื่องจากบริเวณนี้เป็นบริเวณที่ต้องรองรับการใช้งานของผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก เช่น ส่วนโถง (Lobby) ของโรงแรม ส่วนห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง และส่วนภัตตาคาร เป็นต้น จึงเลือกใช้ระบบการปรับอากาศแบบ Central unit air แบบ Air water system มีการจ่ายลมเย็น โดยใช้หัวจ่ายลมเย็น (Air heading unit) โดยเป่าลมเย็นไปตามท่อในส่วนต่างๆ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



รูปที่ 5.15 แสดงระบบจ่ายความเย็นของอาคาร



รูปที่ 5.16 แสดงลักษณะการจ่ายลมจากเพดาน



รูปที่ 5.17 แสดงการจ่ายลมจากผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7.2 ระบบดูดอากาศกลับ และระบบหมุนเวียนอากาศ

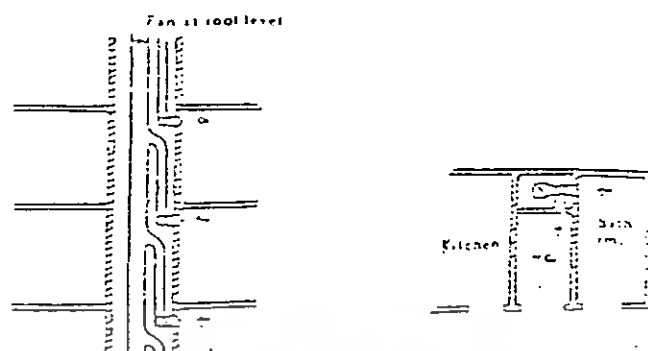
การหมุนเวียนของอากาศ เพื่อให้ระบบการถ่ายลมเย็นสามารถทำงานได้ตลอด และยังเป็น การช่วยให้บริเวณภายในห้องเกิดการหมุนเวียนของอากาศบริสุทธิ์ เข้าแทนที่อากาศที่หมุนเวียน ภายในห้อง ระบบหมุนเวียนอากาศสามารถติดตั้งไว้ภายในห้องน้ำเพื่อทำการดูดกลิ่นของห้องน้ำ ออกไปพร้อมกันด้วย ข้อกำหนดในการออกแบบความสูงของห้องพักต่ำสุด 2.80 เมตร แต่โดยปกติ ความสูงของห้องพักจะประมาณ 3.0-3.5 เมตร



รูปที่ 5.18 แสดงระบบหมุนเวียนอากาศ

5.7.3 ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

หมายถึงการระบายอากาศในส่วนที่ไม่สามารถระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้ ได้แก่ ส่วนห้องน้ำของ Tower จึงต้องมีการระบายอากาศโดยใช้วิธีกล โดยการใช้พัดลมระบายอากาศเข้าช่วย จึงจะสามารถระบายอากาศได้ตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องอาศัยทิศทางลมหรือสภาพดินฟ้าอากาศเข้าช่วย อากาศภายในห้องน้ำจะถูกพัดลมดูดอากาศดูดผ่านหน้ากากลม และระบบท่อลมออกไปสู่ภายนอก อาคาร เป็นระบบระบายอากาศที่มีท่อสักดควัน (Shut duct) มีลักษณะเป็นท่อลมย่อยแนวตั้งระหว่งท่อลมย่อยในห้องน้ำและท่อรวม ท่อสักดควันนี้ควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร ซึ่งจะช่วยไม่ให้ควัน จากชั้นหนึ่งถูกลามไปอีกชั้นหนึ่งโดยผ่านท่อลมระบายอากาศ นอกจากนี้ท่อสักดควันยังช่วยลดการ ส่งผ่านของเสียงจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง และยังช่วยลดความชื้นเสียงที่เกิดจากพัดลมระบาย อากาศมิให้เข้าสู่ห้องน้ำอีกด้วย

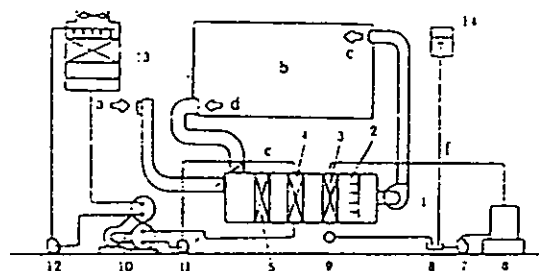


รูปที่ 5.19 แสดงการระบายอากาศโดยใช้พัดลมระบายอากาศ และท่อสกัดควัน

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 ทดลม ท่อลม และหัวจ่ายลม



- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1. ท่อลม | 5. เครื่องปรับอากาศ |
| 2. เครื่องทำให้อากาศร้อน | 6. หม้อน้ำ |
| 3. ชุดท่อทำให้อากาศร้อน | 7. ปั๊มน้ำ |
| 4. ชุดท่อทำให้อากาศเย็น/แห้ง | 8. ถังน้ำ |
| | 9. ถังน้ำที่เก็บน้ำ |
| | 10. อุปกรณ์ดักน้ำ (slicam trap) |
| | 11. เครื่องทำความเย็น |
| | 12. หม้อน้ำร้อนน้ำร้อน |
| | 13. หม้อน้ำร้อนน้ำร้อน |
| | 14. หม้อน้ำร้อนน้ำร้อน |

รูปที่ 5.20 แสดงระบบปรับอากาศ

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

5.8 ระบบสื่อสารโทรคมนาคมในโครงการ

ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

5.8.1 ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย (Telecommunication Network)

ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย หมายถึง ระบบโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงการติดต่อภายในอาคาร หรือติดต่อภายในอาคารกับภายนอกอาคาร ที่เป็นการติดต่อประเภทเดียวกัน เข้าด้วยกัน 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) สิ่งพิเศษแตกต่างไปหากอาคารเป็นอาคารประเภทอาคารอัจฉริยะ คือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่าง ๆ มาใช้ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้

ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ mN (Video Conferencing) ระบบวิดีโอเท็กซ์ (Video Text) ระบบอีเมล (E – Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext.) และระบบคอมพาวด์ คือเอกสาร (Compound Document)

1. ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีเครือข่ายการติดต่อที่กว้างขวาง และมีการติดต่อที่ค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ โดยแบ่งออกเป็น

- Private Manual Branch Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในส่วนที่มีการติดต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยผ่านพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก

- Private Automatic Brance Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกอาคาร โดยอัตโนมัติ สามารถขยายการใช้งานได้มากกว่า 50 สาย โดยไม่ต้องมีพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนของห้องทำงานพนักงานระดับสูง และโทรศัพท์สาธารณะ

- Private Manual Exchange And Private Automatic Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้สำหรับติดต่อระหว่างภายในอาคารเท่านั้น แยกอิสระจากระบบโทรศัพท์สำหรับสาธารณะ เลขหมายที่ใช้ติดต่อจะมีเพียงหนึ่งหรือสองเลขหมาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปในสำนักงานเป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อภายในส่วนย่อยของอาคาร โดยตรง 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเครื่องโทรสาร

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

3. ระบบเทเล็กซ์

บริการ เทเล็กซ์ คือ บริการให้เข้าเครื่องโทรพิมพ์ ซึ่งผู้เข้าสามารถรับส่งข้อความโดยผ่านเครื่องโทรพิมพ์ไปยังผู้เข้ารายอื่นที่อยู่ที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน หรือชุมสายเทเล็กซ์อื่นที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน หรือชุมสายเทเล็กซ์อื่น ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยประโยชน์ของบริการเทเล็กซ์ที่มีต่อโครงการคือ

- เป็นระบบ โทรคมนาคมที่สะดวกอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เข้าเอง
- เป็นบริการที่ประหยัดเวลาและเสียค่าบริการต่ำ
- สามารถติดต่อส่งข่าวสารถึงจุดหมายได้รวดเร็วและแน่นอน
- สามารถส่งข่าวสารเป็นตัวอักษรพร้อมสำเนาป้องกันการเข้าใจผิดทั้งฝ่ายผู้ส่งและผู้รับ ด้วยประโยชน์ของระบบเทเล็กซ์ดังกล่าว โครงการธนาคารแห่งประเทศไทย สาขาภูมิภาคตะวันออก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องขอใช้บริการเทเล็กซ์ โดยทำการขอดัดตั้งใช้ระบบเทเล็กซ์ใน 2 ลักษณะบริการ คือ

1. บริการติดต่อต่างประเทศ คือ บริการเข้าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศติดต่อรับส่งข้อความกับผู้เข้าเครื่องโทรพิมพ์ต่างประเทศ หรือในทางกลับกันเป็นภาษาอังกฤษ

2. บริการติดต่อภายในประเทศ คือ บริการเข้าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศติดต่อรับส่งข้อความภายในประเทศเป็นอักษรไทย และหรือเป็นอักษรภาษาอังกฤษ โดยทำการติดต่อขอใช้บริการ โดยติดต่อการสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งทางการสื่อสารแห่งประเทศไทยจะติดต่อกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย เพื่อจัดหาสายโทรพิมพ์เชื่อมโยง จากสำนักงานของโครงการกับชุมสายเทเล็กซ์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยต้องทำสัญญาเช่าและชำระค่าสายเชื่อมโยงตามเงื่อนไขแก่องค์การโทรศัพท์ ซึ่งมีระเบียบการดังต่อไปนี้ คือ

3. การติดต่อภายในประเทศและต่างประเทศเปิดทำการทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง

4. การติดต่อใช้บริการเทเล็กซ์แต่ละครั้งจะนานเกินกว่า 12 นาทีมิได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext)

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

5. ระบบเสียง

ระบบเสียงที่ใช้ภายในโครงการสาขานิติภาคตะวันออก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามประโยชน์การใช้งาน คือ

1. ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่าง ๆ กับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจรโถงต่าง ๆ และบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็น ส่วน ๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม
2. ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่อง Intercom ภายในทางสัญจร และบริเวณทางหนีไฟ อย่างน้อยชั้นละ 1 ชุด เพื่อให้สามารถติดต่อห้องควบคุมอาคารได้ นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุก ๆ ชั้นของสำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 ชุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่าง ๆ

