ศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
KHON KHAEN TRANSPORTATION HUB

จตุเทพ เสถียรจิตร

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาสถาปัตยกรรมหลัก)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

KHON KHAEN TRANSPORTATION HUB

นาย จตุเทพ เสถียรจิตร

MR. CHATUTEP SATHIANCHIT

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาสถาปัตยกรรมหลัก)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559-2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ โสวิทยสกุล)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี	ผศ.พิเชฐ โสวิทยสกุล	
หัวหน้าภาควิชา	ผศ.ดร.ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์	
	ผศ.ไกรทอง โชติวุฒิพัฒนา	ประธานคณะกรรมการ
	รศ.วรวรรณ โรจนไพบูลย์	กรรมการ
	อ.พรพุฒิ ศุภเอม	กรรมการ
	อ ดร รวิช ควรประเสริฐ	กรรมการ
	อ.ปรัศณี เมฆศรีสวัสดิ์	กรรมการและเลขานุการ

ปริญญา ชูแก้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปริญญา ชูแก้ว)
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	ศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
ชื่อภาษาอังกฤษ	KHON KHAEN TRANSPORTATION HUB
ชื่อนักศึกษา	นาย จตุเทพ เสถียรจิตร
คณะ	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมและการวางแผน
ปีการศึกษา	2559-2560

บทคัดย่อ

"ศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (KHON KHAEN TRANSPORTATION HUB) เป็นโครงการที่ได้มีมติเห็นชอบจากทางรัฐบาล ดำเนินการแผนการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟทางคู่ ระบบรถไฟความเร็วสูง และระบบขนส่งมวลชนเทศบาลนครขอนแก่น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจทั้งในด้านการพัฒนาขนส่งสินค้า (Logistics) และเพื่อเป็นศูนย์กลางการเปลี่ยนถ่ายระบบขนส่งมวลชนทั้ง 3 ประเภทให้ทันสมัยครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ

สถานที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บริเวณตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น บริเวณตำแหน่งของสนามกอล์ฟรถไฟ และสถานีรถไฟเดิม โดยกรรมสิทธิ์เป็นของการถไฟแห่งประเทศไทยมีขนาดที่ดินของโครงการ ประมาณ 100 ไร่ เศษ พื้นที่ใช้สอยในโครงการทั้งหมด 40,612 ตารางเมตร ประกอบด้วยอาคารสถานีที่รองรับการขนส่งมวลชน 3 ประเภท ได้แก่ รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ และรถไฟรางเบา และมีส่วนพื้นที่พาณิชกรรมให้บริการแก่ผู้โดยสาร นอกเหนือจากอาคารสถานี โครงการได้คำนึงถึงพื้นที่สาธารณะและลานคนเมือง ในการรองรับพื้นที่พาณิชกรรมที่จะเกิดขึ้นโดยรอบ เพื่อคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมที่ดีของคนขอนแก่น

รูปแบบของทางโครงการจึงออกแบบให้มีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมบริบทโดยรอบพื้นที่ โดยมีการคำนึงการอัตลักษณ์ และเอกลักษณ์ของคนขอนแก่นคือ การสาน เนื่องจากการ สาน สามารถสื่อความยึดแน่นกลมเกลียวของคนขอนแก่น และนำลักษณะการสานของ หวด นึ่งข้าวเหนียว ที่นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบภาพลักษณ์ และพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ส่วนในงานสถาปัตกรรมภายในได้นำ ลักษณะการทอของ ลายผ้าขิด และผนวกกับงานภูมิสถาปัตยกรรมที่มีแนวคิดในการออกแบบให้เกิดเป็น พื้นที่สาธารณะและลานคนเมืองประจำเมืองขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ "ศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น" ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปริญญา ชูแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณารับเป็นที่ปรึกษาและเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ ตรวจแก้ไขความเรียบร้อย ตลอดจนคำแนะนำทางวิชาการที่ดีเสมอมา รวมถึงคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2559-2650 ที่ได้ให้แนวคิดและคำแนะนำเพิ่มเติม ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ให้การสนับสนุนในด้านข้อมูลและการเยี่ยมชมสถานที่ ประกอบด้วย ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรบริษัท เอเชี่ยน เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแต้นส์ จำกัด และบริษัท ขอนแก่นพัฒนาเมือง (เคเคทีที) จำกัดได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลและเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ และรถไฟฟ้ารางเบา ผู้ว่าการและเจ้าหน้าที่การรถไฟแห่งประเทศไทย ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าเยี่ยมชมสถานที่ ได้แก่ อาคารสถานีรถไฟ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และสถานีรถไฟฟ้าสายสีแดงที่กำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง ประกอบด้วยสถานีรถไฟฟ้าคอนเมือง และสถานีรถไฟฟ้ารังสิต ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่บริษัทรถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในด้านการเข้าเยี่ยมชมสถานที่ คือสถานีรถไฟ แอร์พอร์ต เรล ลิงค์ มักกะสัน ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่สำนักวัฒนธรรมมหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในด้านการเข้าเยี่ยมชมสถานที่และข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรม สถาปัตยกรรม ของภาคอีสานและจังหวัดขอนแก่น

สุดท้ายขอกราบพระคุณบิดามารดา ผู้ที่สนับสนุนด้านการเรียน ผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนช่วยเหลือในทุกด้านจนกระทั่งสามารถประสบความสำเร็จได้ด้วยดี รวมทั้งพี่น้องสายรหัส10 และพี่น้องคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ช่วยเหลือ ให้ผลงานวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นาย จตุเทพ เสถียรจิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ I

กิตติกรรมประกาศ II

สารบัญ III

สารบัญภาพ VI

สารบัญตาราง X

บทที่ 1. บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 5

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ 5

1.4 ประโยชน์ของโครงการ 6

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ 7

1.6 ขอบเขตของโครงการ 7

1.7 ขั้นตอนการศึกษาโครงการ 8

บทที่ 2. การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 9

2.1 หลักการออกแบบทั่วไปสำหรับอาคารสถานีรถไฟเบื้องต้น 9

2.2 หลักการทั่วไปสำหรับการกำหนดพื้นที่ที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี 14

2.3 หลักการออกแบบทางสัญจรภายในอาคารสถานี 16

2.4 การออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกเพื่อคนพิการและคนชรา 21

2.5 แนวทางการออกแบบและการพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่สถานี (TOD) 25

บทที่ 3. การศึกษาอาคารตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกัน 31

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันภายในประเทศ 32

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันภายนอกประเทศ 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4. การศึกษารายละเอียดผู้ใช้อาคารและองค์ประกอบของโครงการ **51**

4.1 การศึกษาความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ 51

4.2 การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการ 51

4.3 การศึกษาจำนวนองค์ประกอบของโครงการ 66

4.4 ความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการ 69

4.5 องค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ 70

บทที่ 5. การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ **77**

5.1 ทำเลที่ตั้งโครงการ 77

5.2 การศึกษาที่ตั้งโครงการ 78

5.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 81

6.4 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการโดยใช้เกณฑ์การพัฒนาอย่างยั่งยืน 85

บทที่ 6. การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับระบบวิศวกรรมและงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ **87**

6.1 ระบบโครงสร้าง 87

6.2 ระบบไฟฟ้า 91

6.3 ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย 93

6.4.ระบบกำจัดขยะของโครงการ 94

6.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย 95

6.6 ระบบปรับอากาศ 98

6.7 ระบบขนส่งภายในอาคาร 100

6.8 ระบบอาณัติสัญญาณ 103

6.9 ระบบโทรคมนาคม (Telecommunication) 105

6.10 ระบบรักษาความปลอดภัย 105

บทที่ 7. แนวคิดการออกแบบ และสรุปผลงานการออกแบบ **108**

7.1 แนวคิดในการวางผังบริเวณ 108

7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม 108

7.3 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง และวัสดุประกอบอาคาร 114

7.4 แนวคิดในการออกแบบงานระบบประกอบอาคาร 116

7.5 สรุปผลงานการออกแบบ 117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม 130

ภาคผนวก 131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการรถไฟความเร็วสูง 2
ภาพที่ 1-2 แผนที่แสดงที่ตั้งเส้นทางรถไฟช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 3
ภาพที่ 1-3 ผังแสดงเส้นทางการเดินรถให้บริการระบบขนส่งมวลชนเมืองขอนแก่น 4
ภาพที่ 2-1 ลักษณะสถานีระดับดิน (At Grade Station) 9
ภาพที่ 2-2 ลักษณะสถานียกระดับ (Elevated Station) 10
ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างประเภทสถานีระหว่างทาง และสถานีต้นทางและปลายทาง 11
ภาพที่ 2-4 ลักษณะชานชาลาด้านข้าง (Side Platform Station) 11
ภาพที่ 2-5 ลักษณะชานชาลาด้านข้าง (Side Platform Station) 12
ภาพที่ 2-6 ลักษณะของชานชาลาสูง (High-Height platform) 12
ภาพที่ 2-7 ลักษณะของชานชาลาสูง (High-Height platform) 13
ภาพที่ 2-8 พื้นที่ที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี 15
ภาพที่ 2-9 พื้นที่ที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี 16
ภาพที่ 2-10 รูปแบบการสัญจรภายในสถานี 17
ภาพที่ 2-11 กระบวนการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่ 26
ภาพที่ 2-12 ตัวอย่างการพัฒนาแบบกระชับ ผสมผสาน และมีความหนาแน่นในระดับที่เหมาะสม 27
ภาพที่ 2-13 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรกับคนเดิน และการสร้างความหมายให้กับพื้นที่ 30
ภาพที่ 3-1 รูปแสดงสถานีอุดรธานี 32
ภาพที่ 3-2 รูปแสดงสถานที่ตั้งสถานีอุดรธานี 32
ภาพที่ 3-3 การเข้าถึงระดับมหาภาคสถานีอุดรธานี 33
ภาพที่ 3-4 ผังแนวคิดการพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี 34
ภาพที่ 3-5 ผังแนวความคิดการพัฒนารอบบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี 35
ภาพที่ 3-6 นำอัตลักษณ์รูปแบบและลวดลายศิลป์ในยุคบ้านเชียง 35
ภาพที่ 3-8 ผังบริเวณสถานีอุดรธานี 36
ภาพที่ 3-7 ผังพื้นชั้นจำหน่ายตั๋วสถานีอุดรธานี 36
ภาพที่ 3-9 CIRCULATION CHART-สถานีอุดรธานี 37
ภาพที่ 3-10 ผังพื้นชั้นชานชาลาสถานีอุดรธานี 37
ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างระบบโครงสร้างและวัสดุของสถานี 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3-12 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกสถานีมักกะสัน 41
ภาพที่ 3-13 แสดงตัวอย่าง Facade ของอาคารสถานี 42
ภาพที่ 3-14 แสดงตัวอย่างการออกแบบภายในของอาคารสถานี 42
ภาพที่ 3-15 แสดงตัวอย่างการออกแบบภายในของอาคารสถานี(เพิ่มเติม) 43
ภาพที่ 3-16 แสดงภายในอาคารสถานี 43
ภาพที่ 3-17 แสดงการวิเคราะห์ผังและโครงสร้างอาคาร 44
ภาพที่ 3-18 ผังพื้นชั้น 2,3 45
ภาพที่ 3-19 ผังพื้นชั้น 4 46
ภาพที่ 3-21 รูปตัดแสดงโครงสร้างอาคาร 2 47
ภาพที่ 3-20 รูปตัดแสดงโครงสร้างอาคาร 1 47
ภาพที่ 3-23 แสดงทัศนียภาพภายนอกของสถานี Changhua 48
ภาพที่ 3-24 แสดงทัศนียภาพมุมสูงของสถานี Changhua 48
ภาพที่ 3-25แสดงกระจกบริเวณโถงทางเข้า 49
ภาพที่ 3-3-26 แสดงช่องแสงธรรมชาติ 49
ภาพที่ 3-27 แสดงหลังคาอาคารผู้โดยสารและชานชาลา 49
ภาพที่ 3-28 ผังพื้นชั้นโถงผู้โดยสาร 50
ภาพที่ 3-29 ผังพื้นชั้นชานชาลา 50
ภาพที่ 4-1 แสดงพฤติกรรมการเข้างานของพนักงานการรถไฟ 55
ภาพที่ 4-2แสดงแผนภูมิผู้โดยสารขาเข้า 60
ภาพที่ 4-3 แสดงแผนภูมิผู้โดยสารขาออก 61
ภาพที่ 5-1 รูปแสดงตำแหน่งของที่ตั้งโครงการ 78
ภาพที่ 5-2 รูปแสดงขนาดของที่ตั้งโครงการ 78
ภาพที่ 5-3 รูปแสดงผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้บังคับตามผังเมืองรวมเมืองขอนแก่น 80
ภาพที่ 5-4 รูปแสดงการเข้าถึงในระดับมหาภาคของสถานีรถไฟขอนแก่น 81
ภาพที่ 5-5 รูปแสดงการเข้าถึงพื้นที่ตั้งโครงการระดับจุลภาคโครงการระดับจุลภาค 82
ภาพที่ 5-6ปแสดงทัศนียภาพของพื้นที่โดยรอบพื้นทีตั้งโครงการภาพที่ 5-6 รูปแสดงทัศนียภาพของพื้ 83
ภาพที่ 5-7 รูปแสดงทัศนียภาพของพื้นที่โดยรอบพื้นที่ตั้งโครงการ2 84
ภาพที่ 6-1 ลักษณะพื้น Waffle Slab 88
ภาพที่ 6-2 ลักษณะWaffle Structure 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6-3 โครงสร้างสะพานแบบคานคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ (PC. I-Girders) 89
ภาพที่ 7-1 แนวคิดในการวางผังบริเวณ 108
ภาพที่ 7-2 แนวคิดในการออกแบบ 109
ภาพที่ 7-3 พัฒนาจากรูปแบบการใช้งาน 110
ภาพที่ 7-4 พัฒนาจากรูปแบบการพัฒนาพื้นที่สีเขียว 110
ภาพที่ 7-5 พัฒนาจากรูปแบบจากรูปทรงอาคาร 111
ภาพที่ 7-6 พัฒนาจากรูปแบบจากแนวคิดด้านโครงสร้าง 112
ภาพที่ 7-7 แนวคิดในการพัฒนารูปทรงอาคาร 113
ภาพที่ 7-8 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างอาคาร 114
ภาพที่ 7-9 แนวความคิดในการออกแบบวัสดุประกอบอาคาร 115
ภาพที่ 7-10 แนวคิดในการออกแบบงานระบบประกอบอาคาร 116
ภาพที่ 7-11 ขั้นตอนการออกแบบ 117
ภาพที่ 7-12 ผังบริเวณ 118
ภาพที่ 7-13 ผังพื้นชั้นใต้ดิน 118
ภาพที่ 7-14 ผังพื้นชั้นที่ 1 119
ภาพที่ 7-15 ผังพื้นชั้นที่ 2 120
ภาพที่ 7-16 ผังพื้นชั้นที่ 3 121
ภาพที่ 7-17 รูปตัด B 122
ภาพที่ 7-18 รูปตัด A 122
ภาพที่ 7-19 รูปด้าน 1 และ2 123
ภาพที่ 7-20 รูปด้าน 3 และ4 124
ภาพที่ 7-21 ทัศนียภาพภายนอก2 125
ภาพที่ 7-22 ทัศนียภาพภายนอก2 125
ภาพที่ 7-23 ทัศนียภาพภายนอก 1 125
ภาพที่ 7-24 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงพักคอยผู้โดยสาร 126
ภาพที่ 7-25 ทัศนียภาพภายในบริเวณ Gate Check-In 126
ภาพที่ 7-26 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงทางเข้า 126
ภาพที่ 7-27 ทัศนียภาพภายในบริเวณชานชาลา 127
ภาพที่ 7-28 ทัศนียภาพภายในบริเวณพื้นที่พาณิชยกรรม 127
ภาพที่ 7-29 ทัศนียภาพภายในบริเวณชานชาลารถไฟฟ้ารางเบา 127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7-30 แบบจำลอง 2 128
ภาพที่ 7-31 แบบจำลอง 1 128
ภาพที่ 7-32 แบบจำลอง 4 129
ภาพที่ 7-33 แบบจำลอง 3 129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 สรุปรูปแบบอาคารสถานีรถไฟ 13
ตารางที่ 3-1 สัดส่วนพื้นที่ใช้สอยสำหรับการพัฒนาพื้นที่บริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี .34
ตารางที่ 3-2 แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอย 38
ตารางที่ 3-3 พื้นที่ใช้สอยในอาคาร 46
ตารางที่ 4-1 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีรถไฟความเร็วสูง 52
ตารางที่ 4-2 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีรถไฟทางคู่ 53
ตารางที่ 4-3 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีรถไฟรางเบา 54
ตารางที่ 4-4 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานี 55
ตารางที่ 4-5 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี ประเภทรถไฟความเร็วสูง (HSR) 56
ตารางที่ 4-6 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี ประเภทรถไฟทางคู่ (SRT) 57
ตารางที่ 4-7 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี ประเภทรถไฟรางเบา (Tram) 57
ตารางที่ 4-8 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี 58
ตารางที่ 4-9 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปยังระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น 59
ตารางที่ 4-10 ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าที่สถานี 62
ตารางที่ 0-1 ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ตามแผนแม่บทภายในปี พุทธศักราช 2592 62
ตารางที่ 0-12 ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ตามแผนแม่บทภายในปี พุทธศักราช 2557 64
ตารางที่ 4-13 ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ตามแผนแม่บทภายในปี พุทธศักราช 2592 62
ตารางที่ 0-2 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทผู้โดยสาร โครงการ 66
ตารางที่ 0-15 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทเจ้าหน้าที่และพนักงานประจำสถานี 67
ตารางที่ 0-16 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทเจ้าหน้าที่และพนักงานเทคนิค 67
ตารางที่ 0-17 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทส่วนส่งเสริมโครงการ 68
ตารางที่ 0-18 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทพื้นที่ส่วนที่จอดรถ 68
ตารางที่ 4.19 .แสดงองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ 70
ตารางที่ 5-1 แสดงสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยสำหรับการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี 85
ตารางที่ 6-1 แสดงความต้องการลักษณะของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 98
ตารางที่ 6-2 แสดงขนาดโดยประมาณของเครื่องสูบลมเย็น 99
ตารางที่ 6-3 แสดงความเร็วที่สัมพันธ์กับการใช้งาน 101
ตารางที่ 6-4 แสดงขนาดและประสิทธิภาพของบันไดเลื่อน 102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1.
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ประเทศไทยเป็นประเทศแรกที่มี การนำระบบขนส่งประเภทระบบรางมาใช้ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 แต่การพัฒนาระบบรางที่ผ่านมายังขาดการวางรากฐานการเชื่อมต่อโครงข่ายระบบขนส่งภายในประเทศอย่างทั่วถึง ส่งผลให้การขนส่งระบบรางของประเทศไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งเป็นปัญหาในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจทั้งในด้านการพัฒนาขนส่งสินค้า (Logistics) และพัฒนาการขนส่งมวลชนให้ทันสมัยครอบคลุมพื้นที่บริการและสอดคล้องกับการขยายตัวของเมือง รวมทั้งในด้านพัฒนาความเชื่อมโยงด้านการขนส่งและระบบโลจิสติกส์กับประเทศเพื่อนบ้านภายใต้กรอบความร่วมมือในอนุภูมิภาคในภูมิภาคอาเซียน