6. ระบบนาฬิกา

ระบบนาฬิกาการแจ้งเวลาในอาคารโครงการศูนย์สาขานิติภาคตะวันออก ทำการควบคุมโดยติดตั้งระบบนาฬิกาดำหลักในการบังคับให้นาฬิกาชุดอื่น ซึ่งติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ภายในโครงการทำงานพร้อมกันกับตัวหลักซึ่งอยู่ในห้องควบคุม วิธีนี้จะทำให้นาฬิกาทุกเรือนแสดงเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้เป็นระบบแสดงตัวเลข (Digital) เพราะทำให้ความชัดเจนมากกว่าระบบอื่น มีขนาดที่ใหญ่เพียงพอต่อการมองเห็นในระยะไกล และใช้ระบบกลไกแบบ Quartz เพราะมีค่าผิดพลาดในการทำงานน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 งานระบบรักษาความปลอดภัย

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

1. การป้องกันโดยใช้เจ้าหน้าที่ ทำการตรวจสอบตามจุดสำคัญ ตลอด 24 ชั่วโมง
2. การป้องกันโดยใช้ลักษณะการออกแบบทางสถาปัตยกรรม 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 นอกจากนั้นยังสามารถทำการบันทึกภาพเมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติเกิด 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 หรือช่องเปิดของอาคารถูกจัด ทำลาย หรือมีผู้บุกรุกเข้ามาในบริเวณเขตหวงห้าม

4. สัญญาณเตือนภัยแบบกดปุ่ม (Hold Up Alarm)

เป็นระบบที่ทำการติดตั้งบริเวณหรือบริเวณใกล้เคาน์เตอร์ทำงานของพนักงานในหลาย ๆ จุด โดยซ่อนไว้ในตำแหน่งที่บุคคลทั่วไปไม่สามารถมองเห็น การทำงานจะทำงานโดยการกดจากบุคคล สัญญาณจะปรากฏที่ห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลาง

อุปกรณ์ส่งสัญญาณทั้งหมดจะเป็นวงจรปิด คือมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรตลอดเวลาและจะทำงานเมื่อวงจรถูกตัดหรือถูกรบกวน กระแสไฟฟ้าที่ใช้เป็นกระแสไฟฟ้าตรงแรงเคลื่อนต่ำ มีระบบควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าอย่างเที่ยงตรงพร้อมทั้งมีระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าดับเมื่อกระแสไฟฟ้าหลักของอาคารขัดข้อง อีกทั้งต้องมีระบบสำรองในการตรวจสอบการทำงานและมีอุปกรณ์แสดงตำแหน่งที่เกิดเหตุหรือจุดบกพร่องได้ง่าย อุปกรณ์และวงจรเตือนภัยเมื่อทำการติดตั้งแล้วจะต้องมีฉลากกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม การทำงานจะต้องไม่เสียงหรือมีสิ่งผิดปกติให้บุคคลภายนอกหรือผู้รับรู้ตัวได้

สำหรับการป้องกันบุคคลภายนอกเข้าไปในส่วนห้องวิจัยนั้น ใช้การป้องกันโดยระบบการ์ดอิเล็กทรอนิกส์ ที่ติดอยู่กับบัตรพนักงาน หรือเจ้าหน้าที่ในศูนย์ โดยเครื่องจะบันทึกรหัส , ชื่อ , และเวลาเข้าออก ไว้เพื่อใช้ตรวจสอบในภายหลังได้ และยังป้องกันไม่ให้นักภายนอกเข้าไปในส่วนวิจัยได้บุคคล

นอกจากการป้องกันทางด้านโจรกรรมแล้ว ยังต้องมีการป้องกันในด้านสภาพแวดล้อมและความบกพร่องผิดพลาดต่าง ๆ ด้วยเพราะแถบแม่เหล็กที่อยู่บริเวณบัตรประจำตัวพนักงานอาจเกิดการผิดพลาดได้เนื่องจาก

- อุณหภูมิสูงเกินกว่า 140 องศาฟาเรนไฮต์
- มีความชื้นในอากาศสูงมากเกินไป
- มีสนามแม่เหล็กเข้ามารบกวน

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 เครื่องปั้มน้ำแสงอาทิตย์ เป็นต้น การใช้งานสำหรับเทคโนโลยีระดับต่ำ ได้แก่ การนำมาใช้ผลิตน้ำร้อน เครื่องทำความเย็น ซึ่งเป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ง่ายต่อการผลิต การนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งานเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น แต่เพราะราคาค่อนข้างอยู่ในราคาแพงและการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ยังต้องใช้ต้นทุนสูง จึงทำให้การใช้เทคโนโลยีประเภทนี้อยู่ในภาวะที่ไม่คล่องตัวในการจำหน่าย เท่ำการผลิตพลังงานจากระบบเครื่องกล

ศักยภาพของประเทศไทยเหมาะสำหรับการนำแสงอาทิตย์มาใช้งาน เพราะมีความเข้มของแสงเฉลี่ยถึงประมาณ 400 แคลลอรี่ต่อตารางเซนติเมตร โครงการต่าง ๆ ที่นำเอาแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ก็ดำเนินการไปบ้างแล้วและกำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาทดลองติดตั้งทดสอบก็ยังมีอยู่

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)

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

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

การทำงานของ Flat Plate Collector

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

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

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

ข้อได้เปรียบของ Air Type Collector คือไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเนื่องจากการเกิดสนิม รั่วแตก นอกจากนี้ยังสามารถต่อท่อนำไปใช้ได้โดยตรงหรือต่อไปยังถังเก็บความร้อนได้เลย

ข้อเสียก็คือไม่สะดวกในกรณีที่ต้องการนำน้ำร้อนที่ได้มาใช้ภายในบ้าน หรือส่วนพักอาศัยด้วย เพราะต้องใช้ท่อที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ อาจจะต้องใช้กำลังจากกระแสไฟฟ้าเป็นส่วนช่วยส่งผ่านความร้อนจาก Collector ไปยัง Storage

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

ข้อเสียเปรียบคือ เกิดสนิมและรอยรั่วได้ง่าย ข้อได้เปรียบคือ เป็นตัวกลางนำความร้อนที่ง่ายต่อการส่งผ่านความร้อนสำหรับ ปัญหาเรื่องสนิมอาจแก้ไขได้โดยผสมวัสดุกันสนิมลงไปหรือน้ำหรือในบางกรณีก็ใช้น้ำมันแทนน้ำ

Water Trickleing Type Collectors แผ่นรับรังสีดวงอาทิตย์ระบบน้ำไหลริน ใช้น้ำเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความร้อนเช่นเดียวกัน โดยให้น้ำไหลผ่านอิสระไปตามร่องของแผ่นดูดซึมแสงอาทิตย์ (Absorber Plate) ซึ่งทำด้วย Corrugated Aluminum โดยไม่ต้องผ่านไปตามท่อ น้ำนี้จะไหลจากรูเล็ก ๆ ขนาด 1.5 มม. ซึ่งห่างกันเป็นระยะเท่า ๆ กัน ตามแนวของท่อทองแดงขนาด 15 มม. ซึ่งวางไปตามแนวของเขตแผ่นรับรังสี (Collector) โดยมีกรอบกระจกไล่ห่างจากแผ่นดูดซึมความร้อนประมาณ 20 มม. น้ำจะถูกทำให้ร้อนและไหลลงสู่รางน้ำด้านล่าง ก่อนที่จะไหลไปสู่ถังเก็บ (Storage Tank)

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

1. Linear concentrating Collectors

2. Circular Concentrating Collectors

Linear Concentrating Collectors เป็นจาน โค้งแบบ Reflector curved ในทางเดียวที่มีจุดโฟกัสของรังสีอยู่ที่ท่อ ตัวดูดซับความร้อนเป็น Concentrating collector ตามแนวยาว ไขว้ของเหลวเป็นตัวพาความร้อนไปจากท่อนี้ลงไปถึงเก็บความร้อน (storage) หรือนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ตัวท่อ absorber ปกติจะเป็นท่อโปร่งใส ท่อโลหะสีดำก็มีใช้บ้างในบางแห่ง เพื่อลดการพาและการแผ่รังสีของความร้อน

จุดเดือดของของเหลว (fluid) ควรจะอยู่เหนือกว่าอุณหภูมิที่เราได้รับจาก Reflector และจะต้องมีน้ำยาป้องกันการแข็งตัวในฤดูหนาวด้วย (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

Circular Concentrating Collectors แบบชนิดนี้มี reflector เป็นครึ่งวงกลมรูปร่างเหมือนถ้วย เมื่อแสงตกลงมาบน reflector ก็จะสะท้อนและโฟกัสไปยังเครื่องดูดความร้อน ตัวดูดความร้อนจะตั้งอยู่บนจุดโฟกัสของจานนี้ โดยมีของเหลว (fluid) ทำหน้าที่รับความร้อนบนจุดโฟกัสแล้วส่งผ่านลงไปใช้งานหรือที่ถังเก็บความร้อน (storage) ตัวรับแสงอาทิตย์ (collector) อาจจะถูกติดตั้งกับที่หรือปรับได้ ตัวดูดกลืนความร้อน (absorber) จะปรับได้ตามเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์ตามเวลาหรือฤดูกาลต่างๆ

ข้อเสียของ collector แบบนี้ก็คือ มีปัญหาในเรื่องการปรับตามเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์, การออกแบบให้เข้ากับสิ่งก่อสร้าง, ไม่คงทนถาวร ใช้ได้เฉพาะวันที่มีแสงแดดจ้าท้องฟ้าแจ่มใสเท่านั้น ข้อดีก็คือ สามารถทำอุณหภูมิได้สูงกว่า

1.2 Storage (ถังเก็บความร้อน)

ถังเก็บความร้อนเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างหนึ่งในระบบ Active solar system เนื่องจากความจำเป็นในการใช้ความร้อนในเวลาที่ไม่มีแสงแดดหรือฝนตก และเมื่อเวลาที่มีแสงแดด ความร้อนที่ได้รับก็มากเกินไปเกินความต้องการ ดังนั้นจึงต้องมี storage tank เพื่อเก็บความร้อนส่วนเกินนั้นไว้เพื่อใช้ในเวลาดังกล่าว

ตัวกลางที่ใช้เป็นตัวเก็บความร้อนในถังเก็บความร้อนมักจะใช้น้ำ, ถ่านหิน หรือทั้ง 2 อย่างรวมกัน อย่างไรก็ตามได้มีการพยายามหาตัวกลางประเภทสารเคมีต่างๆ 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