การคมนาคมและการขนส่งระบบรางเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีการค้าโลก และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน[1] เมื่อวันที่ 27 เมษายน พุทธศักราช 2553 คณะรัฐมนตรีได้มีมติทราบผลการประชุมคณะกรรมการรัฐมนตรี เศรษฐกิจ (รศก.) ครั้งที่ 5/2553 เมื่อวันที่ 26 เมษายน พุทธศักราช 2553 เห็นชอบแผนการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟทางคู่ (ระยะเร่งด่วน) ในเส้นทางสายเหนือ สายตะวันออกเฉียงเหนือ และสายใต้ รวม 767 กิโลเมตร ที่ทีสภาพเป็นคอขวดและเต็มความจุของทางในปัจจุบัน[2] อาทิเช่น ชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น เป็นต้น และตามแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พุทธศักราช 2555 - 2558 (ฉบับปรับปรุง) ทางสำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรได้มีแผนงานจัดสร้างโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรถไฟความเร็วสูง (ระยะที่ 2 สายนครราชสีมา – หนองคาย) และมีนโยบายในการแก้ปัญหาจราจรเมืองหลักในภูมิภาค 6 เมืองได้แก่ เทศบาลนคร ขอนแก่น เชียงใหม่ พิษณุโลก นครราชสีมา อุดรธานี หาดใหญ่ ภูเก็ต และพัทยา[3] ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2558 เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน พุทธศักราช 2558 ที่ประชุม คจร. มีมติ

---

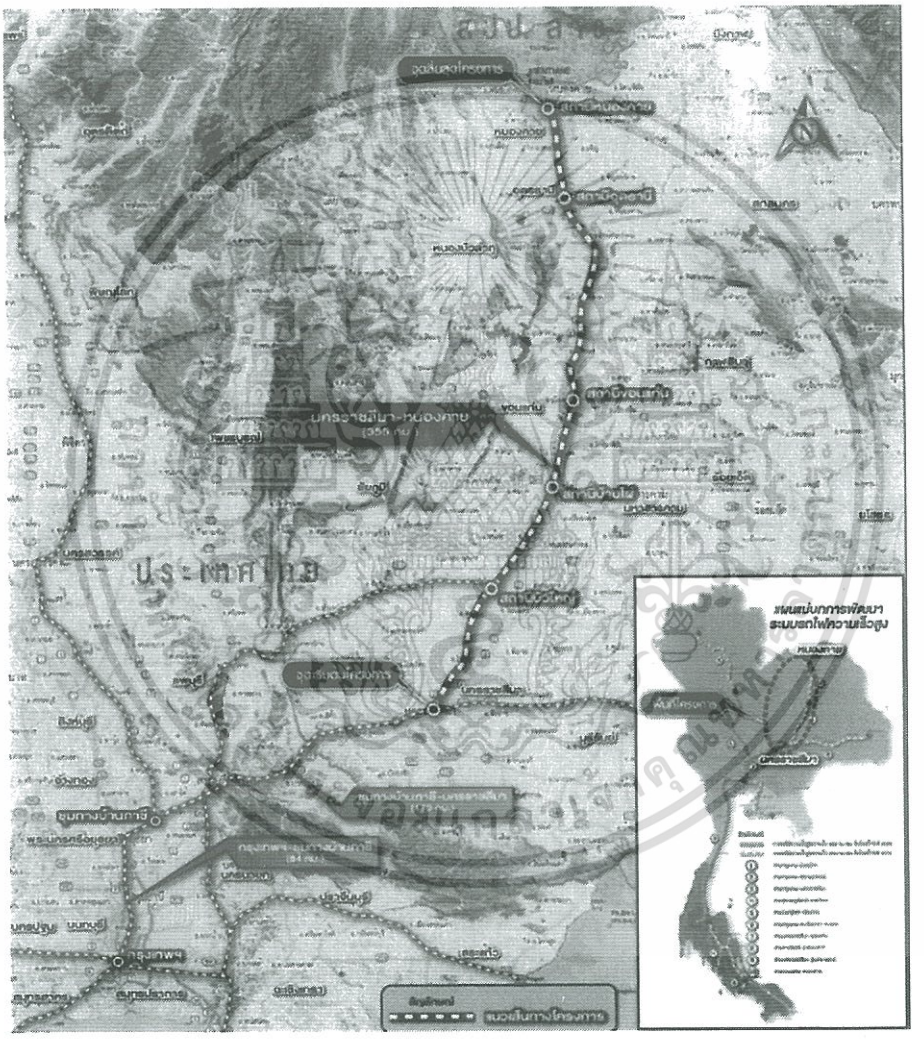
[1] แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม (พุทธศักราช2555-2558) www.mot.go.th/file_upload/2558/Draf_mot_plan2554-2558.pdf

[2] รายงานฉบับกลาง การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่ เพื่อการขนส่งและการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น)

[3] แผนหลักการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร (พุทธศักราช2554-2563) www.otp.go.th/th/pdf/2554/april Plan_04_2554-2563.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับทราบแนวทางการดำเนินงาน โครงการระบบขนส่งมวลชนในเมืองภูมิภาคและมอบหมายให้ สนข. ปรับเพิ่มสาระของงานการศึกษาความเหมาะสมด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเพื่อก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนเมืองในภูมิภาค โดยให้เพิ่มเนื้อหาการสำรวจออกแบบ และให้ผลการศึกษาสอดคล้องในการมีระบบขนส่งที่เชื่อมโยงโครงข่ายกับระบบ Feeder ต่างๆ กับรถไฟ รถโดยสารบริษัทขนส่งจำกัด รถรางขนาดเบา (Tram) ระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit : BRT) หรือรถขนส่งสาธารณะอื่นในพื้นที่ต่าง ๆให้สอดคล้องกัน โดยให้เร่งรัดดำเนินการให้ทันในปลายปีงบประมาณ 2559 สำหรับจังหวัดเชียงใหม่ นครราชสีมา และขอนแก่น [1]



ภาพที่ 1-1 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการรถไฟความเร็วสูง

ที่มา : รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้าที่ 1-2 (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

[1]รายงานฉบับกลาง (Interim Report) การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่งสาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1-2 แผนที่แสดงที่ตั้งเส้นทางรถไฟช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

ที่มา รายงานฉบับกลาง การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่ เพื่อการขนส่งและการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วง ชุมทางถนนจิระ – ขอนแก่น) หน้าที่ 1-3 (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เป็นเมืองขนาดใหญ่เป็นอันดับ 5 ของภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประชากรหนาแน่นเป็นอันดับ 3 ตั้งอยู่ในจุดที่ ถนนมิตรภาพ (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (ถนนสายเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก) ตัดผ่าน ซึ่งเป็นเส้นทางสำคัญในการเดินทางจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางเข้าไปสู่ภาคเหนือตอนล่างเชื่อมต่อประเทศลาว เป็นศูนย์กลางการคมนาคมและการค้า ซึ่งประกอบด้วยสถานีรถไฟ สนามบินสถานีขนส่งผู้โดยสาร 3 แห่ง เป็นจังหวัดศูนย์รวมทางการแพทย์ การศึกษา โดยมีมหาวิทยาลัยขอนแก่นจัดตั้งอยู่ภายในตัวจังหวัด และเป็นแหล่งโบราณคดี วัฒนธรรม ของภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เทศบาลนครขอนแก่น และองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้าง มูลฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ดำเนินการศึกษาโครงการจัดทำแผนแม่บทและศึกษาความเหมาะสมด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจ และผลกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนเมือง ขอนแก่นแล้วเสร็จเมื่อปี พุทธศักราช 2551[5] และความร่วมมือในการลงทุนของภาคเอกชน 20 องค์กรธุรกิจจดทะเบียนเป็นบริษัทในนาม บริษัทขอนแก่นพัฒนาเมือง (KKTT) จึงมีนโยบายและแผนจัดสร้างการขนส่งมวลชนประเภท รถรางเบา (Tram) และระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit : BRT) ให้บริการโดยรอบเมืองเทศบาลนครขอนแก่น เพื่อให้เกิดการเชื่อมต่อการเดินทางกับระบบขนส่งในรูปแบบอื่นๆ ได้อย่างต่อเนื่อง สะดวกสบายและปลอดภัย รวมทั้งแก้ไขปัญหาจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพที่ 1-3 ผังแสดงเส้นทางการเดินรถให้บริการระบบขนส่งมวลชนเมืองขอนแก่น

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้าที่ 1-2 (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

---

5 รายงานฉบับกลาง (Interim Report) การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่งสาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงสมควรก่อตั้ง โครงการศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เพื่อแสดงให้เห็นถึง การแก้ไขปัญหาและการจัดการระบบขนส่งสาธารณะที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ลดภาระจำนวนรถยนต์ที่ส่งผลต่อปัญหาจราจรทางท้องถนน การเข้าถึงพื้นที่และการเดินทางที่สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น และเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานประจำจังหวัดในเชิงออกแบบและพัฒนาเมืองอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เพื่อส่งเสริมให้ตัวเมืองเทศบาลนครขอนแก่น เติบให้ถูกทิศทางและสอดรับกับแผนการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะของทางภาครัฐร่วมมือกับภาคเอกชน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

จากความเป็นมาและปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งวัตถุประสงค์ของโครงการออกเป็น 4 ข้อ ดังนี้

1.2.1 เพื่อเป็นสถานีรองรับผู้โดยสารที่ใช้บริการขนส่งสาธารณะประเภทต่าง ๆ ได้แก่ รถไฟความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา และรถโดยสารด่วนพิเศษ

1.2.2 เพื่อเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่างๆเข้าด้วยกัน ได้แก่ รถไฟความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา และ รถโดยสารด่วนพิเศษ

1.2.3 เพื่อเป็นพื้นที่ศูนย์กลางการขนส่งระบบรางโดยรองรับการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี (TOD)

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

จากการศึกษาถึงปัญหาของโครงการสามารถจำแนกวัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการออกเป็น 10 ข้อ ดังนี้

1.3.1 ศึกษาแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม นโยบายของสำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร และแผนการพัฒนาระบบการขนส่งทางรถไฟเพื่อส่งเสริมแนวคิดการออกแบบและความเป็นไปได้ของโครงการที่จะเกิดขึ้น

1.3.2 ศึกษานโยบายแผนพัฒนาของอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เพื่อส่งเสริมแนวคิดการออกแบบ และความเป็นไปได้ของโครงการที่จะเกิดขึ้น

1.3.3 ศึกษาสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ประชากร สภาพโครงสร้างพื้นฐานและระบบบริการขั้นพื้นฐานของอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

1.3.4 ศึกษาข้อกำหนด กฎหมาย รวมไปถึงข้อบัญญัติที่ใช้ในการออกแบบอาคารของ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.6 เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีขนส่งมวลชนโดยหลักการ TOD (Transit-Oriented Development)

1.3.7 ศึกษาอาคารตัวอย่างสถานีขนส่งสาธารณะประเภทรางภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมแนวคิดการออกแบบ และความเป็นไปได้ของโครงการที่จะเกิดขึ้น

1.3.8 ศึกษาหลักการการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล หรือการออกแบบเพื่อการใช้งานของคนทุกกลุ่มในสังคมถึงลักษณะอาคาร (Universal Design)

1.3.9 ศึกษาโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ ประเภทแบบพาดช่วงกว้าง Wide Span และโครงสร้างอาคารประเภทสถานีขนส่งสาธารณะ

1.3.10 ศึกษางานระบบ และการวางผังงานระบบภายในอาคารของอาคารขนาดใหญ่

1.4 ประโยชน์ของโครงการ

จากการศึกษาถึง ข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ที่ได้พบสามารถบอกถึงประโยชน์ที่ได้รับของการจัดตั้งโครงการ ดังนี้

1.4.1 ประชาชนสามารถเข้าถึงพื้นที่ต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้นเนื่องจากมีการรองรับของระบบขนส่งสาธารณะที่หลากหลายประเภท ได้แก่ รถไฟความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา และรถโดยสารด่วนพิเศษ ช่วยลดภาระจำนวนรถยนต์ส่วนตัว และปัญหาการจราจรภายในอำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น

1.4.2 ประชาชนสามารถเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะได้สะดวกยิ่งขึ้น เนื่องมีการเชื่อมโยงระบบขนส่งประเภท รถไฟความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา และ รถโดยสารด่วนพิเศษ ไว้ ณ จุดเดียวกัน

1.4.3 เป็นสถานที่ลานพลเมืองในการใช้ทำกิจกรรมด้านต่าง ๆ และเป็นการพัฒนาพื้นที่โดยรอบตัวสถานีตามหลักการ TOD (Transit-Oriented Development)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

ขอบเขตการศึกษาโครงการ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ขอบเขตด้านพื้นที่ ขอบเขตทางด้านเนื้อหา และขอบเขตทางด้านแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโครงการ

1.5.1 ขอบเขตทางด้านพื้นที่ คือ พื้นที่บริเวณตำแหน่งสถานีรถไฟเดิมของอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และศึกษาเส้นทางของสถานีรถไฟฟ้ารางเบา รถโดยสารด่วนพิเศษในบริเวณโดยรอบอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

1.5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนี้ คือ

แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม นโยบายของทางสำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร แผนการพัฒนาระบบการขนส่งทางรถไฟ ในโครงการสถานีรถไฟความเร็วสูง และรถโดยสารด่วนพิเศษ จังหวัดขอนแก่น ทางภาคเอกชนบริษัทขอนแก่นพัฒนาเมืองจัดสร้างโครงการรถไฟฟ้ารางเบารอบตัว อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

1.5.3 ขอบเขตทางด้านแนวความคิดที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น คือแนวคิดในการออกแบบอาคารให้รองรับกับผู้ใช้ทุกเพศทุกวัยและคนพิการ แนวคิดการออกแบบตามหลัก Universal Design แนวคิดในการออกแบบอาคารให้สามารถตอบสนองความเป็นกลางของการเปลี่ยนถ่ายระบบขนส่งมวลชนเป็นสถานที่ลานพลเมืองในการใช้ทำกิจกรรมด้านต่างๆ และเป็นการพัฒนาพื้นที่โดยรอบตัวสถานีตามหลักการ TOD (Transit-Oriented Development)

1.6 ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตของโครงการศูนย์กลางคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นประกอบด้วย ดังนี้

1 เป็นโครงการขนส่งมวลชนประเภทศูนย์กลางการคมนาคมระบบราง

2 เป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่

-รถไฟความเร็วสูง (HSR)

-รถไฟทางคู่ (SRT)

-รถไฟฟ้ารางเบา (Tram)

3 เป็นโครงการที่มีการศึกษาพื้นที่สาธารณะสำหรับประชากรในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ขั้นตอนการศึกษาโครงการ

1.7.1 สืบค้นข้อมูลในด้านแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม นโยบายของทางสำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร และแผนการพัฒนาระบบการขนส่งทางรถไฟ โดยการสืบค้นจากยุทธศาสตร์หรือนโยบายที่มีการเผยแพร่สู่ทางสาธารณะ และสืบค้นเชิงลึกโดยการเข้าสอบถามและขอข้อมูลจากทางหน่วยงานที่รับผิดชอบในด้านนั้น

1.7.2 รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ บริบทโดยรอบของ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และศึกษาความสำคัญ ในพื้นที่โดยรอบสถานีขนส่งมวลชนโดยหลักการ TOD (Transit-Oriented Development)

1.7.3 สืบค้นข้อกฎหมายที่ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นได้มีการบังคับใช้ ในหลักออกแบบอาคาร

1.7.4 สืบค้นข้อมูลด้านการออกแบบสถานีขนส่งประเภทต่างๆได้แก่ รถไฟความเร็วสูง รถไฟรางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา และ รถโดยสารด่วนพิเศษ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

1.7.5 ศึกษาพฤติกรรม ประเภท และจำนวนของผู้เข้าใช้โครงการและเก็บข้อมูลองค์ประกอบภายใน กับอาคารที่มีลักษณะคล้ายหรือเหมือนกัน เพื่อนำข้อมูลมาหาพื้นที่ของการใช้งานภายในอาคารได้อย่างเหมาะสม

1.7.6 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ของโครงการ ศูนย์กลางคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2.
การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นการศึกษาในด้านเนื้อหาและข้อมูลพื้นฐาน มาตรฐาน แนวทางการออกแบบของสถานีรถไฟความเร็วสูง รวมถึงการศึกษาข้อมูลส่วนสนับสนุนของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ อีกทั้งแนวความคิดที่มีส่วนช่วยส่งเสริมในการออกแบบ เพื่อนำเอาไปวิเคราะห์ สรุปผลรายละเอียดของโครงการ โดยจะทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ดังนี้

2.1 หลักการออกแบบทั่วไปสำหรับอาคารสถานีรถไฟเบื้องต้น

การศึกษาหลักการทั่วไปสำหรับการออกแบบอาคารสถานีเป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้ ในการออกแบบประเภทของสถานีโดยสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภทคือ

2.1.1 การแยกประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ

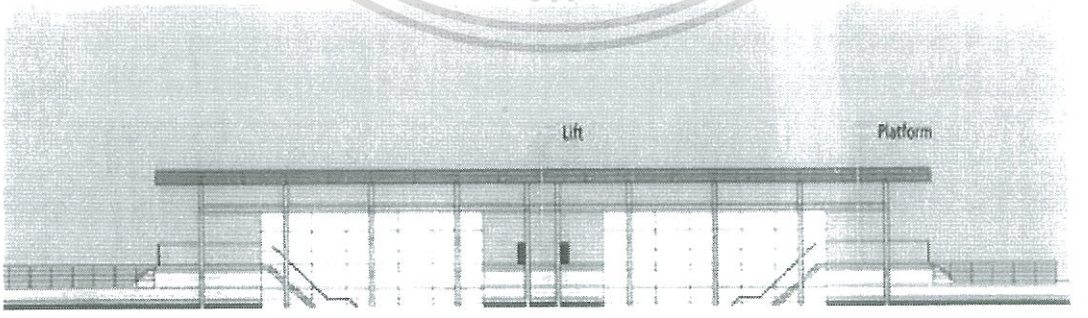
2.1.2 การแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี

2.1.3 การแยกประเภทของสถานีตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง

2.1.4 การแยกประเภทของชานชาลาตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง

2.1.1 การแยกประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ มี 2 ประเภท มีดังนี้

1.1 สถานีระดับดิน (At Grade Station) คือตัวสถานีและรางรถไฟจะถูกออกแบบไว้ระดับเดียวกับพื้นดิน

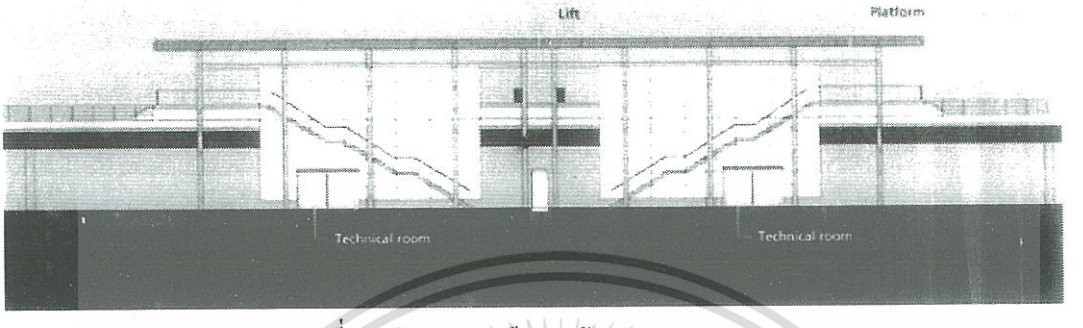


ภาพที่ 2-1 ลักษณะสถานีระดับดิน (At Grade Station)

ที่มา : http://www.railway-technology.com/projects/copenhagen/copenhagen12.html
(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 สถานียกระดับ (Elevated Station) คือคือตัวสถานีและรางรถไฟจะถูกยกระดับ ไว้บนโครงสร้างทางวิ่งยกระดับ



ภาพที่ 2-2 ลักษณะสถานียกระดับ (Elevated Station)

ที่มา : http://www.railway-technology.com/projects/copenhagen/copenhagen12.html

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

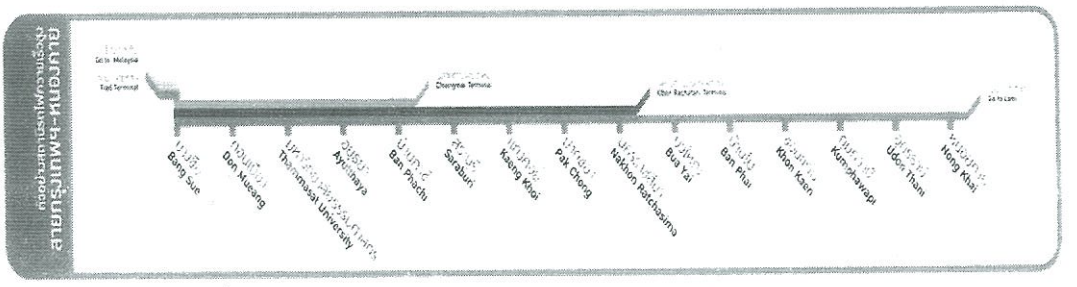
ประเภทที่ทางโครงเลือกใช้คือ สถานียกระดับ (Elevated Station) เนื่องจากสถานีขอนแก่นตั้งอยู่บริเวณอำเภอเมือง ซึ่งเกิดปัญหาด้านการจรและจุดตัดถนนกับเส้นทางของระบบราง ดังนั้นการยกระดับสถานีจึงเป็นแนวทางการแก้ปัญหาด้านนี้

2.1.2 การแยกประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี มี 2ประเภท มีดังนี้

2.1 สถานีประเภทระหว่างทาง (Intermediate Station) คือรถไฟจะจอดที่สถานีนี้น้อยกว่า 2 นาทีผู้โดยสารจะต้องไปรอที่ชานชาลาก่อนขบวนรถจะมาถึง ในบัตรโดยสารจะมีตำแหน่งที่นั่งหมายเลขตู้โดยสาร ผู้โดยสารจะรู้ว่าจะต้องไปรอที่ไหนของชานชาลา จึงจะได้สามารถขึ้นรถได้อย่างรวดเร็ว ตัวชานชาลาและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จะมีตลอดแนวชานชาลา ชานชาลาจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการรอรถขนาดของชานชาลาต้องมีความเหมาะสำหรับผู้โดยสารจะลงจากขบวนรถและไม่กีดขวางทางสัญจรกับผู้โดยสารที่จะขึ้นรถไม่ทำให้มีคนหนาแน่นจนเกินไปในบริเวณชานชาลา

2.2 สถานีต้นทางและปลายทาง (Terminal Station) คือ มีการจัดวางทางรถไฟหลายๆ ทาง มีเกาะกลางและมีขบวนรถจอดนานกว่าสถานีประเภท สถานีประเภทนี้จะมีส่วนเตรียมกลับขบวนรถไฟ ใช้วิธีกลับทิศทางเบาะนั่ง 360 องศาเมื่อถึงสถานีปลายทาง เป็นต้น องค์ประกอบของสถานีรูปแบบนี้จะมีส่วนเก็บและจัดเสบียงอาหาร,ส่วนจัดเก็บและทำความสะอาดภายในตู่โดยสารและส่วนขนถ่ายขยะ ส่วนสัญจรพนักงานและส่วนช่างซ่อมบำรุงในระหว่างการเตรียมการเดินทาง การรองรับผู้โดยสารขึ้นอยู่ กับระยะเวลาที่พัก โดยเวลาพักเป็นช่วงที่ผู้โดยสารลงจากขบวนรถจนหมดและจะทำความสะอาดเตรียมบริการ ผู้โดยสารขาออกจะรออยู่ในบริเวณ Concourse จนกว่าจะเริ่มทำการ Boarding

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



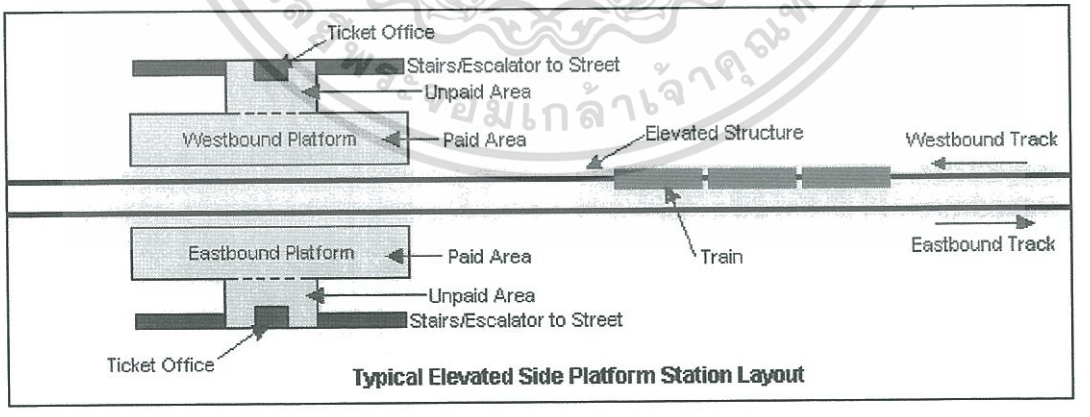
ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างประเภทสถานีระหว่างทาง และสถานีต้นทางและปลายทาง

ที่มา http://oknation.nationtv.tv/blog/akom/2013/02/15/entry-1 (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

ประเภทที่ทางโครงเลือกใช้คือ สถานีระหว่างทาง (Intermediate Station) เนื่องจากสถานีขอนแก่นเป็นสถานีที่มีการเชื่อมต่ออยู่ระหว่างสถานีบ้านไผ่และสถานีอุดรธานี ดังนั้นจากศักยภาพของที่ตั้งจึงเหมาะสมกับสถานีประเภทระหว่างทาง

2.1.3 การแยกประเภทของสถานีตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง มี 2 ประเภทดังนี้