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 สารเคมีที่ถูกเลือกมาใช้จะต้องเป็นสารเคมีที่จะเปลี่ยนสถานะเมื่อได้รับความร้อนใน+ขนาดที่สัมพันธ์กับความร้อนที่ได้มาจากแผ่นรับรังสีดวงอาทิตย์ (collector) สารเคมีดังกล่าวได้แก่ $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ Sodiumsulphate decahydrate

1.3 Distribution (ส่วนแจกจ่ายความร้อน)

ในระบบ Active นี้ยังต้องการระบบย่อยเพื่อจะแจกจ่ายความร้อนออกไปยังห้องต่างๆ ส่วนแจกจ่ายความร้อนนี้จะรับความร้อนจาก collector หรือจาก Storage และจ่ายไปตามจุดต่าง ๆ ที่ต้องการความร้อน 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 Mechanical Equipments

อุปกรณ์พิเศษอื่นๆ ที่ช่วยให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วย

1. Heat pumps
2. Absorption coolers

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

สู่ Storage แล้วปล่อยให้ความร้อนจาก Storage ถ่ายเทสู่อากาศในเวลากลางคืน ซึ่งอากาศเย็นลง

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

ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้แอมโมเนียเป็นน้ำยาและน้ำเป็นสารดูดซับ น้ำในถัง absorber จะดูดซับแอมโมเนียที่ระเหยจากคอยล์เย็นทำให้คอยล์เย็นมีความดันต่ำ น้ำเมื่อดูดแอมโมเนียมาแล้วจะกลายเป็นสารละลายแอมโมเนีย สารละลายน้ำแอมโมเนียจะถูกปั๊มไปยังถัง Generator ทำให้สารละลายในถังนี้มีความดันสูง เพื่อที่แยกแอมโมเนียออกจากน้ำแอมโมเนียถึง Generator จึงถูกทำให้ร้อน แอมโมเนียซึ่งเป็นสารที่ระเหยง่าย จะแยกตัวระเหยออกไปเป็นไอแอมโมเนียที่มีความดันสูงเมื่อวิ่งไปถึงคอยล์ร้อน ซึ่งจะช่วยระบายความร้อนได้ดี ไอแอมโมเนียจะคายความร้อนออก และกลายเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลดความดัน จะมีความดันต่ำลงอีกครั้ง ก็จะเริ่มระเหยและดูดความร้อนเข้ามาในคอยล์เย็น

ที่ถังเป็น Generator นั้น แอมโมเนียเมื่อระเหยออกจากสารละลายน้ำแอมโมเนียแล้ว สารละลายก็คงเหลือแต่น้ำซึ่งจะไหลผ่านลิ้นลดความดัน เพื่อให้มีความดันต่ำลงกลับสู่ถัง Absorber พร้อมทั้งจะจับแอมโมเนียเป็นวัฏจักรต่อไป น้ำยากับสารดูดซับน้ำยาขณะที่รวมตัวกันเป็นสารละลายจะมีความร้อนเกิดขึ้น สารละลายอื่น ๆ นอกจากน้ำแอมโมเนียแล้วได้แก่ สารละลายลิเทียมโบรไมด์

บทที่ 6

สรุปผลงานออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

- แนวความคิดในการวางเกิดจากการวางองค์ประกอบการใช้งานตามเส้นทางรถไฟฟ้า
ตะวันออก วางอาคารตามแนวยาวนานกับทางรถไฟเพื่อประโยชน์ในการกระจายตัวของผู้ที่ใช้
บริการตัวโครงการ

- รูปลักษณะของอาคารออกแบบให้ดูทันสมัย ตอบรับเข้ากับสนามบินสุวรรณภูมิที่เป็น
สถานีปลายทางของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน

6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง

- แนวความคิดในการออกแบบ โครงสร้างเป็นอาคารคอนกรีตขนาดใหญ่
- โครงสร้างพื้นเป็น โครงสร้างพื้นแบบ POST TENSION
- โครงสร้างหลังคาเป็น โครงสร้างพาดช่วงกว้าง