3.1 ชานชาลาด้านข้าง (Side Platform Station) คือมีชานชาลาอยู่สองข้างมีความยาว 320 เมตร (รองรับตู้รถไฟ 12 ตู้ขบวน) ความกว้าง 6.0-8.0 เมตร โดยรถไฟวิ่งอยู่ตรงกลางมีระยะระหว่างศูนย์กลางทางวิ่ง 7.50 - 4.50 - 7.50 เมตร ซึ่งเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดในการจัดการโดยจัดวางชานชาลาที่บริเวณด้านข้างของรางรถไฟ ชานชาลาด้านข้างสามารถมีในสถานีที่มีชานชาลาตั้งแต่ 1 ชานชาลาขึ้นไป แต่การจัดวางชานชาลารูปแบบนี้ หากเป็นชานชาลาสูง จะไม่สามารถเดินข้ามรางรถไฟได้โดยตรง ต้องอาศัยสะพานลอยหรือทางลอด เป็นตัวเชื่อมระหว่างชานชาลา เหมาะสมใช้กับสถานีประเภท สถานีระหว่างทาง

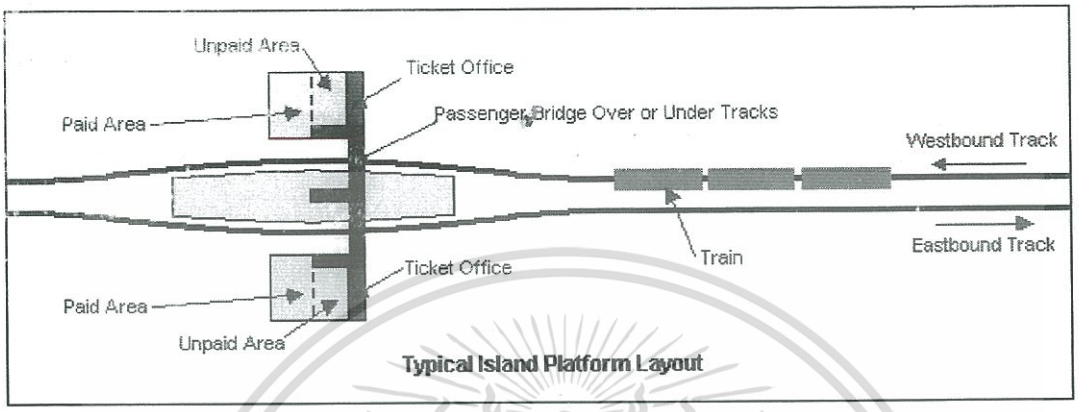


ภาพที่ 2-4 ลักษณะชานชาลาด้านขาง (Side Platform Station)

ที่มา http://www.railway-technical.com/stations.shtml (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2ชานชาลาอยู่ตรงกลาง (Center Platform) หรือ (Island Platform) คือ มีชานชาลาอยู่ตรงกลางและรถไฟฟ้าวิ่งอยู่สองข่าง สถานีรูปแบบนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบแรก เนื่องจากตัวทางวิ่งต้องเบี่ยงออกจากกันเมื่อเข้าสู่สถานี รูปแบบสถานีนี้เหมาะสมกับสถานีที่มีปริมาณผู้โดยสารเป็นจำนวนมาก และสถานีสำหรับการเปลี่ยนขบวนรถ



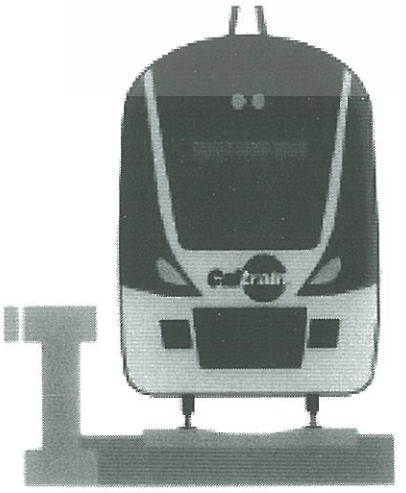
ภาพที่ 2-5 ลักษณะชานชาลาด้านข้าง (Side Platform Station)

ที่มา http:/ www.railway-technical.com stations.shtml (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

ประเภทที่ทางโครงเลือกใช้คือ ชานชาลาด้านข้าง (Side Platform Station) เนื่องจากสถานีขอนแก่นเป็นสถานีระหว่างทาง

2.1.4 การแยกประเภทของชานชาลาตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง มี 2 ประเภท ดังนี้

4.1 ชานชาลาสูง (High-Height platform) คือระดับความสูงของพื้นชานชาลา มีความสูงของชานชาลาจากระดับสันราง 1.85 - 1.95 เมตร ซึ่งมีความสูงเท่ากับระดับพื้นของตู้โดยสารรถไฟ



ภาพที่ 2-6 ลักษณะของชานชาลาสูง (High-Height platform)

ที่มา http://caltrain-hsr.blogspot.com/2015_11_01_archive.html

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวังคือ ช่องว่างระหว่างรถและชานชาลา หรือ Platform gap ซึ่งหากช่องว่างนี้ มีระยะห่างมากเกินไป อาจทำให้เกิดการสะดุดล้มของผู้โดยสารได้

4.2 ชานชาลาต่ำ (Low-Height platform) คือ มีความสูงจากระดับสันรางไม่มาก หรือมีความสูงเท่ากับระดับสันรางรถไฟ ทั้งนี้การใช้ชานชาลาต่ำมักส่งผลให้การขึ้น-ลงของผู้โดยสารช้าลง เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลา และความระมัดระวังในการขึ้น-ลงเพิ่มมากขึ้น และเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุต่อผู้โดยสารได้

ภาพที่ 2-7 ลักษณะของชานชาลาสูง (High-Height platform)
ที่มา http://caltrain-hsr.blogspot.com/2015_11_01_archive.html
(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

ประเภทที่ทางโครงเลือกใช้คือชานชาลาสูง (High-Height platform) เนื่องจากระดับของพื้นชานชาลานั้น มีความสูงเท่ากับระดับพื้นของตู้โดยสารรถไฟ ทำให้การเข้า-ออกของผู้โดยสารทำได้อย่างรวดเร็ว และลดเวลาในการจอดที่สถานีลงได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้โดยสารจากการพลัดตกจากตู้โดยสาร

ตารางที่ 2-1 สรุปรูปแบบอาคารสถานีรถไฟ

2.1.1 ประเภทของสถานีตามระดับความสูงของชั้นรางรถไฟ	สถานียกระดับ
2.1.2 ประเภทของสถานีตามตำแหน่งที่ตั้งของสถานี	สถานีระหว่างทาง
2.1.3 ประเภทของสถานีตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง	ชานชาลาด้านข้าง
2.1.4 ประเภทของชานชาลาตามการจัดวางตำแหน่งชานชาลากับระบบราง	ชานชาลาสูง
-ขนาดของชานชาลา ความยาว 320 เมตร (รองรับตู้รถไฟ 12 ตู้ขบวน) ความกว้าง 6.0-8.0 เมตร -ระยะระหว่างศูนย์กลางทางวิ่ง 7.50 - 4.50 - 7.50 เมตร -ความสูงของชานชาลาจากระดับสันราง 1.85 - 1.95 เมตร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 หลักการทั่วไปสำหรับการกำหนดพื้นที่ที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี

2.2.1 พื้นที่ส่วนสาธารณะด้านนอกอาคาร

บริเวณนี้เป็นส่วนก่อนทางเข้าออกของสถานี รวมถึงบริเวณ Public Space ซึ่งเป็นที่ตั้งจุดรับส่งผู้โดยสารจากระบบการเดินทางอื่นเช่นรถยนต์ส่วนบุคคล รถไฟฟ้าท้องถิ่น รถไฟท้องถิ่น รถโดยสารด่านพิเศษ พื้นที่จอดรถระยะยาว ระยะสั้น พื้นที่สำหรับจัดสวน ลานกิจกรรม จุดรวมพลกรณีฉุกเฉิน

2.2.2 Outer Concourse

เป็นส่วนที่ยังไม่จ่ายค่าโดยสาร (Unpaid) เป็นทางสัญจรจากประตูสถานีไปถึงส่วนจำหน่ายบัตรโดยสารเป็นส่วนที่นำทางจากส่วนทางเข้าถึงส่วนที่จ่ายค่าโดยสาร (Paid) ในส่วนจำหน่ายบัตรโดยสาร ประชาสัมพันธ์ ห้องน้ำสาธารณะและส่วนพักคอยจะอยู่ด้านข้างของทางสัญจรหลัก ส่วนนี้จะมีป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ รวมถึงป้ายบอกเวลารถไฟและนาฬิกาขนาดใหญ่

2.2.3 Concourse

เป็นส่วนภายในอาคารสถานี อยู่ระหว่างส่วน Outer Concourse และชานชาลา โดยตำแหน่ง Concourse จะอยู่หลังประตูจัดเก็บค่าโดยสาร มีสิ่งอำนวยความสะดวกเหมือนกับส่วนOuter Concourse สำหรับพื้นที่ใช้สอยในส่วนนี้ จะมีส่วนพักคอยสำหรับผู้โดยสารรอขึ้นขบวนรถไฟ ส่วนบริการสาธารณะ เช่นห้องน้ำ ที่จำหน่ายบัตร บริการข้อมูลการเดินทางต่างๆ สำหรับพื้นที่จำหน่ายบัตรโดยสารประกอบด้วยพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายขายบัตรและตู้ขายบัตรโดยสารอัตโนมัติส่วนรอคิวซื้อบัตรเป็นระเบียบและไม่กีดขวางทางสัญจร และส่วนบริการข้อมูลอยู่ในบริเวณที่ผู้โดยสารยังไม่ได้ชำระค่าโดยสารของชั้น Concourse จะมีลักษณะเป็นเคาน์เตอร์หรือตู้บริการ (KIOSK) มีแผนที่ ตารางรถไฟตารางการเดินของระบบขนส่งอื่นๆพื้นที่ส่วนนี้อยู่ในส่วนพักคอยหรือใกล้กับทางเข้า และสามารถมองเห็นได้จากทางเข้า ลักษณะพื้นที่ของส่วน Concourse มีความกว้างโล่งเพดานสูงเพื่อให้เห็นได้ทั่วพื้นที่ โดยความสูงของเพดานมีความสูงเพียงพอสำหรับติดตั้งระบบประกอบอาคารต่างๆ และมีระยะความสูงของป้ายสัญลักษณ์บอกข้อมูลภายในอาคารได้มาตรฐานสากลตามเกณฑ์การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกมาตรฐานสากล (Universal design)

2.2.4. พื้นที่ชานชาลา

เป็นพื้นที่พักคอยก่อนขึ้นขบวนรถ พื้นที่นี้สามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารที่จะขึ้นและลงจากขบวนรถไฟทั้งกรณีการเดินทางปกติและการจอดแบบฉุกเฉิน มีพื้นที่สำหรับสัญจรของผู้โดยสารต้องเข้าใจง่ายไม่กีดขวางกันและกัน มีทางอพยพหนีภัยที่สะดวกและรวดเร็วในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนย้ายปริมาณผู้โดยสารออกสู่พื้นที่ ปลอดภัยได้ ในเวลาที่กำหนดและไม่มีสิ่งกีดขวาง ป้องกันภัยจากธรรมชาติ เช่นลม ฝน และฟ้าผ่า โดยจุดสิ้นสุดชานชาลา จะมีป้ายเตือนและเสียงเตือน

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกแบบพื้นที่ส่วนชานชาลาประกอบด้วย

1.รูปร่างชานชาลา

2.ความยาวของชานชาลา

3.ความกว้างของชานชาลา

4.ความลาดเอียงตามความยาวและความกว้าง

5.ความโค้งความสูงของชานชาลา

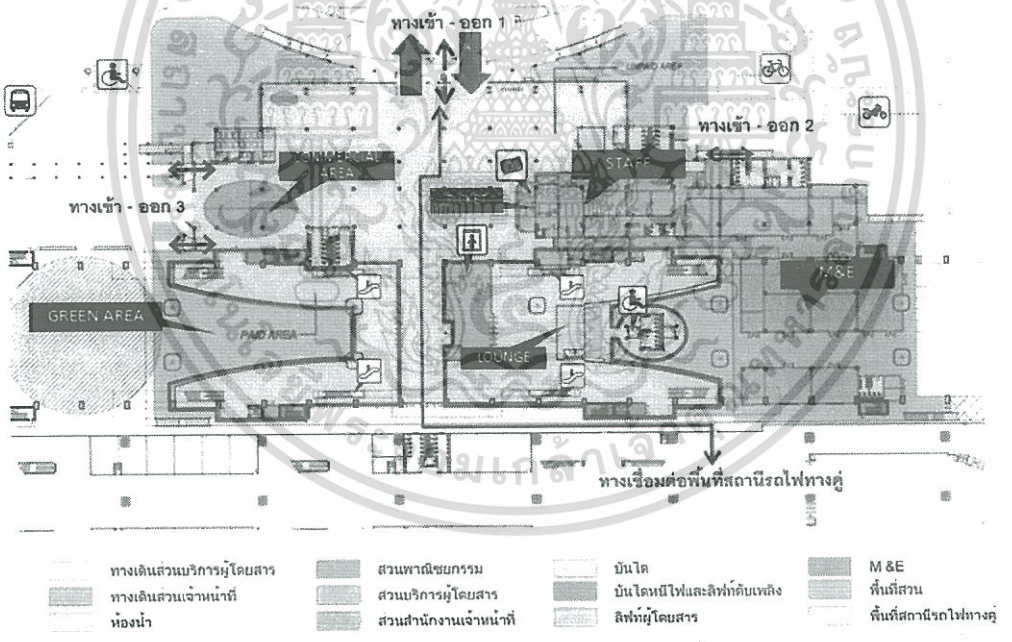
6.ระยะกึ่งกลางรางถึงชานชาลา

7.ขอบชานชาลา

8.ระยะถอยร่น

9.พื้นที่สำหรับอพยพใต้ชานชาลา

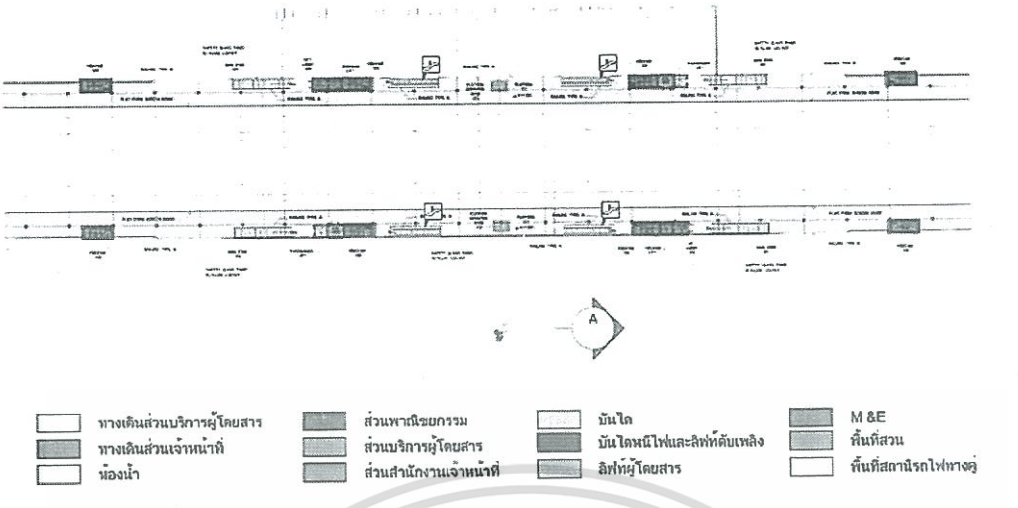
10.โครงสร้างอาคารและอุปกรณ์ งานระบบเดินรถไฟในชานชาลา



ภาพที่ 2-8 พื้นที่ที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 3-425(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-9 พื้นที่ที่ใช้สอยภายในอาคารสถานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 3-426 (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

2.3 หลักการออกแบบทางสัญจรภายในอาคารสถานี

การศึกษาหลักการออกแบบทางสัญจรภายในอาคารสถานี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้โดยสารและการใช้งานอาคาร เพื่อไม่ให้เกิดความหนาแน่นอึดอัดเมื่อมีผู้เข้ามาใช้บริการในปริมาณมาก เกิดความยืดหยุ่นในการรองรับผู้โดยสารหากเกิดกรณีรถไฟขัดข้องหรือล่าช้ามีการรองรับการหนีภัยที่ดีมีการสัญจรที่สะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวางและมีทางสัญจรสำหรับผู้พิการและคนชราโดยมีทางเข้า-ออกอย่างน้อย 2 ทางเพื่อกรณีฉุกเฉิน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 7 ประเด็น ดังนี้

2.3.1 หลักการของทางสัญจร

สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ประเด็น ดังนี้

1.กฎมือขวา ให้ทางสัญจรเป็นไปตามกฎนี้

2.การตัดกันของกระแสทางสัญจร หลีกเลี่ยงเท่าที่เป็นไปได้

3.ทางตัน หลีกเลี่ยงการออกแบบให้เกิดทางตัน (Dead End)

4.สิ่งกีดขวาง ไม่มีเสา พื้นที่รอคิว Kiosk อุปกรณ์ใดๆ กีดขวางทางสัญจร

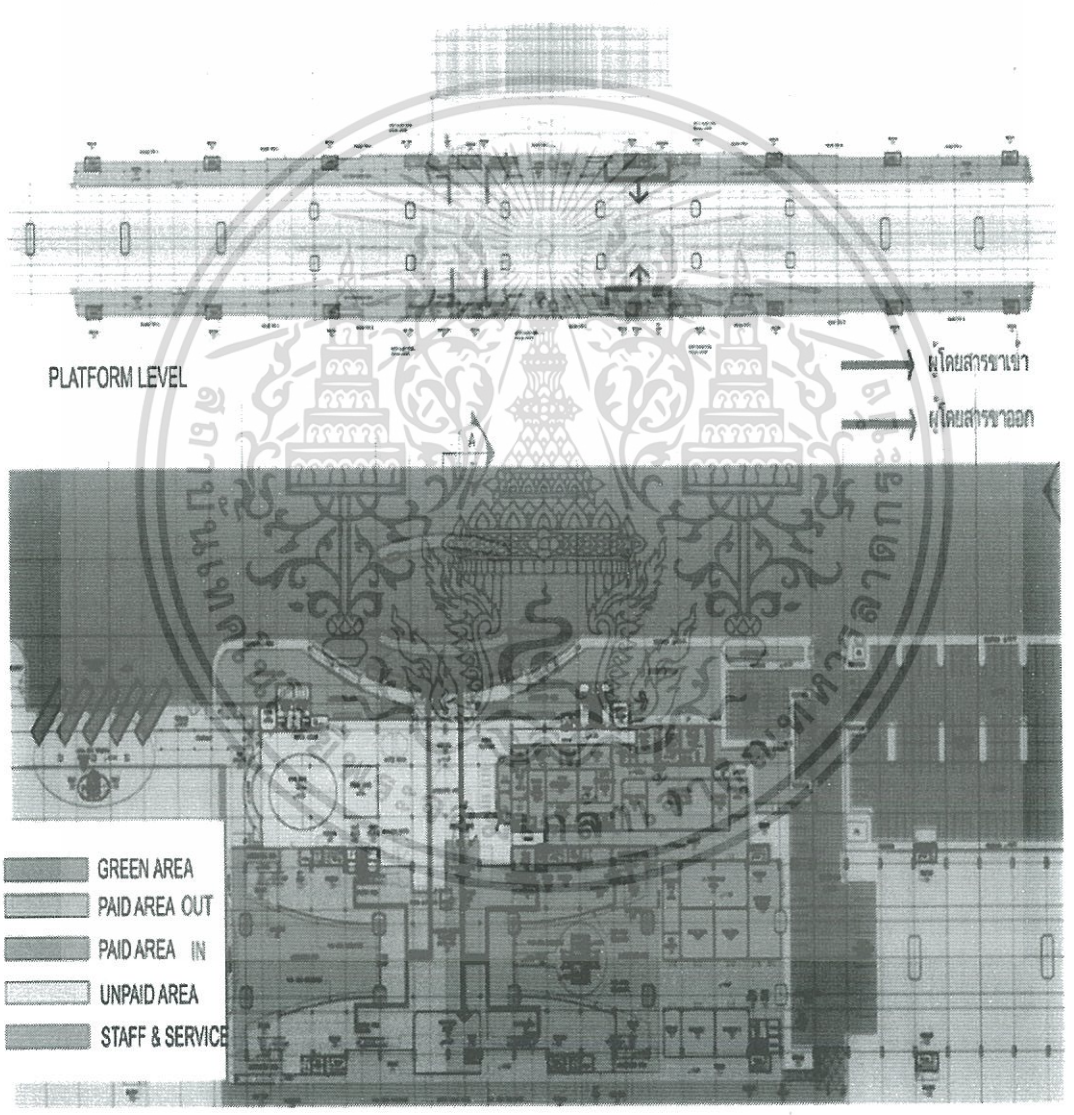
5.เส้นทางการเดิน ผังการสัญจรภายในอาคารสถานีมีจุดเลี้ยวน้อยที่สุด

6.ทิศทางการมองเห็น ทิศทางการมองเห็นต้องชัดเจนเห็นตำแหน่งของส่วนต่างๆ ได้โดยง่ายอาทิเช่น บันได ลิฟต์ บันไดเลื่อน และประตู เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.จุดตัดสินใจ เป็นที่ต้องตัดสินใจเปลี่ยนทิศทางการเดินเลี้ยวให้เลี้ยวไปจุดหมายเดียวกัน และมีตัวช่วยตัดสินใจเช่นป้ายบอกข้อมูลที่ชัดเจนหรือสัญลักษณ์ที่เป็นสากล

8.ความปลอดภัย หลีกเลี่ยงมุมอับสายตา ซอกลึบที่จะเป็นภัยต่อผู้โดยสารและอาคารสถานี กระบวนการนี้จะกำหนดและวางผังให้สอดคล้องกับงานระบบทางวิศวกรรม เพื่อหาขนาดที่เหมาะสมสำหรับทางเดิน ทางสัญจรที่ไม่ได้เป็นเพียงทางเดินแต่จะหมายถึงพื้นที่ส่วนรอคิว ทางเชื่อม บันได ทางเลื่อน และลิฟต์ เป็นต้น



ภาพที่ 2-10 รูปแบบการสัญจรภายในสถานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 3-426
(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 สัดส่วนของผู้ใช้บริการ (Human body dimensions)

การศึกษาขนาดสัดส่วนของคน เพื่อให้ทราบถึงขนาดความกว้างของทางเดิน และขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเดินโดยไม่ติดขัด ซึ่งมีขนาดสัดส่วนของคนที่มีผลต่อการพิจารณา คือ

1.ความหนาของตัวคน (สวมเสื้อเต็มที่) 25 เซนติเมตร

2.ความกว้างของไหล่ 45 เซนติเมตร

3.พื้นที่ของตัวคนเมื่อมองจากด้านบนโดยเฉลี่ย

4.ความจุของพื้นที่ในช่วงที่เริ่มจะไม่เกิดการชนกัน 0.26 ตารางเมตร/คน

5.พื้นที่ของคนที่ยืนห่างกัน (โดยการทดลองทางจิตวิทยา) อยู่ระหว่าง 0.5-1 ตารางเมตร/คน ที่กว้างพอในการเดินเป็นกลุ่มชน

2.3.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ (Locomotion characteristic)

ลักษณะการเคลื่อนที่ของคนเพื่อใช้ในการประเมินเงื่อนไขต่างๆ ของพื้นผิวทางเดิน เพื่อหลีกเลี่ยงอุปสรรค์หรืออุบัติเหตุจากการเดิน การคาดประมาณอัตราความเร็วในการเดินและเพื่อใช้ในการหลีกเลี่ยง การปะทะกันของแนวทางเดิน และเครื่องขนถ่ายคนในลักษณะต่างๆ ซึ่งเกี่ยวพันอยู่กับอุปนิสัยการเดินของคน ในเรื่องช่วงจังหวะก้าว ความเร็ว และทิศทางในการเดิน

2.3.4. ความต้องการด้านพฤติกรรม (Behavioral preferences)

ความต้องการด้านพฤติกรรมของคนในการเดิน ได้แก่ สภาวะแวดล้อมในการเดินที่อำนวยให้คนเกิดความรู้สึกอยากที่จะเดิน โดยไม่รู้สึกเบื่อหน่ายหรือลำบากในการที่จะต้องเดินไปสู่จุดหมาย ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

ซึ่งทั้งสามหัวข้อดังกล่าวนี้จะนำมาใช้ในการประเมินค่าพื้นที่ต่างๆ และอัตราต่างๆในการเดินรวมทั้งความสัมพันธ์ของเส้นทางการสัญจร และการสร้างบรรยากาศในการเดินเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายการออกแบบทางเดินเท้าที่ดี คือเมื่อทราบขนาดสัดส่วนของคน ลักษณะการเคลื่อนที่ของคน และความต้องการในการหลีกเลี่ยงการปะทะกันในขณะเดิน จึงจะได้ขนาดทางเดินที่เหมาะสม ดังนี้

1.ในการเดินที่สบาย

2.ขนาดความกว้างของช่วงคนเดิน 60-90 เซนติเมตร

3.ระยะทางเดินในช่วงหนึ่งๆ ที่ไม่เกิดการติดขัด 2-3 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.พื้นที่ในการเดิน 2-3 ตารางเมตร/คน ซึ่งจะต่างกับลักษณะการเดินในฝูงชน การเดินเป็นคิว ซึ่งจะใช้พื้นที่น้อยกว่าอัตราเหล่านี้โดยใช้พื้นที่ประมาณ 1-2 ตารางเมตร/คน และมากที่สุดประมาณ 5 ตารางเมตร คน เท่านั้น

2.3.5 ลักษณะการไหลของคน

1.การไหลที่อิสระกระจายในทุกทิศทาง เช่นภายในห้องโถง ลักษณะการเดินจะช้ามีผลทำให้ขนาดของห้องโถงกว้าง อ้วนไม่สามารถรัดขนาดให้เล็กลงได้

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

3.การไหลโดยมีอุปกรณ์ช่วย สิ่งที่จำกัดคือประสิทธิภาพของอุปกรณ์และเวลาล่าช้าเนื่องจากการเปลี่ยนอิริยาบถของคน สิ่งที่จะต้องเตรียมไว้คือ โถงรับหน้าเครื่องอุปกรณ์ทั้ง 2 ด้าน และต้องเตรียมอุปกรณ์สำรอง เผื่อการ over flow เช่นชุดบันไดเลื่อนจะต้องมีบันไดธรรมดาคู่กันไปด้วยเสมอ และชานบันไดเลื่อนชุดหนึ่งๆ ควรมีพื้นที่กว้างออกเผื่อรองรับคนที่สะดุด ล่าช้าและอาจจัดลักษณะ lay out ของชานบันไดเหมือน off street car park ได้เพื่อกันกลุ่มคนที่ชะลอออกจากเส้นทางของ flow corridor

4.การไหลที่ต้องสะดุดด้วยสิ่งกีดขวาง เช่นบริเวณจุดตรวจขาเข้าและออก บริเวณนี้ต้องเตรียมพื้นที่กว้าง สำหรับรองรับคนเช่นเดียวกัน

2.3.6 ระยะการเดิน (Walking distance)

ระยะการเดินเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญมากอันหนึ่ง ในการกำหนดขนาด ระยะและลักษณะขององค์ประกอบต่างๆ ในอาคารสถานี หรือแม้กระทั่งอาคารอื่นๆ ที่ผูกพันอยู่กับระบบการสัญจร ซึ่งเป็นผลมาจากพฤติกรรมในการเดินของคน โดยในการคาดประมาณการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับระบบหรือรูปแบบการสัญจรและสภาพแวดล้อมในการเดิน

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

ระยะการเดินของคนจะขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมในการเดิน จุดประสงค์ในการเดิน และช่วงเวลาที่กำหนดมากกว่าสมมุติฐานในเรื่องกำลังที่ใช้ในการเดินของคน ซึ่งการพิจารณาในเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงด้านองค์ประกอบทางจิตวิทยาต่อการเดินนี้มีความสำคัญพอๆ กับการพิจารณาลดช่วงระยะการเดิน ซึ่งใช้เป็นหลักในการพิจารณาออกแบบอาคารในโครงการนี้

2.3.7 การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได (Locomotion on stairways)

การเดินของมนุษย์บนขั้นบันได ท่าทาง และลักษณะการเดิน จะถูกจำกัดมากกว่าการเดินบนทางราบ เนื่องจากถูกบังคับโดยขนาดโครงสร้างของบันได การใช้กำลังของร่างกาย และด้านความปลอดภัย รวมทั้งการเคลื่อนที่ที่เป็นไปอย่างไม่สะดวกสบายบนบันได ซึ่งพบว่าในการเดินขึ้นบันไดจะใช้กำลังมากกว่าประมาณ 3 เท่าของการเดินบนทางราบ

1.อัตราความเร็วในการเคลื่อนที่บนบันไดจะแตกต่างจากการเดินบนทางราบปกติโดยจะอยู่ในช่วงระหว่าง 15-91 เมตร/นาที (50-300 ฟุต/นาที) และเฉลี่ยประมาณ 30.5 เมตร/นาที (100 ฟุต/นาที) เหลือประมาณหนึ่งในสามของการเดินบนทางราบปกติ ความเร็วจะลดลงประมาณ 10% เมื่อแรงโน้มถ่วงเพิ่มมากขึ้น

2.ขนาดความกว้างของบันได/1 คนจะอยู่ระหว่าง 56-76 เซนติเมตร

3.อัตราการผ่านขึ้น-ลงสูงสุดบนขั้นบันได เฉลี่ยราว 17 คนต่อความกว้าง 1 ฟุตของบันได/นาที

4.พื้นที่เฉลี่ยต่อคนที่บริเวณก่อนขึ้นบันได ประมาณ 1.8 ตารางเมตร หรือมากกว่าเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของการสัญจรที่จะเกิดขึ้นกับผู้เดินทางเท้าอื่นๆ

5.ขนาดลูกตั้งที่เหมาะสมและสะดวกสบายอยู่ระหว่าง 13-15 เซนติเมตรและลูกนอนประมาณ 36 เซนติเมตร

ปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอในสถานีรถไฟ คือความไม่สมดุลกันของปริมาณผู้โดยสารที่ลงมาจากรถไฟฟ้า กับความสามารถในการขนถ่ายคนของบันไดหรือบันไดเลื่อน ซึ่งมักจะเกิดการรอคิวกันในการออกแบบจึงต้องพยายามจัดเส้นทางเดินต่างๆ ให้สมดุลกับช่วงการเคลื่อนที่ทางตั้งและลดการชะงักของเส้นทางโดยการจัดเส้นทางการสัญจรที่คล่องตัวรวมทั้งการเว้นพื้นที่ว่างสำหรับการยืนรอต่างๆ ที่เพียงพอด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกเพื่อคนพิการและคนชรา

การศึกษาการออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกเพื่อคนพิการและคนชราการออกแบบในประเด็นกำหนดสิ่งอานวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา ประกอบด้วย

2.4.1 ทางลาดและลิฟต์

ทางลาดต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1.พื้นผิวของทางลาดจะเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น

2.พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดจะเรียบ ไม่สะดุด

3.มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่าง

4.ทางลาดจะมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 จะจัดให้มีชานพักยาวคั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด

5.ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นจะยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดและต้องมีราวกันตก

6.ทางลาดจะมีราวจับทั้งสองด้าน โดยมีลักษณะดังต่อไปทาด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น ราวจับจะยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น และปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาด

7.มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บนบริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาด
ที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

8.ให้มีสัญลักษณ์รูปคนพิการติดไว้ในบริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

9.ทางลาดขอบถนนบริเวณที่ถนนตัดผ่านทางเท้า จะมีทางลาดขอบถนนเพื่อเชื่อมทางเท้ากับถนนเข้าด้วยกัน และมีความชันอย่างน้อย 1:12

10.ทางลาดบริเวณมุมถนนจะขนานไปกับทิศทางเดินของผู้ใช้ทางเท้า ปลายทางลาดส่วนที่ติดกับถนนเว้นระยะว่าง 1.20 เมตร และที่ว่างนั้นต้องอยู่ในทางข้ามถนนที่กำหนดไว้

11.ทางลาดสาหรับคนเดินข้ามถนน หากเป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร จะมีความกว้างอย่างน้อย2.00 เมตร สาหรับถนนขนาด 6 ช่องจราจร จะมีความกว้าง 2.00-6.00 เมตร มีสัญญาณไฟที่ทางานโดยปุ่มกดและอุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น ลาโพงขยายเสียง ไฟสัญญาณบอกให้ข้ามได้และห้ามข้าม ทั้งนี้ปุ่มกดสัญญาณไฟอยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้ง่าย ในระดับความสูง 0.90-1.20 เมตร ติดตั้งพื้นผิวต่างสัมผัสเตือน มีลักษณะเป็นปุ่มนูนเรียงเต็มพื้นที่ของผิวต่างสัมผัสเพื่อเตือนให้ระวัง เช่น จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดทางลาด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12.อาคารที่มีจานวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป จะจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถควบคุมได้เองใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้สะดวก มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราได้

2.4.2 บันได

จะจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

2.มีราวบันไดทั้งสองข้าง ให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนด

3.ลูกตั้งสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกและเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 28 เซนติเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขั้นบันไดเหลือมกันหรือมีจมูกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 เซนติเมตร

4.พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น

5.ลูกตั้งบันไดจะเปิดเป็นช่องโล่ง

6.มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

2.4.3 ที่จอดรถ

จัดให้มีที่จอดรถสาหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างดังนี้

1.ถ้าจานวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน จะมีที่จอดรถสาหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน

2.ถ้าจานวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คันจะมีที่จอดรถสาหรับผู้พิการหรือทุพพล-ภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คัน

3.ถ้าจานวนจอดตั้งแต่ 101 คันขึ้นไป จะมีที่จอดรถสาหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สาหรับทุกๆ จานวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้น

4.ที่จอดรถสาหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา จะจัดให้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุดมีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถ มีพื้นผิวเรียบมีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูปพิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน ที่จอดรถสารับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราจะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถตามความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวจะมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคารและทางเชื่อมระหว่างอาคาร

จัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

1.เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล่าออกมาเป็นอุปสรรค หรืออาจทาให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชราอยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

2.ในกรณีที่มีอาคารหลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกัน มีการใช้อาคารร่วมกันจะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม จัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ที่สาธารณะลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถทางเดินมีลักษณะคือ พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น หากมีท่อระบายน้าหรือรางระบายน้าบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท แนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขนานกับแนวทางเดิน ในนบริเวรที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน จะมีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน1:10

2.4.5 ประตู

ประตูของอาคารจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1.เปิดปิดได้ง่าย

2.หากมีธรณีประตู ให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก

3.ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร

4.ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือลูกฟักเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัด

5.อุปกรณ์เปิดปิดประตูต้องเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนผลัก

2.4.6 การออกแบบห้องน้าภายในสถานี

การออกแบบห้องน้าภายในสถานีจะใช้ข้อกำหนดของอาคารสถานีขนส่งมวลชนเรื่องควบคุม ซึ่งห้องน้าสาหรับคนพิการ ประกอบด้วย

1.มีพื้นที่กว้างสาหรับรถเข็นคนพิการในการใช้งานได้อย่างสะดวก และมีพื้นที่ในการจัดเก็บรถเข็นคนพิการ

2. มีทางลาดในกรณีที่มีพื้นที่ภายในห้องน้ามีความแตกต่างระดับกับพื้นภายนอก

3.มีราวจับทาด้วยวัสดุที่มีความมั่นคงและแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.พื้นห้องน้ำเป็นวัสดุที่พื้นผิวไม่ลื่น สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ในห้องน้ำจะมีลักษณะที่เหมาะสมสาหรับคนพิการ

5.ประตูห้องน้ำควรอยู่ในลักษณะที่เป็นการเปิดออกทางด้านนอกหรือเป็นประตูบานเลื่อน

6.มีสัญญาณเสียงและสัญญาณไฟขอความช่วยเหลือ

7.มีสัญญาณเตือนภัยทั้งภายนอกและภายในห้องน้ำ

2.4.7 พื้นที่ผิวต่างสัมผัสสาหรับคนพิการทางการเห็น

พื้นที่ผิวต่างสัมผัสสาหรับคนพิการทางการเห็น ให้มีพื้นผิวที่มีผิวสัมผัสและสีซึ่งมีความแตกต่างไปจากพื้นผิวและสีในบริเวณข้างเคียง และบริเวณที่ต่างระดับดังต่อไปนี้

1.ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันได

2.พื้นด้านหน้าและด้านหลังของประตูทางเข้าอาคาร

3.พื้นด้านหน้าของประตูห้องน้ำ

4.พื้นทางเข้าและทางออกของประตูลิฟต์

5.พื้นบริเวณทางออกฉุกเฉิน

6.บริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 แนวทางการออกแบบและการพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่สถานี (TOD)

การศึกษาแนวทางการออกแบบและการพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่สถานีตามแนวหลักการ (TOD) เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงการพัฒนาพื้นที่ที่จะเกิดขึ้นภายในอนาคตโดยรอบพื้นที่สถานี (TOD โดยสามารถจำแนกการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนหลักประกอบด้วย กระบวนการศึกษาการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่สถานี (TOD) และหลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD Principles)

2.5.1 กระบวนการศึกษาการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่สถานี (TOD)

กระบวนการศึกษาและวิเคราะห์การพัฒนาพื้นที่โดยรอบพื้นที่สถานี (TOD) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือการวิเคราะห์ศักยภาพความพร้อมของพื้นที่รอบสถานีซึ่งรวมถึงการจำแนกประเภทตามบทบาทของพื้นที่รอบสถานี และ การจัดทำแผนการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี ซึ่งกำหนดขอบเขตของ การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ไว้ในรัศมี 500 เมตร โดยรอบจากสถานี หรือ ประมาณ 491 ไร่ ตามองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

2.5.1.1 ผังพื้นที่รอบสถานี (Station Area Plan)

1. ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินและความเข้มของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use and Intensity)

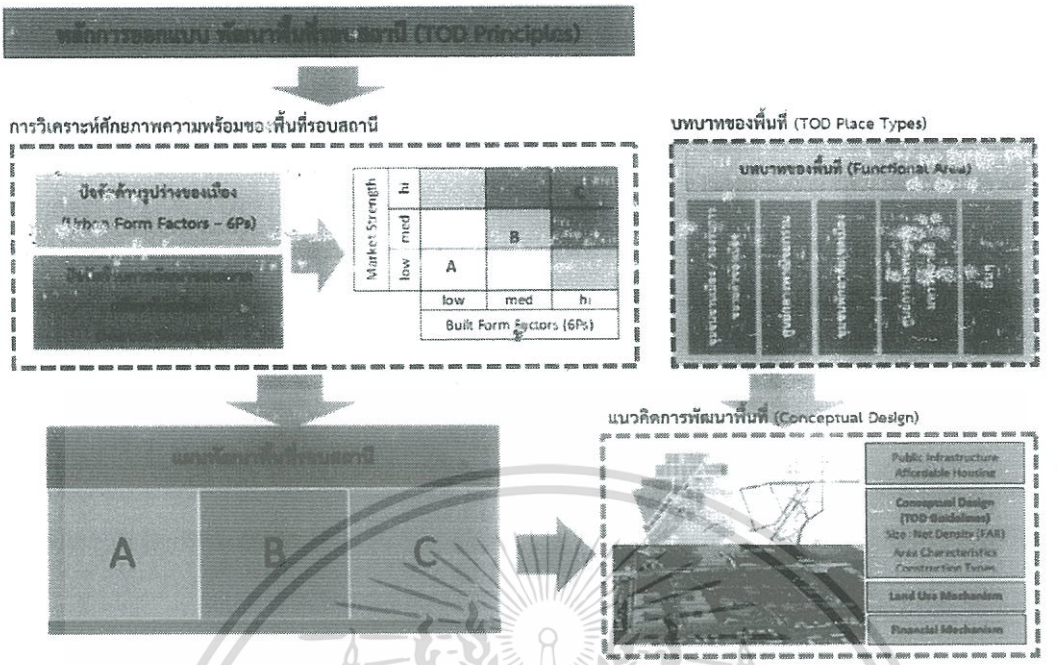
2. ผังระบบการสัญจรในพื้นที่รอบสถานี (Circulation Framework)

2.5.1.2 การกำหนด Guidelines สำหรับรูปแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบวางผังพื้นที่ (Building and Site Design)

2.5.1.3 การกำหนดกรอบการออกแบบพื้นที่อาณาบริเวณสาธารณะ (Public Realm Design Guidelines) ซึ่งครอบคลุมรายละเอียดในการออกแบบ ดังนี้

1. ลักษณะและขนาด Block
2. ถนน องค์ประกอบของถนน และเขตทาง
3. สวนสาธารณะ และ ลานโล่งสาธารณะ
4. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน
5. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนชราและคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-11 กระบวนการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.2555.การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่ง สาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่น และผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานฉบับกลาง (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

สำหรับขั้นตอนกระบวนการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี สามารถอธิบายโดยสังเขปตามรายละเอียด ในรูป

2.5.2 หลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD Principles)

การศึกษาการวางแผนและออกแบบพัฒนาพื้นที่ TOD สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ การกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องเหมาะสม การสร้างรูปแบบการใช้พื้นที่แบบกระชับ หรือที่เรียกว่า “Compact Development” ต้องกำหนดความหนาแน่นของพื้นที่ให้เหมาะสม ทำให้ระบบการสัญจรด้วยการเดินมีการเชื่อมต่อที่สะดวกสบาย การออกแบบชุมชนเมือง (Urban Design) ต้องมีคุณภาพ มีการบริการ จัดการระบบการจอดรถภายในพื้นที่ที่ดี และต้องทำให้ “TOD” เป็น “Place” หรือเป็นพื้นที่ที่มีความหมาย ต่อเมือง/ชุมชน โดยหลักการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี โดยทั่วไปประกอบดังนี้

2.5.2.1 รูปแบบการพัฒนาแบบกระชับ (Compact Development)

กำหนดให้มีรูปแบบการ พัฒนาแบบหนาแน่นสูงในอาณาบริเวณใกล้เคียงกับสถานี และออกแบบวางผังให้กลุ่มอาคารเอื้อ ต่อการเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดิน และ ปิดล้อมให้เกิดพื้นที่สำหรับการเดินและการใช้จักรยาน มากกว่ารถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โครงข่ายถนนแบบกระชับ ระยะความยาวของ Block อาคารที่มีขนาดสั้น จะทำให้การเดินมีระยะสั้น เกิดทางเลือกในการใช้เส้นทาง โครงข่ายถนนแบบตาราง (Grid pattern) ส่งผลให้เพิ่มเส้นทางการเข้าถึงตัวสถานี และง่ายต่อการขยายตัวในอนาคต

2. การออกแบบวางผังอาคารเป็นกลุ่ม (Cluster buildings) ช่วยเพิ่มโอกาสและความสะดวกในการเข้าถึงจุดหมายด้วยการเดินได้ง่ายขึ้น และรูปแบบของการพัฒนาแบบเป็น กลุ่มอาคารช่วยสร้างลักษณะพิเศษของความเป็นย่านได้ง่ายขึ้น ช่วยให้คนหาทางในการ สัญจรภายในพื้นที่ได้ง่าย

3. การวางผังต้องคำนึงถึงการขยายตัวในอนาคต

ภาพที่ 2-12 ตัวอย่างการพัฒนาแบบกระชับ ผสมผสาน และมีความหนาแน่นในระดับที่เหมาะสม
ที่มา: http://www.hargis.biz experience mixed-use-destinations.html (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

2.5.2.2 กำหนดความหนาแน่นที่สูงในระดับที่เหมาะสม ภายใต้บริบทของพื้นที่ (Promote Density)

1. ค่าความหนาแน่นขั้นต่ำสุดของย่านพักอาศัยควรสูงพอสำหรับรองรับความถี่ของระบบขนส่งสาธารณะ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่ต้องมีคุณภาพ มีชีวิตชีวา และ สามารถเข้าถึงได้ด้วยการเดิน มีรูปแบบที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย เช่น อพาร์ทเมนท์ ทาวน์เฮาส์ อาคารสูง เป็นต้น มีการกำหนดค่าความหนาแน่นขั้นต่ำของการจ้างงานใน พื้นที่ (จำนวนการจ้างงาน ต่อ ขนาดพื้นที่) ทั้งนี้เพื่อสร้างเป้าหมายในการเดินทาง

2. ความหนาแน่นสูงสุดควรอยู่ในพื้นที่ใกล้ตัวสถานีมากที่สุด

3. มีการวางแผนสำหรับการเพิ่มความหนาแน่นในอนาคต เช่น พื้นที่ลานจอดรถ หรือ พื้นที่ว่างเปล่า ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำในปัจจุบัน สามารถใช้เป็นพื้นที่รองรับการ ขยายตัวหรือเพิ่มความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตได้ ดังนั้นควรกำหนด ช่วงเวลา (Phasing) ของการพัฒนาเพื่อเพิ่มความหนาแน่นของการใช้งานในอนาคต

2.5.2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารแบบผสมผสาน (Mixed Land use & Building Uses)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กำหนดให้เกิดระบบกิจกรรมในพื้นที่แบบผสมผสาน ระหว่างแหล่งงานกับการอยู่อาศัย และการค้าระดับย่าน / ชุมชน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเดินไปทำกิจกรรม เช่น เดินไปทำงาน หรือ เดินซื้อของ แทนการขับรถไปทำงานหรือซื้อของ