LAY OUT

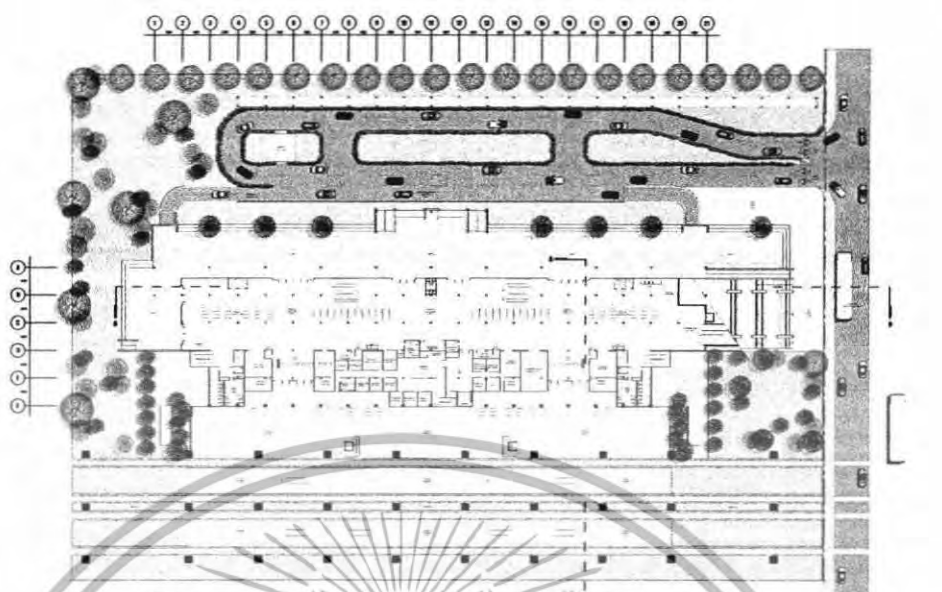


รูปภาพที่ 6.1 รูปแสดงผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLAN

1st FLOOR PLAN



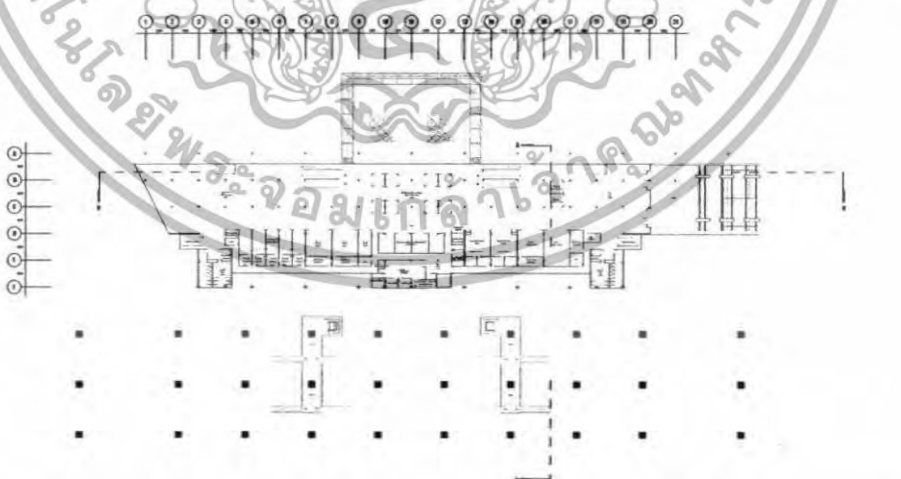
1st FLOOR PLAN



รูปภาพที่ 6.2 รูปแสดงผังพื้นชั้น 1

PLAN

2nd FLOOR PLAN



2nd FLOOR PLAN



รูปภาพที่ 6.3 รูปแสดงผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLAN

3rd FLOOR PLAN

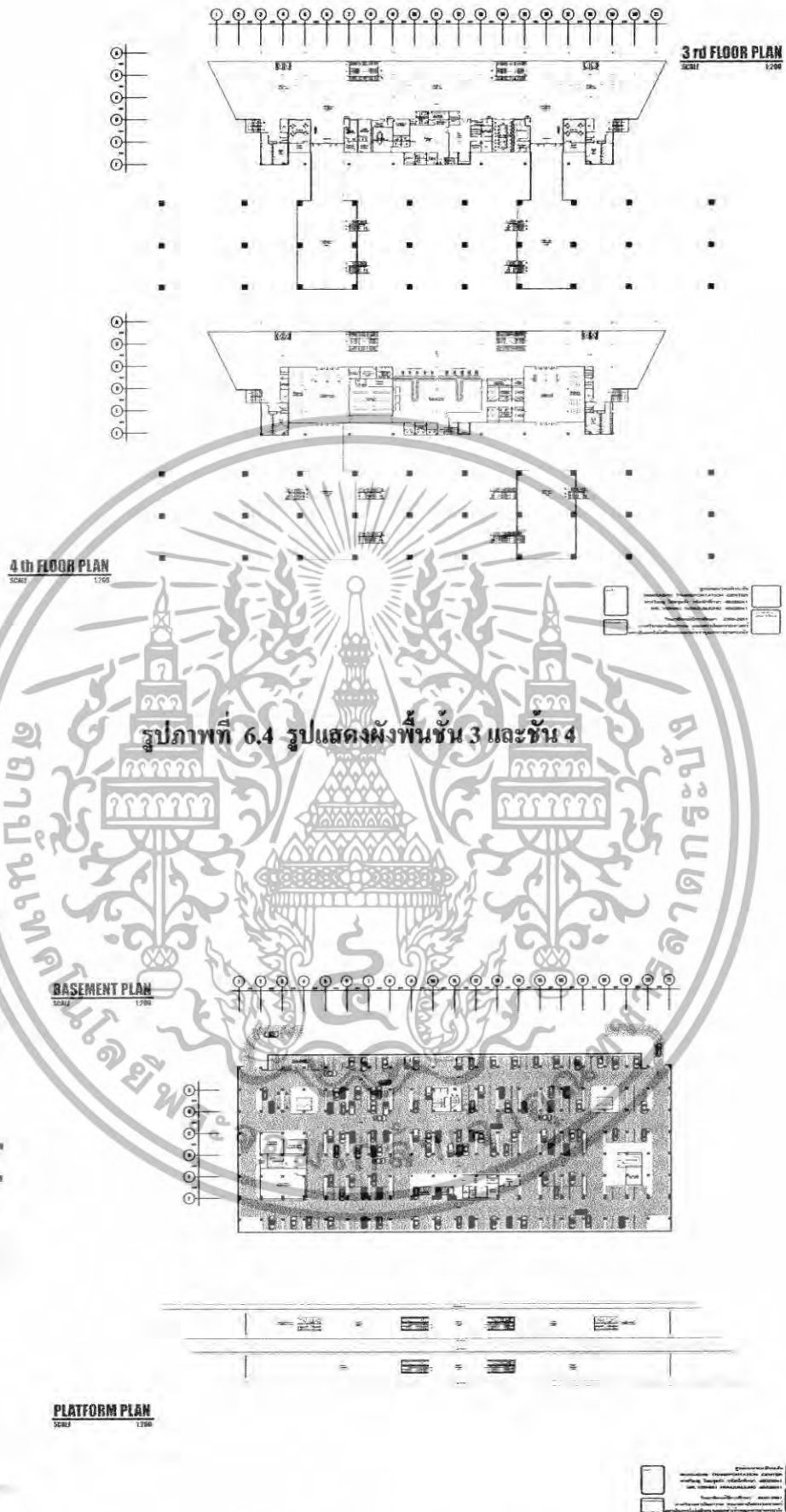
4th FLOOR PLAN

BASEMENT PLAN

PLAN

BASEMENT PLAN

PLATFORM PLAN



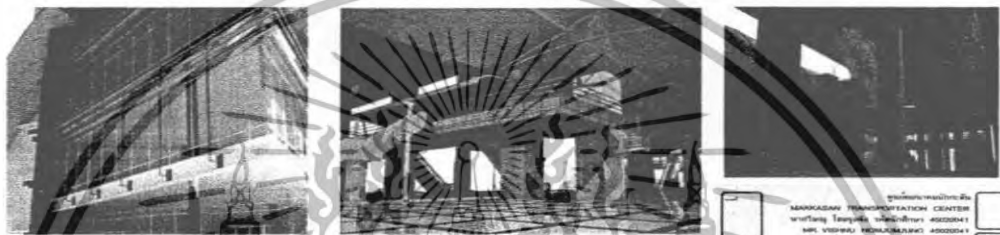
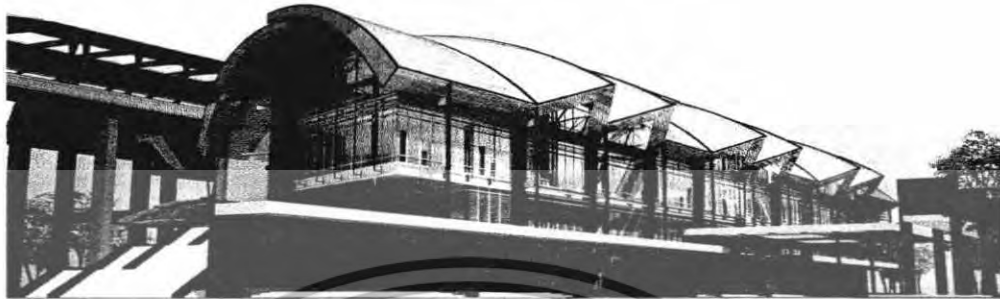
รูปถ่ายที่ 6.4 รูปแสดงผังพื้นชั้น 3 และชั้น 4

รูปถ่ายที่ 6.5 รูปแสดงผังพื้นชั้นใต้ดินและชั้นชานชาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERSPECTIVE

EXTERIOR PERSPECTIVE



INTERIOR PERSPECTIVE

ศูนย์คมนาคมบึงกุ่ม
BANGKOK TRANSPORTATION CENTER
พิกัด: กรุงเทพมหานคร 10230
พื้นที่: 100,000 ตารางเมตร
ปี: 2558-2561
ผู้ออกแบบ: บริษัทสถาปัตย์บึงกุ่ม จำกัด

รูปภาพที่ 6.6 ภาพจำลองทัศนียภาพตัวโครงการ

SECTION

SECTION A-A
SCALE 1:200

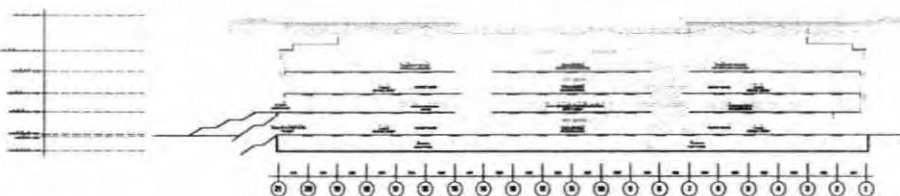


SECTION A-A

SECTION B-B

ROOF STRUCTURE

ROOF STRUCTURE



SECTION B-B
SCALE 1:200

ศูนย์คมนาคมบึงกุ่ม
BANGKOK TRANSPORTATION CENTER
พิกัด: กรุงเทพมหานคร 10230
พื้นที่: 100,000 ตารางเมตร
ปี: 2558-2561
ผู้ออกแบบ: บริษัทสถาปัตย์บึงกุ่ม จำกัด

รูปภาพที่ 6.7 รูปแสดงรูปตัด

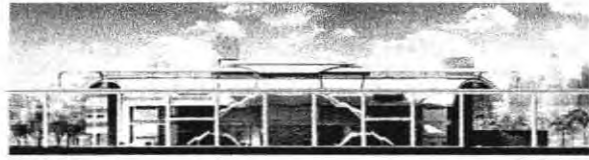
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEVATION

ELEVATION A
ELEVATION B
ELEVATION C
ELEVATION D



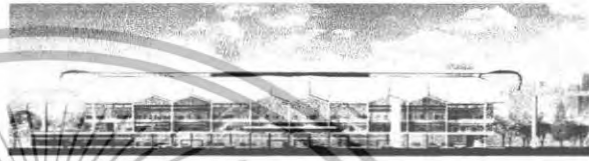
ELEVATION A



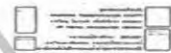
ELEVATION B



ELEVATION C



ELEVATION D



รูปภาพที่ 6.8 รูปแสดงรูปด้าน

ตราของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เอกรัตน์ วรินทร์,อาคารเชื่อมต่อบริการผู้โดยสารสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดินสถานีโศก,
วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ปีการศึกษา 2546-2547,สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไพบูลย์ มีปัญญาประเสริฐ,ศูนย์คมนาคมขนส่งกรุงเทพด้านใต้,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ปีการศึกษา 2548-2549,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

ชูพันธุ์ อธิริวุฒิ,สถานีรถไฟฟ้าบางซื่อ,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ปี
การศึกษา 2548-2549,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.),เอกสารข้อมูลเผยแพร่โครงการรถไฟฟ้าใต้ดิน
การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (รฟท.),เอกสารโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ

สำนักงานผังเมืองกรุงเทพมหานคร,รายงานขั้นสุดท้าย โครงการบูรณาการแผนผังพัฒนาเขตเพื่อ
นำไปสู่การปฏิบัติ กลุ่มวิภาวดี,พิมพ์ครั้งที่1

สำนักงานผังเมืองกรุงเทพมหานคร,ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 1)

ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บไซต์ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (www.mrta.co.th)

ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บไซต์ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (www.otp.go.th)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
เรื่องควบคุมอาคาร

หมวด 1 วิเคราะห์ศัพท์

อาคารสาธารณะ หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การสังคม การศาสนา การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม 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 และต้องมีทางเดินไปยังทางหนีไฟนั้น โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

อาคารสาธารณะที่มีชั้นใต้ดินตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไป นอกจากมีบันไดตามปกติแล้ว จะต้องต้องมีทางหนีไฟโดยเฉพาะอย่างน้อยอีกหนึ่งทางด้วย

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

พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได และอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 150 ซม.

กรณีที่ใช้ทางหนีไฟแทนบันไดหนีไฟ ความลาดชันของทางหนีไฟดังกล่าว ต้องมีความลาดชันไม่น้อยกว่าร้อยละ 12

หมวด 5 แนวอาคารและระยะต่างๆ

ข้อ 50. อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 ม. ให้เว้นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 ม. มิให้มีส่วนของอาคารล้ำเข้ามาในแนวเว้น 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. ให้เว้นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางของถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ชั้นและ ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ต้องมีที่ว่างกว้างด้านหน้าอาคาร ไม่น้อยกว่า 6 ม. ถ้าสูงเกิน 3 ชั้นต้องมีที่ว่างกว้างด้านหน้าอาคาร ไม่น้อยกว่า 12 ม. ที่ว่างนี้อาจใช้ร่วมกับที่ว่างของห้องแถวหรือตึกแถวอื่นได้
4. ห้องแถวหรือตึกแถวต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้าง ไม่น้อยกว่า 3 ม. เพื่อใช้ติดต่อดึงกันโดยไม่ให้มีส่วนใดของอาคารยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว ในกรณีที่อาคารหันหลังเข้าหากันจะต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้าง ไม่น้อยกว่า 6 ม.
5. ห้องแถวหรือตึกแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวกับเขตที่ดินของผู้อื่น กว้าง ไม่น้อยกว่า 2 ม. เว้นแต่ห้องแถวหรือตึกแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทนอาคารเดิม โดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิมและมีความสูงไม่เกิน 15 ม.
6. อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า อาคารสาธารณะ อาคารสูงเกินกว่า 2 ชั้น หรือสูงเกิน 8 ม. ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้น ที่ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ให้มีที่ว่างด้านหน้ากว้าง ไม่น้อยกว่า 6 ม.

อาคารตามวรรคหนึ่งถ้าสูงเกินกว่า 3 ชั้น ให้มีที่ว่างกว้างไม่น้อยกว่า 12 ม.

ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องมีพื้นที่ต่อเนื่องกันยาวไม่น้อยกว่า 1 ใน 6 ของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกอาคาร โดยอาคารที่มีที่ว่างด้านข้างซึ่งต่อเชื่อมกับที่ว่างด้านหน้าอาคารด้วยก็ได้ และที่ว่างนี้ต้องต่อเชื่อมกับถนนภายในกว้างไม่น้อยกว่า 6 ม. ออกสู่ทางสาธารณะได้ ถ้าหากเป็นถนนลอดใต้อาคาร ความสูงสุทธิของช่องลอดต้องไม่น้อยกว่า 5 ม. ที่ว่างนี้อาจใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอื่นได้

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. ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคาร ไม่น้อยกว่า 1 ม. ยกเว้นบ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.

อาคารที่สูงเกิน 15 ม. ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคาร ไม่น้อยกว่า 2 ม.

ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสองจะใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอีกหลังหนึ่งไม่ได้ เว้นแต่ใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 6 แบบและจำนวนของห้องน้ำ และห้องส้วม

ข้อ 60. อาคารซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้แต่ละหลังต้องมีห้องอาบน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้

อาคารสถานที่ชนสงฆ์พลเรือนต่อพื้นที่อาคาร 200 ตร.ม.

ก. สำหรับชาย ห้องส้วม 2 ที่ ปัสสาวะ 4 ที่อ่างล้างมือ 1 ที่

ข. สำหรับผู้หญิง ห้องส้วม 1 ที่ ที่ล้างมือ 1 ที่

ห้องส้วมและห้องอาบน้ำจะรวมเป็นห้องเดียวกันก็ได้ จำนวนห้องส้วมและห้องอาบน้ำตามที่กำหนดไว้เป็นอัตราค่าสุดที่ต้องจัดให้มีถึงแม้อาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ก็ตาม

ถ้าอาคารมีพื้นที่หรือจำนวนมากกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องจัดให้มีจำนวนห้องส้วมและห้องอาบน้ำเพิ่ม

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

หมวด 7 ระบบการ จัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำ และการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ข้อ 63. แสงสว่างในส่วนต่างๆ ของอาคารต้องไม่น้อยกว่าความเข้มของแสงสว่างที่กำหนดคือ

สถานที่ชนสงฆ์พลเรือน (บริเวณที่พักผู้โดยสาร) ต้องมีความเข้มของแสงสว่าง 200 ลักซ์

หมวด 9 อาคารจอดรถ ที่จอดรถที่กั้นbord และทางเข้าออกของรถ

ส่วนที่ 1 ที่จอดรถ ที่กั้นbord และทางเข้าออกของรถ

ข้อ 90. ทางเข้าออกของรถจากที่จอดรถหรืออาคารจอดรถ ซึ่งมีที่จอดรถตั้งแต่ 15 คันขึ้นไป ต้องเชื่อมต่อกับทางสาธารณะที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 6 ม. และยาวต่อเนื่อง ไปสู่ทางสาธารณะที่กว้างกว่า

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. ต้องเป็นผนังกันไฟ และห้ามทำช่องเปิดใดๆ ในผนังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานต่างๆ

การเคลื่อนตัวของผู้โดยสาร

1. การเคลื่อนตัวของผู้โดยสารภายในบริเวณสถานี ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ จะต้องจัดให้ใช้ระยะทางสั้นที่สุด ใช้เวลาน้อยที่สุด
2. ลักษณะการเคลื่อนตัวของผู้โดยสารส่วนใหญ่จะมาจากทางเข้าสถานี สู่วัสดุขายตั๋วบนชั้น Concourse พร้อมทั้งรับทราบข้อมูลการเดินทาง ซื้อตั๋ว แล้วผ่านเครื่องรูดตั๋ว เพื่อขึ้นไปยังชั้นชานชาลา ในทางกลับกันผู้โดยสารที่เดินทางออกมาจากรถไฟ สู่วัสดุขายตั๋วบนชั้น 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 ต้องมีมาตรฐานการอพยพคนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
5. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้โดยสารที่มีสัมภาระ อาทิเช่น บันได บันไดเลื่อน ลิฟท์ ความกว้างประตูของช่องรูดตั๋ว สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้มาใช้บริการเกิดความสะดวกสบายตั้งแต่ทางเข้าสถานี จนถึงขึ้นรถไฟผ่านชั้นชานชาลา
6. ความสามารถในการใช้งานของสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับการคิดเป็นร้อยละเทียบกับความสามารถสูงสุดในการใช้งาน (Maximum Practical Capacity : MPC) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในการใช้งานที่เหมาะสม โดยทั่วไปการคำนวณ MPC จะใช้กับการสัญจรของผู้โดยสารแบบทิศทางเดียว ส่วนในกรณีอื่นๆสามารถคำนวณได้ดังนี้
 - การสัญจรแบบ 2 ทิศทาง 80% ของ MPC
 - การเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารระหว่างทางเข้า กับชั้นจำหน่ายตั๋ว 60% ของ MPC ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงสัดส่วนตามช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการแตกต่างกัน
 - การเปลี่ยนแปลงถ่ายผู้โดยสารระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชั้นชานชาลา 80% ของ MPC
 - การอพยพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน 90% ของ MPC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
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 การกำหนดเส้นทางของผู้โดยสารขาเข้าและขาออกที่ชัดเจน เพื่อลดจุดติดขัดของเส้นทาง อาจทำได้โดยการกั้นรั้วระหว่างกลาง หรือการกำหนดบันไดเลื่อนให้เป็นขาขึ้นเท่านั้น หรืออาจปรับเปลี่ยนทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อน เครื่องรูดตัว จากปริมาณผู้โดยสาร ในแต่ละช่วงเวลา
4. การกำหนดตำแหน่งโครงสร้าง หรือรั้วกั้นบริเวณ จะต้องหลีกเลี่ยงจุดติดขัดของเส้นทางสัญจร
5. การกำหนดระยะทางเดินของผู้โดยสารที่จะเข้า และออกสถานีต้องสั้นที่สุด
6. พื้นที่สาธารณะจะต้องออกแบบเผื่อไว้สำหรับเจ้าหน้าที่สำหรับตรวจสอบ และดูแลความเรียบร้อยได้อย่างทั่วถึง

การอพยพผู้โดยสารในกรณีฉุกเฉิน

1. ต้องสามารถเคลื่อนย้ายผู้โดยสารจำนวนมากออกจากสถานี ตั้งแต่ชั้นชานชาลาจนถึงทางออก ภายนอก ในบริเวณที่ปลอดภัย โดยไม่ได้รับบาดเจ็บ ในเวลาไม่เกิน 4.5 นาที
2. การคำนวณเวลาในการอพยพ ต้องรวมเวลาถึง 1 นาทีในการเปลี่ยนทิศทางของบันไดเลื่อน ทั้งนี้ จำนวนบันไดเลื่อนและบันไดหลักจะต้องใช้คำนวณร่วมกันเพื่อเป็นเส้นทางอพยพ
3. ปริมาณของผู้โดยสารที่ใช้ในการคำนวณในกรณีฉุกเฉิน ต้องใช้ปริมาณผู้โดยสารเต็มขบวนรถ บวกกับปริมาณผู้โดยสารในช่วงเวลาที่มากที่สุด ที่ยืนอยู่บนชานชาลา
4. ปริมาณผู้โดยสารในช่วงเวลาที่มากที่สุดที่ยืนอยู่บนชานชาลา จะต้องเผื่อเป็น 2 เท่าในกรณีที่เกิดไฟไหม้ซ้ำ 1 ขบวน
5. เวลาในกรณีฉุกเฉินจากจุดที่ไกลที่สุดบนชั้นชานชาลาไปยังบันไดเลื่อน หรือบันไดหลักต้องใช้ความเร็วในการเดินไม่เกิน 1 เมตร/วินาที
6. ต้องมีพื้นที่ด้านหลังบันไดเลื่อนหรือบันไดหลัก ที่เพียงพอสำหรับกระจายคนที่มาจากชั้นด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าเอกสารนี้เป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตลอดแนวเส้นทางอพยพ จะต้องมีความกว้างสม่ำเสมอ หรือกว้างมากขึ้น โดยห้ามมีระยะที่แคบลง
8. เส้นทางอพยพจะต้องเป็นทางสัญจรผ่านทิศทางเดียวเท่านั้น
9. ความจุทางเดินในการหนีอพยพฉุกเฉิน (Evacuation Capacities)

ก. จาก NFPA 130 แปลงให้เป็นหน่วยเมตริก

บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 63 คน/เมตร/นาที
บันได บันไดเลื่อน และทางลาดขึ้นไม่เกิน 4%	= 72 คน/เมตร/นาที
ทางเดิน ขานชาลา และทางลาดเกิน 4%	= 89 คน/เมตร/นาที
ประตู ทางกัน	= 89 คน/เมตร/นาที
ประตูหมุน(Turnstiles)	= 25 คน/เมตร/นาที
ประตูเก็บตัว	= 50 คน/เมตร/นาที

ข. ความเร็วในการหนีอพยพฉุกเฉิน(Evacuation Speed)

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

10. ในการคำนวณเส้นทางอพยพสำหรับสถานีรถไฟบางแห่ง เช่น Hong Kong Airport Express ได้อนุญาตให้ใช้บันไดเลื่อนที่กำลังทำงานให้เป็นเส้นทางอพยพได้ โดยผ่านการเห็นชอบจากองค์กรที่เกี่ยวข้องแล้ว โดยให้ใช้ค่าความจุในการหนีอพยพของบันไดเลื่อนขึ้น = 135 คน/เมตร/นาที โดยมีข้อจำกัด ดังนี้

- ก. บันไดเลื่อนกว้าง 1.00 เมตร และทำงานด้วยความเร็ว 0.75 เมตร/วินาที (ความเร็วลาดเอียง)
- ข. บันไดเลื่อนที่ทำงานไปทางเดียวกับเส้นทางอพยพยังคงทำงานตามปกติ
- ค. บันไดเลื่อนเสีย 1 ตัว และใช้บันไดเส้นทางอพยพไม่ได้
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ทำงานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางลาด 1.83 เมตร
- ประตูและทางขึ้น 0.91 เมตร
- ประตูตรวจตั๋ว 0.51 เมตร

- ข. ทางเดินต้องมีระยะทางขึ้นและมีระยะทางตรงปราศจากสิ่งกีดขวาง หากมีการเปลี่ยนแปลงระดับพิจารณาใช้ทางลาดเอียง (Ramp) มากกว่าที่จะใช้บันได โดยมีความชันไม่เกิน 1 ต่อ 10
- ค. ความกว้างพิจารณาจากจำนวนผู้ให้บริการ หากมีการเดินในสองทิศทางจะต้องพิจารณาเพิ่มความกว้างให้เหมาะสม
- ง. ความสูงสุทธิตลอดช่องทางเดินต้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- จ. ทางเดินต้องให้เป็นแนวเส้นตรงมากที่สุด โดยหลีกเลี่ยงการมีสิ่งกีดขวาง หรือบังแนวสายตาจากปลายทั้งสองด้าน