2. สร้างเป้าหมายในการเดินทางให้หลากหลายด้วยการพัฒนาย่านพักอาศัยหนาแน่นปานกลาง-สูง สำนักงาน โรงเรียน ร้านค้า ภัตตาคาร บริการสาธารณะต่างๆ โดยตั้งเป้าให้คน สามารถเข้าถึงสิ่งเหล่านี้ได้ด้วยการเดิน

3. ไม่สนับสนุน โครงการพัฒนาที่มีรูปแบบไม่สนับสนุนระบบขนส่งสาธารณะ หรือรูปแบบ ที่ต้องพึ่งพาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล

4. กำหนดกิจกรรมหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะภายใน รัศมี 400 – 600 เมตร หรือในรัศมีการเดินถึงจากตัวสถานี

2.5.2.4 สภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรกับคนเดิน (Pedestrian-Friendly Environments)

โดยเฉพาะใน บริเวณที่เป็นพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างคนเดิน และยวดยาน เช่น การประยุกต์ใช้ Traffic Calming หรือรูปแบบการจัดการจราจรอื่นๆ เพื่อความปลอดภัยของคนเดิน รวมถึงการออกแบบและใช้ อุปกรณ์ประกอบถนน หรือ Street Furniture ไฟส่องสว่าง ป้าย และภูมิทัศน์ ให้เอื้อสำหรับคน เดิน

2.5.2.5 การบูรณาการระบบสัญจรภายในพื้นที่ (Interconnected Circulation Network)

เพื่อลดความแออัดของจราจร ส่งเสริมให้เกิดทางเลือกในการเดินทาง และ สนับสนุนการพัฒนา แบบผสมผสาน

1. การออกแบบเส้นทางสำหรับคนเดินควรคำนึงถึง ระยะทางที่สั้น มีความต่อเนื่อง และมีความสะดวกสบายในการเชื่อมต่อ

2. เส้นทางคนเดินระหว่างตัวสถานีและจุดหมายในการเดินทาง (Destinations) ควรมี ระยะสั้นและเชื่อมโยงถึงกันได้โดยตรง จุดหมายการเดินทางที่สำคัญในพื้นที่ควรอยู่ใน รัศมี 400 -600 เมตรจากตัวสถานี ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบให้ใช้ทางอ้อมหรือทาง เบี่ยง

3. ทางเดินเท้าควรมีความต่อเนื่อง เห็นได้ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าถึง การเชื่อมต่อของ เส้นทางเดินและจักรยานกับตัวสถานีควรดำเนินการในลำดับต้น ๆ ของการพัฒนา และ ต้องคำนึงถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อคนทั้งมวล (Universal design)

4. ทางเดินเท้าควรเชื่อมต่อโดยตรงและมีความต่อเนื่องกับทางเข้าตัวสถานีและอาคาร ป้ายรถประจำทางควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกมากที่สุด ระยะทางการเดินจากตัวสถานีไปยังป้าย รถประจำทางที่ใกล้ที่สุดควรมีระยะทางที่สั้นกว่าระยะทางจากจากตัวสถานีไปยังอาคาร/ สถานที่จอดรถ

5. เส้นทางเดินต้องอยู่ที่ระดับพื้นดิน (Ground level) บันได หรือ ทางเดินที่ต้องเปลี่ยนระดับ ควรมีให้น้อยที่สุด เส้นทางคนเดินควรอยู่บนทางสาธารณะ เพื่อความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การออกแบบเส้นทางคนเดินควรควรหลีกเลี่ยงจุดขัดแย้งระหว่างยวดยานและคนเดินให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

2.5.2.6 การจัดการที่จอดรถ (Manage parking)

ถึงแม้การพัฒนาแบบ TOD จะเน้นการไม่พึ่งพา รถยนต์ส่วนบุคคล แต่การจัดให้มีที่จอดรถ รวมถึงจุดรับส่งคนที่สะดวก เป็นส่วนหนึ่งของ ความสำเร็จในการพัฒนา TOD

1. การกำหนดค่ามาตรฐานสูงสุด – ต่ำสุด สำหรับจำนวนที่จอดรถให้เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการใช้ระบบขนส่งสาธารณะได้มากขึ้น

2. กำหนดตำแหน่งพื้นที่จอดรถไว้ด้านหลังอาคาร หรือ พื้นที่รอบนอกของตัวสถานี จะช่วยส่งเสริมการเดิน และทำให้ระบบเส้นทางเดินเข้าถึงตัวสถานีและอาคารได้สะดวกขึ้น

3. ลานจอดรถไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป อาจออกแบบเป็นลานจอดรถขนาดเล็กหลายๆจุด ร่วมกับการออกแบบภูมิทัศน์

4. อาคารจอดรถตามเส้นทางคนเดิน มีส่วนช่วยให้สนับสนุนส่งเสริมสภาพแวดล้อมสาธารณะ ทั้งนี้ด้านหน้าของอาคารควรได้รับการออกแบบให้เป็นมิตรกับคนเดิน

5. การเดินทางด้วยจักรยานช่วยขยายขอบเขตของการเดินทางรอบตัวสถานีให้ไกลกว่า 600 เมตรได้ ดังนั้นการจัดให้มีที่จอดรถจักรยานที่สะดวก ปลอดภัย ใกล้กับทางเข้าออกตัว สถานี

2.5.2.7 การสร้างความหมายให้กับพื้นที่ (Place Making)

โดยทั่วไปตัวสถานีเป็นจุดหมายในการ เดินทางในตัวมันเองอยู่แล้ว หากผนวกกับความพิเศษของสถานที่/พื้นที่ จะช่วยดึงดูดผู้คนนอก พื้นที่ นอกเหนือไปจากคนในพื้นที่ การสร้างความหมายให้กับพื้นที่ยังรวมถึงการออกแบบวางผัง งานสถาปัตยกรรม และการออกแบบชุมชนเมืองที่ดีมีคุณภาพ ให้ความสำคัญกับ "คน" มากกว่า "รถ"

1. อาคารตัวสถานีควรออกแบบให้เป็นจุดหมายตา (Landmark) ของชุมชน/เมือง เพื่อให้เป็นที่จดจำและเป็นที่ดึงดูดผู้คน

2. มุมมองจากตัวสถานี และมุมมองสู่ตัวสถานี สำหรับคนเดิน เป็นสิ่งสำคัญทั้งในการหาทิศทาง (Wayfinding) ควรมีการออกแบบให้ช่องนำสายตาไปสิ้นสุดที่องค์ประกอบ สำคัญ เช่น ตัวสถานี หรือ อาคารสำคัญในชุมชน อนุสาวรีย์ หรือ งานศิลปะสาธารณะ

3. อาคารที่อยู่ใกล้พื้นที่สาธารณะควรได้รับการออกแบบสร้างความน่าสนใจให้กับพื้นที่และสร้างความรู้สึกปลอดภัยในสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวอาคารควรซึ่งหันออกสู่ถนน สามารถช่วยโอบล้อมห่อหุ้มช่องนำสายตา และสามารถช่วยสร้างให้เกิดอาณาบริเวณ สาธารณะ (Public realm) ในพื้นที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2-13 ตัวอย่างสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรกับคนเดิน และการสร้างความหมายให้กับพื้นที่

ที่มา: http://mpedforum.com/category/pedestrian-friendly/ (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

2.5.2.8 การออกแบบพื้นที่โล่งสาธารณะ (Open Space and Civic Uses)

ให้แสดงถึงตัวตนของ ชุมชน/ ย่านนั้นๆ และให้มีความหลากหลายในการใช้งานพื้นที่สาธารณะ เพื่อกระตุ้นให้เกิด กิจกรรมทางสังคม และการมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงการสร้างจิตสำนึกในการร่วมเป็นส่วน หนึ่งของชุมชน (Sense of Place)พื้นที่โล่งว่างใกล้ตัวสถานีควรเป็นพื้นที่สาธารณะ สร้างความสะดวกสบายในการรอ หรือ รับส่งคน เป็นพื้นที่ศูนย์รวมกิจกรรม เป็นจุดรวมพลสำหรับชุมชน พื้นที่รอบตัวสถานีควร ถูกออกแบบคั่นด้วยลานหรือสวนสาธารณะขนาดเล็ก อาจมีจุดหมายตาอื่น ๆ ประกอบ เช่น น้ำพุ รูปปั้น เป็นต้น

2.5.2.9 การออกแบบชุมชนเมืองที่มีคุณภาพ (Good urban design)

การออกแบบ TOD ที่ประสบ ผลสำเร็จส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม อาคาร สิ่งปลูกสร้าง และการ ออกแบบวางผังชุมชนเมืองที่มีคุณภาพ ดึงดูดให้คนเข้ามาใช้งานในพื้นที่และส่งเสริมให้เกิดปฏิ สัมพันธ์ทางสังคมให้มากขึ้น

1. ถนนที่เป็นมิตรกับคนเดิน

2. อาคาร / สถาปัตยกรรม ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบด้านหน้าของอาคาร ช่องเปิดต่างๆ และองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม จะช่วยสร้างความน่าสนใจให้กับพื้นที่ สาธารณะ

3. กิจกรรมในระดับชั้นล่างของอาคารควรสัมพันธ์กับคนเดิน ควรจำกัดลานจอดรถ หรือผนังอาคารโล่งๆ ตามแนวเส้นทางคนเดินเส้นทางหลัก ให้มีน้อยที่สุด

4. การออกแบบสภาพเส้นทางคนเดินให้สามารถใช้ได้ในทุกสภาพอากาศ หรือทุกฤดูกาล เช่นการใช้กันสาด ที่บังแดด/ฝน หรือ การออกแบบให้อาคารมีอาเขตด้านหน้า เป็นต้น

5. การออกแบบให้มีไฟฟ้าส่องสว่าง มีภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการเดิน สร้างประสบการณ์ให้กับการเดิน และออกแบบให้เกิดความสะดวกสบาย รวมถึงป้ายบอกทางต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3.
การศึกษาอาคารตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกัน

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะประเภทเดียวกันกับโครงการนั้น จะมีเกณฑ์การศึกษาออกเป็น 7 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทางการออกสถานี

1.1 สถานที่ที่ตั้งและการเข้าถึงของโครงการตัวอย่าง

1.2 แนวความคิดในการออกแบบของโครงการตัวอย่าง

1.3 แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอยของโครงการตัวอย่าง

1.4 การวิเคราะห์ผังพื้นภายในโครงการตัวอย่าง

1.5 ลักษณะโครงสร้างภายในโครงการตัวอย่าง

1.6 การเลือกใช้วัสดุประกอบภายในโครงการตัวอย่าง

1.7 สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาโครงการตัวอย่าง

2. เกณฑ์ที่ศึกษามาจากข้อแนะนำในการพัฒนาแนวทางผังเมืองแบบยั่งยืน (LEED-ND)

- มีการใช้งานอย่างหลากหลายบนพื้นที่รอบๆ โครงการ
- มีอาคารพักอาศัยหลายประเภทบนพื้นที่
- มีส่วนที่สามารถสร้างสรรค์การเกษตรในพื้นที่ได้
- มีการใช้พื้นที่โดยเกิดประโยชน์และประชาชนสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย
- คำนึงถึงการเข้าถึงโดยไม่ใช้ยานพาหนะประเภทมีเครื่องยนต์ (NMT)
- มีที่จอดแล้วจรสำหรับผู้มาใช้งาน
- เส้นทางการเข้าถึงมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้ผู้ใช้งานมาเข้าใช้งานได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันภายในประเทศ

3.1.1 สถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี

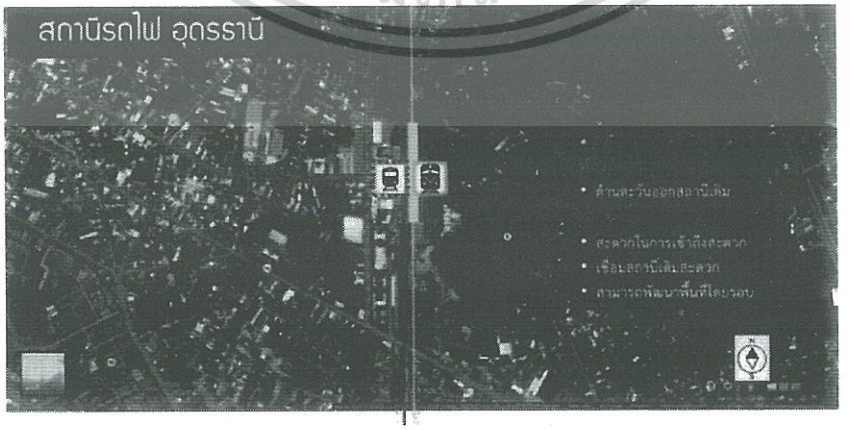
ภาพที่ 3-1 รูปแสดงสถานีอุดรธานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

โครงการสถานีรถไฟความเร็วสูงสถานีอุดรธานี,จังหวัดอุดรธานี อยู่ในขั้นตอนการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคายรวมระยะทาง 356 กิโลเมตร ศึกษาและออกแบบโดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม (สนข.)

3.1.1.1 สถานที่ที่ตั้งและการเข้าถึงของโครงการตัวอย่าง

สถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครอุดรธานีจังหวัดอุดรธานี เป็นสถานีที่รองรับการพัฒนาเมืองในระดับเมืองหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การจัดวางผังสถานีรถไฟความเร็วสูง จะถูกจัดตั้งไว้ทางด้านทิศตะวันออกของสถานีรถไฟเดิม

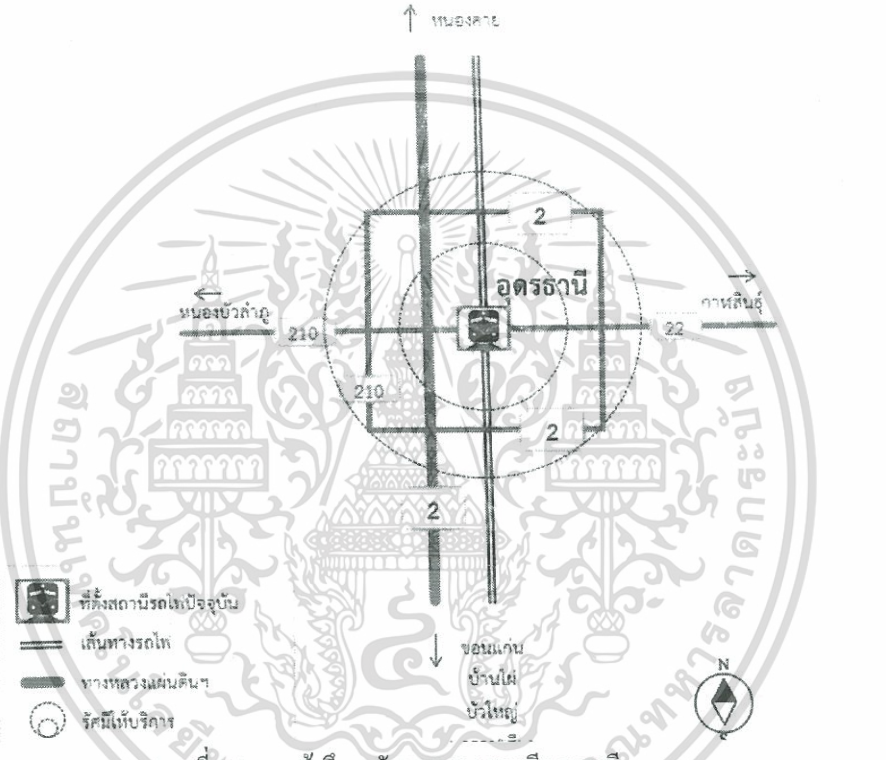


ภาพที่ 3-2 รูปแสดงสถานที่ตั้งสถานีอุดรธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