วิธีการคำนวณเพื่อรองรับการใช้งานของผู้โดยสาร

$$\begin{aligned}
 1. \text{ เวลา รวมของการระบายคน} &= 1 \text{ นาที} + \text{เวลาเข้าแถว} \\
 \text{เวลา รวม (นาที)} &= 1 + (\text{ปริมาณบรรทุกผู้โดยสารบนรถไฟฟ้า} + \text{จำนวนผู้โดยสารที่ขึ้นรถ}) / \text{ความจุโดยประมาณ (Available Capacity)} \\
 \text{ความจุโดยประมาณ (Available Capacity)} &= (\text{จำนวนบันไดเลื่อน} \times \text{ความจุบันไดเลื่อนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน}) + (\text{ความกว้างรวมของบันได} \times \text{ความจุของบันไดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน})
 \end{aligned}$$

*หมายเหตุ : เมื่อเวลาในการเดินทางระยะทางที่ไกลที่สุดบนชั้นชานชาลามากกว่าเวลาในการเข้าแถว เมื่อนั้นเวลาในการเดินจะนำมาใช้คำนวณแทนเวลาเข้าแถว

2. การคำนวณในกรณีที่มีการเดินรถแบบปกติ (Normal Operating Calculation)

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

การคำนวณจำนวนผู้โดยสารต่อนาทีในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน (Peak - in - Peak) โดยการหาผู้โดยสารต่อชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour Flow) ให้เป็น 15% ของจำนวนผู้โดยสารต่อวัน จากนั้น คำนวณจำนวนผู้โดยสารต่อนาทีในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน Passenger Per Minute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(PPM) โดยใช้สูตร

$$- \text{PPM} = \frac{[(\text{Peak Hour Flow}/4) \times 1.5]}{15}$$

1.5 = System Surge Factor ดังที่ใช้ใน NFPA 130

จากการคำนวณข้างต้นทำให้สามารถหาจำนวนผู้โดยสารของแต่ละขบวนขบวนในเวลาชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Load) ได้โดย

$$- \text{Peak Load} = \text{PPM} \times \text{Headway}$$

จากนั้นจะสามารถคำนวณหาบริเวณของขบวนขบวนที่เหมาะสมกับจำนวนผู้โดยสารในกรณีปกติ (Normal Congestion) ได้โดย

$$- \text{Area} = (\text{Peak Boarding Load} + \text{Peak Alighting Load}) \times 0.70$$

โดยพื้นที่ในกรณีปกตินี้จะนับจากริมบันได และบันไดเลื่อนเชื่อมต่อจากชั้น Concourse จนถึงเส้นปลอดภัยบนขบวนขบวนด้านที่รถไฟจอด

3. Delayed Congestion (กรณีรถเดินช้า)

$$- \text{Area} = (\text{Full Train Boarding Load} + \text{Full Train Alighting Load}) \times 0.35$$

พื้นที่ในกรณีรถเดินช้านี้เท่ากับพื้นที่ที่ใช้คำนวณในกรณีปกติรวมถึงพื้นที่ระหว่างบันได และบันไดเลื่อนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก็บและรวบรวมค่าโดยสาร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการออกแบบขานชาลา

1. ความยาวของขานชาลาควรเท่ากับ 10 คู่อรโถงไฟ และมีระยะเผื่อสำหรับหยุดรถ
2. ความกว้างของขานชาลาต้องไม่น้อยกว่า 3.00 ม. และเป็นพื้นที่เปิดโล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยทั่วไปแล้วควรใช้ความกว้างที่ 3.50 ม. (ไม่คำนึงถึงความจุผู้โดยสาร) ด้านปลายของขานชาลาอาจแคบลงได้แต่ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 2.00 ม. ทั้งนี้การออกแบบความกว้างขานชาลาจะต้องคำนึงถึงปริมาณผู้โดยสารที่มาใช้บริการ ณ สถานะนั้น ทั้งในเวลาปกติหรือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
3. การออกแบบขานชาลาควรให้มีพื้นที่สำหรับผู้โดยสารขึ้นรถโดยสารไฟ เฉลี่ย 1 ตร.ม. / คน ส่วนในช่วงเวลาที่มีผู้โดยสารขึ้น-ลง จากรถไฟฟ้า จะทำให้พื้นที่ต่อคนนั้นน้อยลง ไม่ต้องนำมาคิดในการคำนวณ
4. การหาความกว้างขานชาลา

$$\text{ความกว้างขานชาลา} = 0.5 + (F \times I \times 1.0) / \text{ความยาวขานชาลา}$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } F &= \text{ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดที่ขึ้นมายังขานชาลา ในเวลา 1 นาที} \\ I &= \text{ช่วงเวลาระหว่างที่รถรถไฟฟ้า (นาที)} \end{aligned}$$

สูตรนี้ใช้ในกรณีที่ ระยะ 0.50 ม. ใกล้กับขอบขานชาลา ไม่มีรถไฟฟ้าจอดอยู่

5. ระยะความกว้างน้อยที่สุดของขานชาลาจะต้องได้ตามข้อกำหนดการอพยพในกรณีฉุกเฉินดังนี้
 - ให้คิดจากจำนวนผู้โดยสารของขบวนรถไฟฟ้าที่เข้ามาเข้า 2 นาที
เพิ่มจากจำนวนผู้โดยสาร ในช่วงเวลาเร่งด่วน
 - ให้คิดจากจำนวนผู้โดยสารเต็มขบวนรถที่ลงมายู่บนขานชาลา
ร่วมกับผู้โดยสารที่คอยอยู่ที่ขานชาลานั้น
 - ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ต้องจัดพื้นที่ให้ผู้โดยสาร ได้อย่างน้อย 0.20 ตร.ม. / คน
 - รถไฟฟ้าจะไม่เคลื่อนที่จากขานชาลาจนกว่าผู้โดยสารจะขึ้นอยู่พื้น
ขอบระยะปลอดภัยที่ 0.50 ม. จากขอบขานชาลา

$$\text{ความกว้างขานชาลา(น้อยที่สุด)} = (4F + AW4 \text{ vehicle capacity}) 0.2 / \text{ความยาวขานชาลา}$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } F &= \text{ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดที่ขึ้นมายังขานชาลา ในเวลา 1 นาที} \\ AW4 &= \text{ปริมาณผู้โดยสารเต็มขบวนรถ} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ในกรณีที่ขานชาลาเป็นแบบ Island Platform ให้คำนึงถึงพื้นที่ในฝั่งด้านที่ผู้โดยสารจะหนาแน่นเมื่อมีการขึ้นหรือลง รถในฝั่งนั้นแล้วยังพื้นที่เหลือ สำหรับรองรับผู้โดยสารส่วนที่น้อยอาจกระจายตัวไปยืนในบริเวณพื้นที่โล่ง
7. ขานชาลาต้องมีลักษณะเรียบ และ ไร้ระดับ
8. จำเป็นจะต้องขีดเส้นระยะปลอดภัย ขาวตลอดแนวขานชาลา ที่ระยะ 0.50 ม. ก่อนถึงขอบของขานชาลา ด้านที่ผู้โดยสารจะต้องขึ้นรถไฟ โดยเส้นแสดงขอบเขตนี้ อาจใช้สี หรือผิว หรือวัสดุ ที่แตกต่างจากพื้นของขานชาลา และต้องทำให้ผู้พิการรับรู้ถึงขอบเขตนี้ด้วย
9. ที่ปลายขานชาลาแต่ละด้าน ต้องมีทางลงไปยังทางรถไฟ สำหรับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง และผู้โดยสาร ใช้ในการฉุกเฉิน โดยทางนี้ต้องมีความกว้างอย่างน้อย 1.00 ม. พร้อมประตูลูก ที่สามารถเปิด-ปิด ได้ในกรณีที่ต้องใช้งานเท่านั้น
10. ต้องออกแบบให้มี พื้นที่ว่างด้านใต้ขานชาลา(Under Platform Refuge) อยู่ยาวตลอดแนว ให้ส่วนที่ขึ้นของขานชาลา โคอีระยะห่างจากตัวรถไฟอย่างน้อย 0.60 ม. และมีความสูงจากพื้นรางถึงระดับพื้นขานชาลาตามมาตรฐานรถไฟรุ่นนั้นๆ ทั้งนี้ ช่องเปิดเข้าสู่พื้นที่ว่างใต้ขานชาลาดังกล่าว สามารถทำเป็นฝาเปิดจากผนังใต้ขานชาลาโดยตรงหรือเป็นช่องที่เป็นรั้วยื่นออกมาจากปลายสุดของขานชาลาเป็นระยะ 1.5 ม.
11. ต้องจัดให้มีช่องสำหรับเจ้าหน้าที่ลงไปด้านล่างของขานชาลา ในส่วนที่ติดตั้งสายเคเบิล (Cable)
12. การ จัดระเบียบเส้นทางเดินของผู้โดยสารในการขึ้น – ลง ขานชาลาต้องให้สามารถถ่ายเทได้ คัดต้องตัว
13. ความหนาของวัสดุปูพื้น (รวมปูนทราย) ต้องไม่น้อยกว่า 0.10 ม.
14. ระยะห่างระหว่างพื้นขานชาลาถึงโครงสร้างด้านบนจะต้องมีที่สำหรับการติดตั้งระบบของรถไฟฟ้า
15. ระยะความสูงฝ้าเพดาน ไม่ควรต่ำกว่า 3.00 ม.
16. อุปกรณ์หรือป้ายที่แขวนนับโครงหลังคาต้องสูงจากพื้นขานชาลาไม่น้อยกว่า 2.50 ม.
17. ควรมีการออกแบบที่สามารถป้องกันผู้โดยสารจากสภาพดินฟ้าอากาศ โดยตลอดระยะเวลาความยาวขานชาลามีหลังคาคลุม และมีระยะยื่นกันสาดประมาณ 2.00 ม.
18. ระยะทางระหว่างทางเชื่อมทางแนวตั้ง (บันได บัน ไคเลื่อน ลิฟท์) แต่ละชุดต้องไม่เกิน 120 ม.
19. ระยะห่างปลายขานชาลาถึงทางเชื่อมแนวตั้ง (บันได บัน ไคเลื่อน ลิฟท์) ต้องไม่เกิน 60 ม.
20. ต้องแสดงเครื่องหมายบริเวณขึ้นขานชาลาที่ตรงกับประตูรถไฟฟ้าให้ชัดเจน
21. จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ อาทิเช่น
 - เส้นทางเดินสำหรับผู้พิการทางสายตา
 - หัวจ่ายน้ำสำหรับทำความสะอาดพื้นขานชาลา
 - ลำโพงกระจายเสียง
 - นาฬิกาบอกเวลา
 - โทรศัพท์ฉุกเฉิน
 - ระบบโทรทัศน์วงจรปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการออกแบบชั้นจำหน่ายตั๋ว

- ขนาดพื้นที่ของชั้นจำหน่ายตั๋วจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ อาทิ เช่น ตำแหน่งทางเท้า ทางสัญจรของผู้โดยสารพร้อมสัมภาระ ตำแหน่งทางขึ้น – ลง ไปยังชั้นชานชาลา เป็นต้น โดยมีข้อมูลพื้นฐานดังนี้
 - ในกรณีที่มีบริเวณจำหน่ายตั๋วมากกว่าหนึ่งจุด จะต้องออกแบบให้เจ้าหน้าที่สามารถผ่านเข้าออกได้โดยตลอด และผู้โดยสารสามารถรับรู้ตำแหน่ง และทิศทางที่ต้องการได้โดยง่าย
 - อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆบนชั้นนี้จะต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจรของผู้โดยสาร
 - ควรออกแบบให้อยู่บนพื้นฐานการใช้ช่องทางเดินกว้าง 3.00 ม. เป็นหลัก
- ระยะด้านหน้าพื้นที่เครื่องขายตั๋วไม่ควรน้อยกว่า 3.60 ม. และเป็นระยะที่ไม่ถึงกีดขวาง
- ในบริเวณจำหน่ายตั๋วต้องออกแบบพื้นที่ที่เพียงพอสำหรับรองรับผู้โดยสารจำนวนมาก พร้อมทั้งกำหนดเส้นทางที่สามารถอำนวยความสะดวกผู้โดยสารจำนวนมากให้ผ่านเครื่องรูดตั๋วได้ตามเวลาที่กำหนด
- ระยะด้านหน้าพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ไม่ควรน้อยกว่า 7.50 ม. และเป็นระยะที่ไม่ถึงกีดขวาง
- ในบริเวณพื้นที่ก่อนผ่านเครื่องรูดตั๋ว ควรจัดให้มีพื้นที่สำหรับทำธุรกิจค้าขาย
- ความสูงของ โครงระหว่างชั้นจำหน่ายตั๋วกับชั้นชานชาลาขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างชั้น โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า 2.50 ม. และไม่ควรต่ำกว่า 2.50 ม. และไม่ควรต่ำกว่า 2.80 ม. ในส่วนที่อยู่ใต้โครงสร้างรองรับราง (Main Track Viaduct) ทั้งนี้หากมีฝ้าเพดานต้องสูงไม่น้อยกว่า 3.00 ม. และ 2.50 ม. ในบริเวณที่อยู่ใต้ป้ายต่างๆ
- ความหนาของวัสดุปูพื้น (รวมปูนทราย) ต้องไม่น้อยกว่า 0.10 ม.
- ควรมีการออกแบบที่สามารถป้องกันผู้โดยสารจากสภาพดินฟ้าอากาศ โดยตลอดระยะความยาวชั้นมีหลังคาคลุม และมีระยะยื่นกันแดดประมาณ 2.00 ม.
- การเปิด – ปิด สถานีควรมีกำหนดการที่แน่นอน โดยเฉพาะในส่วนที่ผ่านเครื่องรูดตั๋วแล้ว แต่ในส่วนบริเวณที่ผู้โดยสารสามารถผ่านไปมาได้อย่างอิสระ อาจเปิดบริการ 24 ชั่วโมง โดยถือให้บริเวณนั้นเป็นทางเชื่อมสาธารณะได้ ก็จะเกิดประโยชน์สูงสุด
- ในบริเวณที่ผ่านเครื่องตั๋วควรจัดให้มีช่องทางพิเศษสำหรับผู้พิการที่ใช้รถเข็น หรือผู้โดยสารที่มีสัมภาระขนาดใหญ่อย่างน้อย 1 ช่อง
- ควรจัดให้มีห้องน้ำสาธารณะเฉพาะที่สถานีขนาดใหญ่ โดยการประมาณจำนวนห้องน้ำต่อผู้โดยสาร 10,000 คน ดังตาราง
- การคำนวณจำนวนตู้จำหน่ายตั๋ว

$$\begin{array}{lcl} \text{จำนวนตู้จำหน่ายตั๋ว} & = & \text{ผู้โดยสารขาเข้า(Boarding Passenger) + ความจุของช่องซื้อตั๋ว/วัน} \\ \text{โดยที่} & & \text{ความจุของช่องซื้อตั๋วต่อวัน} = 2,500 \end{array}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การคำนวณจำนวนประตูตัว (เครื่องรูดตัว)

$$\text{จำนวนประตูตัว} = 1/3,600 \times [(\text{Peak Hour Boarder}/0.7) + (\text{Peak Hour Alighter}/1.0) + \text{จำนวนประตูตัวขั้นต่ำ (มากกว่า 1)}]$$

มาตรฐานการออกแบบทางเข้า

1. บริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่จะต้องสามารถเชื่อมต่อกับบริเวณโดยรอบสถานี่ ไม่ว่าจะ เป็น ถนน ที่จอดรถ ที่จอดรถรับ – ส่ง และส่งถ่ายผู้โดยสารสู่จำนวนผู้โดยสารได้อย่างสะดวก
2. บริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่จะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับผู้โดยสารจำนวนมาก และสามารถอพยพได้ทันในกรณีเหตุฉุกเฉิน
3. บริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่ต้องสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน
4. ตำแหน่งที่ตั้งบริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่ต้องคำนึงถึงอาคารข้างเคียง ความกว้างทางเท้า ถนน พื้นที่ว่างโดยรอบ และเส้นทางจราจรของผู้โดยสาร
5. วัสดุพื้นผิวที่ใช้กับบริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่ น่าจะมีความกลมกลืนกับอาคารสถานี่ และมีความแข็งแรงทนทาน ง่ายต่อการบำรุงรักษา
6. บริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่อาจติดตั้งแผงกันเพื่อควบคุมเส้นทางจราจรให้เป็นระเบียบ
7. ในบางกรณีบริเวณทางเข้า – ออกของสถานี่อาจใช้เป็นเส้นทางผ่านไปยังบริเวณต่างๆ จึงต้องเปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง

มาตรฐานการออกแบบบันไดเลื่อน

1. รันของบันไดเลื่อนทั้งหมดที่เลือกใช้จะต้องเป็นแบบที่มีความคงทนในการใช้งานสูง และมีมาตรฐานขั้นต่ำดังนี้
 - เป็นแบบที่สามารถกลับทิศทางในการใช้งานได้
 - ผู้โดยสารได้ 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 ถึงบริเวณใดอื่นๆต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในกรณีที่มีบันไดเลื่อน 2 ตัวอยู่ในโถงเดียวกัน ให้วัระยะจาก Working Point (WP) ของแต่ละตัวห่างกันไม่น้อยกว่า 18 ม.
 - ในกรณีที่มีบันไดเลื่อนมากกว่า 2 ตัวอยู่ในโถงเดียวกัน ให้วัระยะจาก Working Point (WP) ของแต่ละตัวห่างกันไม่น้อยกว่า 20 ม.
 - ในกรณีที่มีบันไดเลื่อน 2 ตัวเลื่อนไปในทิศทางเดียวกันอยู่ในบริเวณโถงเดียวกัน ให้วัระยะจาก Working Point (WP) ของแต่ละตัวห่างไม่น้อยกว่า 10 ม.
3. บันไดเลื่อนที่มีระดับสูงเกิน 7.00 ม. จะต้องมีการรองรับตรงกลาง
 4. ต้องมีจุดระบายน้ำทั้งออกจากบ่อติดตั้งเครื่องไต่บันไดเลื่อนทุกตัว
 5. บันไดเลื่อนที่อยู่ชั้นล่างต้องมีการออกแบบฐานสูงจากพื้นอย่างน้อย 0.45 ม. สำหรับป้องกันอุปกรณ์เมื่อมีน้ำท่วม เช่น ออกแบบฐานให้เป็น บันได หรือทางลาด ที่เป็นคอนกรีต
 6. ตำแหน่งที่ตั้งบันไดเลื่อนต้องตั้งอยู่ในจุดที่ผู้โดยสารใช้งานได้สะดวกกว่าบันไดธรรมดา

มาตรฐานการออกแบบบันได

1. ขนาด และจำนวนบันได สามารถคำนวณเพื่อให้คนอพยพออกจากชานชาลาได้ภายในเวลาที่กำหนดตามมาตรฐาน ดังที่อธิบายไว้ในหัวข้อ “การอพยพผู้โดยสาร ในกรณีฉุกเฉิน”
2. บันไดจะต้องมีราวจับทั้งสองข้าง (ชาย – 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 ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางในระยะ 5.00 ม. และถ้าบันไดกว้างกว่า 1.80 ม. ให้เพิ่มระยะปลอดภัยออกแบบเป็นสัดส่วน โดยมีจุดศูนย์กลางขึ้นทุก 0.50 ม.
6. ด้านข้างของบันไดทั้ง 2 ด้าน ในส่วนทางเดินต้องมีร่องกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม. เพื่อช่วยในการทำความสะดวกโดยร่องต้องต่ำกว่าระดับพื้นบันได โดยพื้นบันไดต้องมีความชัน 0.5 % เอียงไปยังร่องน้ำทั้งสองข้าง
7. ปลายและจมูกบันไดต้องติดตั้งวัสดุกันลื่น
8. นอกจากชานพัก จากปลายบันไดทั้งสองด้านต้องใช้วัสดุที่มีพื้นผิวแตกต่างจากทางเดิน ไม่ต่ำกว่า 1.00 ม.
9. ปลายจมูกบันไดอันแรกและอันสุดท้าย แต่ละช่วงต้องติดตั้งแผ่นกันลื่นที่มีพื้นผิวแตกต่างสำหรับผู้พิการทางสายตา
10. บันไดต้องใช้วัสดุชนิดไม่ติดไฟ
11. เหนือบันไดต้องมีระยะห่างในแนวดิ่ง จากส่วนที่ยื่นหรือข้ามถึงปลายจมูกบันไดไม่น้อยกว่า 2.05 ม.

สำหรับเพดานหรือต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 2.50 ม.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ข้อกำหนดบันไดสาธารณะกำหนดได้ดังนี้

- 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.		
- ระยะชนพัก	น้อยที่สุด 1.80 ม.		
	มากที่สุด 2.00 ม.		
- ความกว้างบันได (วัดจากกึ่งกลางมือจับ)	น้อยที่สุด 1.80 ม.		
	มากที่สุด 2.00 ม.		

มาตรฐานการออกแบบทางเดิน และทางลาด

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

มาตรฐานการออกแบบสำหรับผู้คนพิการ

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

สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆสำหรับผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งอำนวยความสะดวกทุกชนิดจะต้องถูกเตรียมไว้สำหรับผู้โดยสารใช้ภายในสถานี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะต้องวางไว้ในพื้นที่โล่ง บริเวณทางผ่านของผู้โดยสาร และผู้โดยสารสามารถหยุดใช้งานได้โดยไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร

1. พื้นที่โฆษณาภายในสถานี

- 1) โฆษณาจะเป็นสื่อที่สำคัญช่วยสร้างรายได้ให้กับผู้ว่าจ้าง แต่ขอบเขตของความต้องการโฆษณาจะขึ้นอยู่กับกำลังของตลาด ที่มีศักยภาพในการทำโฆษณาภายในสถานีต้องเป็นที่ไม่ขัดกับข้อกำหนดแรกของการจัดเตรียมป้ายบอกทิศทางของผู้โดยสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- 2) สื่อโฆษณาต่างๆ สามารถใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกสถานี ซึ่งประกอบด้วย

ก. โฆษณา 3 มิติ

— สื่อ 3 มิติ :

แบบจำลอง (Models) ของสินค้า หรือ โลโก้ของบริษัทที่มีขนาดใหญ่ สำหรับสินค้าบริษัท

— ชั้นแสดงสินค้า :

ข. โฆษณาอิเล็กทรอนิกส์ 2 มิติ

— Light Emitting Diode

: ถ่ายทอดข่าว บริการข้อมูลข่าวสาร

— ป้ายนีออน

: โลโก้ของบริษัท / ข้อมูลสินค้า

ค. โฆษณาทางวิทยุ

: โฆษณาแบบวิทยุ ยึดไว้แล้วเปิดบนสถานี/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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลเซอร์
- Truemotion

ฉ. สื่อ 2 มิติอื่นๆ

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

- 3) การใช้สื่อโฆษณาหลายๆชนิดบนสถานี สื่อที่ถูกเลือกต้องมีความกลมกลืน เข้ากับการออกแบบสถานี ในอนาคตเมื่อมีการคิดค้นเพิ่มเติมต้องไม่ทำให้บรรยากาศโดยรวมของสถานีเสียไป
- 4) ต้องมีการเตรียมการสำหรับระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ล่วงหน้า ไม่ว่าจะเป็นการเดินทาง ไฟ การบำรุงรักษา หรือซ่อมแซม
- 5) การออกแบบป้ายจะต้องให้มองเห็นป้ายนั้น ในเวลามืดวัน ในระยะ 30 ม. ตัวป้ายเองต้องมีแสงสว่าง 80 lux (7.5 แรงเทียน)
2. พื้นที่ประกอบการค้า จะเปิดให้บริการ ในช่วงเวลาเดียวกันกับระบบการเดินรถไฟฟ้า
3. ป้ายสัญลักษณ์
 - 1) ป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งบริเวณสถานีจะมีหลากหลาย ทั้งรูปแบบและขนาด รวมถึงแต่ป้ายแสดงข้อมูลทั่วไป 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 รดติดตั้งระบบนี้ขึ้นอยู่กับผู้บริหารระบบปฏิบัติการรถไฟฟ้า
6. การปฐมพยาบาล จะจัดเตรียมอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ไว้ที่ห้องปฐมพยาบาล
7. การจัดเก็บขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ถึงขยะจะวางอยู่ทั่วบริเวณสถานี เพื่อให้ผู้โดยสารทิ้งขยะได้สะดวก
- 2) ถึงขยะต้องเททิ้งเป็นเวลา โดยขยะจะถูกแยกเก็บในห้องเก็บขยะ เพื่อรอนไปทำลายต่อไป
- 3) ถาดทิ้งกันบูหรือจะจัดไว้ให้ในพื้นที่ก่อนซื้อตั๋วเท่านั้น

มาตรฐานการออกแบบระบบจราจร และภูมิสถาปัตยกรรม

1. จัดทำทางเท้าและทางเข้าสถานีโดยคำนึงถึงความสะดวกและปลอดภัยของผู้โดยสาร คนพิการ และควรจัดบริเวณทางเข้าให้เป็นลานอนกประสงค์เพื่อประโยชน์ของผู้พักอาศัยในบริเวณนั้นด้วย
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. จัดให้มีพื้นที่จอดรถสำหรับคนพิการ ใกล้ลิฟต์ที่จะเข้าสู่สถานี ขนาดอย่างต่ำ 3.50 x 5.50 ม.
7. จัดให้มีบริเวณขนถ่ายผู้โดยสารต่างระบบ (Inter-Modal Facilities) เช่น จุดหยุดรถโดยสารประจำทาง ที่จอดรถส่งผู้โดยสารของรถแท็กซี่

ทางเข้า – ออกเพื่อซ่อมบำรุง

1. พื้นที่ทั้งหมดของสถานีต้องสามารถตรวจสอบได้ทั่วถึง
2. ขนาดของประตูและทางเข้าจะต้องมีความกว้างและความสูงเพียงพอสำหรับการตรวจสอบ/ขนย้ายอุปกรณ์ในห้อง ช่องทางเข้า – ออก จะต้องเปิดกว้างอย่างน้อย 0.75 x 0.75 ม.
3. ขนาดของห้องจะต้องมีบริเวณเผื่อสำหรับอุปกรณ์ และระยะเว้นเพื่อการซ่อมบำรุง
4. ทางเข้า – ออก แนวตั้งสำหรับเจ้าหน้าที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่ง ดังต่อไปนี้
 - บันไดกว้างอย่างน้อย 1.20 ม.
 - สำหรับระยะความสูง 3.00 ม. ที่ต้องมีบันไดเหล็ก กว้างได้ไม่น้อยกว่า 1.00 ม. เียงไม่มากกว่า 60 องศา
 - บันไดที่มีความกว้าง 0.50 ม. ให้มีตะแกรงสูง 2.00 ม. ทุกช่วงความสูง 3.00 ม.
 - บันไดเหล็กที่มีความกว้าง 0.50 ม. จะใช้ในกรณีที่ชั้นนั้นสูงไม่เกิน 3.00 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการป้องกันภัย

1. การจัดแบ่งส่วนอาคารเพื่อควบคุมอัคคีภัย (Fire Compartment)

ก. บันไดและบันไดเลื่อนสำหรับผู้โดยสาร ไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องพิเศษแยกจากส่วนอื่นของสถานี

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. ข้อกำหนดต่อการป้องกันไฟของวัสดุ (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

เนื่องจากสถานีรถไฟเป็นสถานียกระดับ และบริเวณดังกล่าวเปิดโล่ง จึงไม่ต้องการระบายและควันทั้งในกรณีปกติ และระบบถ่ายเทอากาศในกรณีฉุกเฉิน (Mechanical emergency ventilation system)

ข. Electrical Room

ต้องการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและบานเกล็ด หรือใช้ระบบปรับอากาศตามจำเป็น

ค. Switchgear Room, UPS Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและบานเกล็ด หรือใช้ระบบปรับอากาศตามจำเป็น

ง. สำนักงาน ห้องพนักงานขายตั๋ว ห้องพนักงาน

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ หรือใช้งานระบบปรับอากาศชนิดที่เหมาะสม กับอุปกรณ์ในบริเวณตามจำเป็น

จ. ร้านค้าให้เช่า

จะมีการจัดเตรียมพื้นที่และหัวจ่ายไฟไว้ให้เท่านั้น นอกจากนี้ให้ผู้เช่าจัดหาเอง

ฉ. ห้องควบคุมสถานี (Station Control Room)

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับที่ต่ำ หรือใช้ระบบปรับอากาศชนิดที่เหมาะสม กับอุปกรณ์ในบริเวณตามจำเป็น

ช. ห้องอื่นๆ เช่น ห้องพนักงานดับเพลิง ห้องเครื่องปรับอากาศ

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับต่ำ

ซ. ห้องน้ำและลิฟต์เคอร์

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับที่ต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและการถ่ายเท อากาศแบบธรรมชาติช่วย

ณ. ห้องเก็บของ

ต้องมีการระบายอากาศและควันในระดับที่ต่ำ อาจใช้ระบบพัดลมดูดอากาศและบานเกล็ด หรือใช้ระบบปรับอากาศตามจำเป็น

ญ. บริเวณ Check-in และชานชาลา ณ สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานใน เมือง (CAT) ใช้ระบบปรับอากาศ

4. อุปกรณ์สำหรับพนักงานดับเพลิง (Fire Fighting Provisions)

ก. จำนวนและตำแหน่งหัวจ่ายดับเพลิงพร้อมสาย จะต้องเป็นไปตาม พระราชบัญญัติกรุงเทพมหานครและมาตรฐาน NFPA 130

ข. การวาง Fire Department Connection ที่ใช้ต่อกับ Stand Pipe จะมี ข้อกำหนดดังนี้ต้องอยู่ในระยะ 30 เมตร จากบริเวณที่รถเข้าได้ และอยู่ใน ระยะที่ Fire Hydrant สามารถปฏิบัติงานได้ โดยต้องครุฑที่เกี่ยวข้อเป็น ผู้ กำหนด

ค. ต้องมีป้ายแสดงชื่อของแต่ละอุปกรณ์ด้วย

ง. จัดให้ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler) ในบริเวณ ขายตั๋วในห้องเก็บของ ห้องขยะ และบริเวณ โครงสร้างเหล็กของบันไดเลื่อน ทุกจุดโดยติดตั้งสัญญาณที่เกี่ยวข้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้