การเข้าถึงสถานีอุดรธานี ประกอบด้วยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข2(ถนนมิตรภาพ) ซึ่งเป็นถนนหลักภาคฯ ตัดผ่านแนวเหนือ-ใต้ ทางหลวงฯ หมายเลข22 เข้า-ออกเมือง ด้านตะวันออกด้านตะวันตก มีทางหลวงฯ หมายเลข 2263 เข้าสู่ใจกลางเมืองฯ และมีถนนวงแหวนรอบเมือง (ทางหลวงฯหมายเลข 201) เป็นโครงข่ายเชื่อมโยงและระบายรถเข้า-ออก และมีถนนสายรองเชื่อมตัวเมืองกับพื้นที่รอบนอก



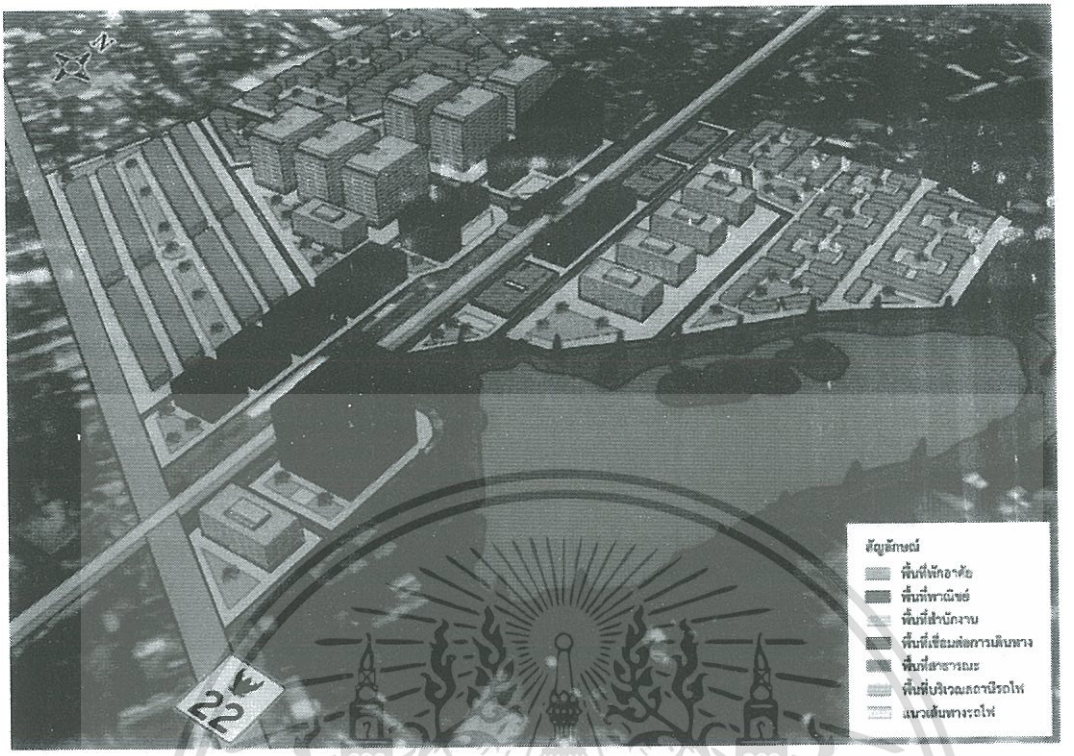
ภาพที่ 3-3 การเข้าถึงระดับมหาภาคสถานีอุดรธานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

3.1.1.2 การออกแบบแนวคิดเบื้องต้น TOD บริเวณสถานีอุดรธานี

จากข้อมูลสถานที่ตั้งข้างต้นแล้ว สถานีอุดรธานีตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข2 (ถนนมิตรภาพ) ซึ่งเป็นสายหลักของภาคซึ่งตัดผ่านในบริเวณแนวเหนือ-ใต้ ส่วนด้านทิศตะวันตกของสถานีมีถนนทองใหญ่เชื่อมต่อกับย่านเศรษฐกิจเมือง(CBD) และยังเชื่อมต่อไปยังถนนประจักษ์ศิลปาคมและถนนอื่นๆ ภายในเมืองอุดรธานี ในปัจจุบันบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี มีสภาพดปีนศูนย์กลางพาณิชยกรรมแห่งใหม่ของจังหวัด ซึ่งมีการใช้พื้นที่ลักษณะผสมผสานทั้งพื้นที่พาณิชย์และที่พักอาศัย ใบบริเวณรอบสถานี แสดงดังรูปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-4 ผังแนวคิดการพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี

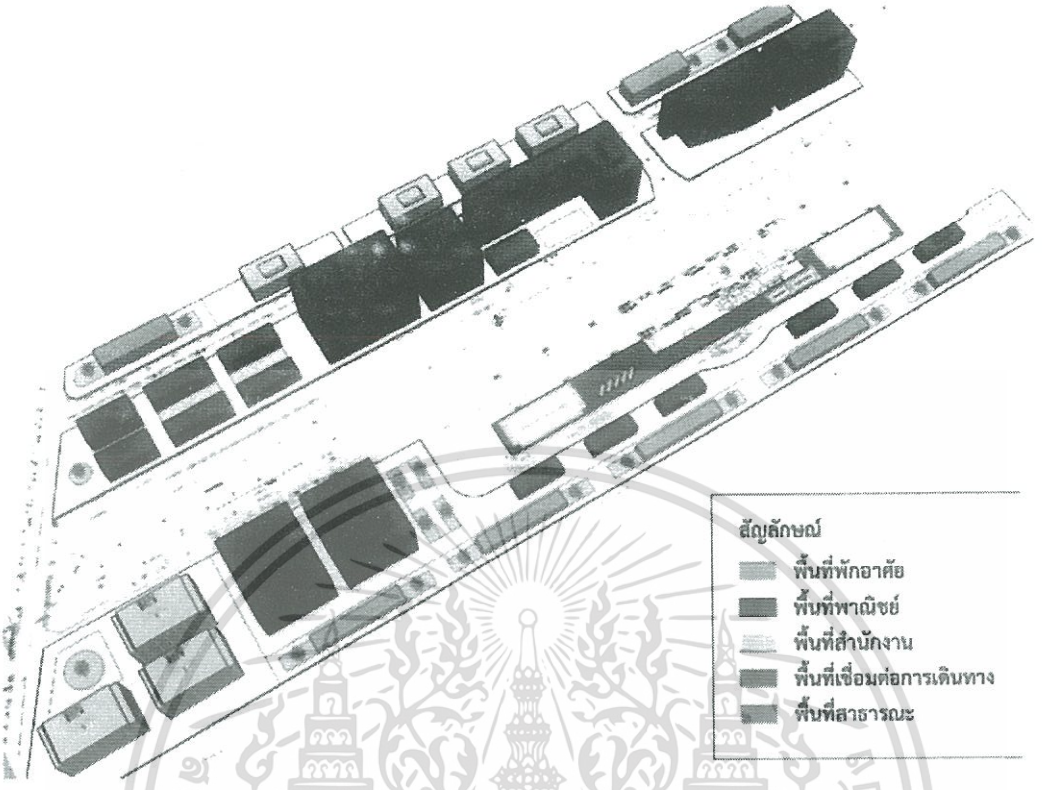
ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

แนวคิดในการพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี สถานีมีพื้นที่ในเขตทางรถไฟสำหรับพัฒนารวม 25,826 ตร. และเป็นที่ตั้งของศูนย์กลางขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยควรเน้นการพัฒนาพื้นที่เชิงพาณิชยกรรม พื้นที่สำนักงาน และพื้นที่พักอาศัย ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังรูป โดยขอบเขตการพัฒนานับจากแนวขอบเส้นทางรถไฟตั้งแต่ 100-200 เมตร ดังรูปที่

ตารางที่ 3-1 สัดส่วนพื้นที่ใช้สอยสำหรับการพัฒนาพื้นที่บริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี

การพัฒนา	สัดส่วน (ร้อยละ)	ขนาดพื้นที่ (ตร.ม.)
พื้นที่พาณิชย์	40	10,330
พื้นที่พักอาศัย	20	5,165
พื้นที่สำนักงาน	30	7,748
พื้นที่สาธารณะ	10	2,583
รวม	**100**	**25,826**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-5 ผังแนวความคิดการพัฒนารอบบริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงอุดรธานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนคร ราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

3.1.1.3 แนวคิดในการออกแบบ

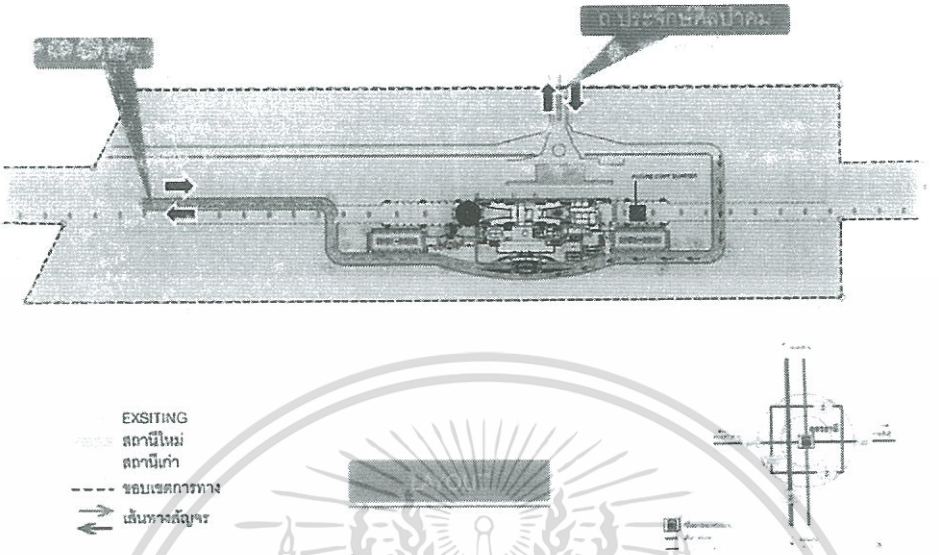
รูปแบบทางสถาปัตยกรรมในภาพรวม นำอัตลักษณ์เกี่ยวกับ รูปแบบลวดลายศิลป์ในยุคบ้านเชียงมามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายอาคาร ช่องเปิดและแผงกันแดด สร้างแสงเงาที่เกิดกับอาคารให้มีความสวยงาม รวมกับสถาปัตยกรรมในท้องถิ่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาพที่ 3-6 นำอัตลักษณ์รูปแบบและลวดลายศิลป์ในยุคบ้านเชียง

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

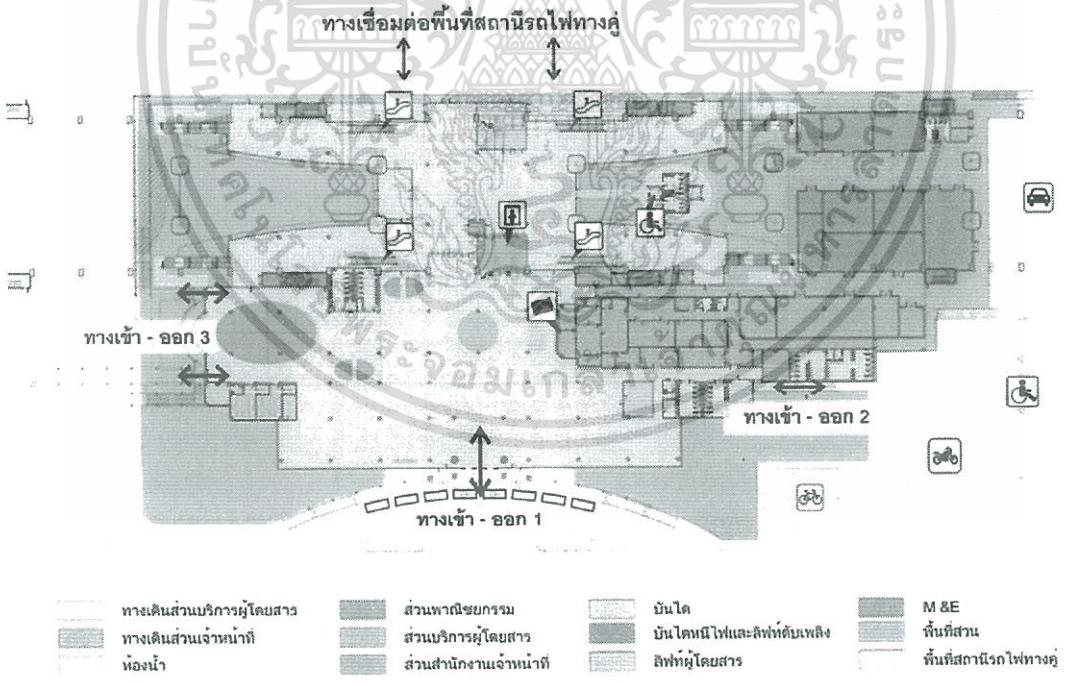
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.1 การวิเคราะห์ผังพื้นภายในโครงการตัวอย่าง



ภาพที่ 3-7 ผังบริเวณสถานีอุดรธานี

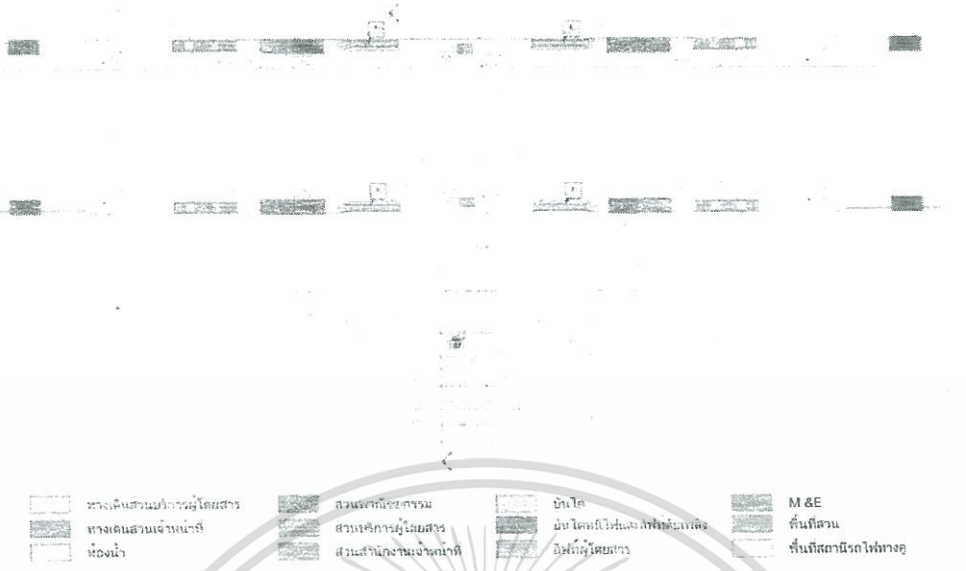
ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)



ภาพที่ 3-8 ผังพื้นชั้นจำหน่ายตั๋วสถานีอุดรธานี

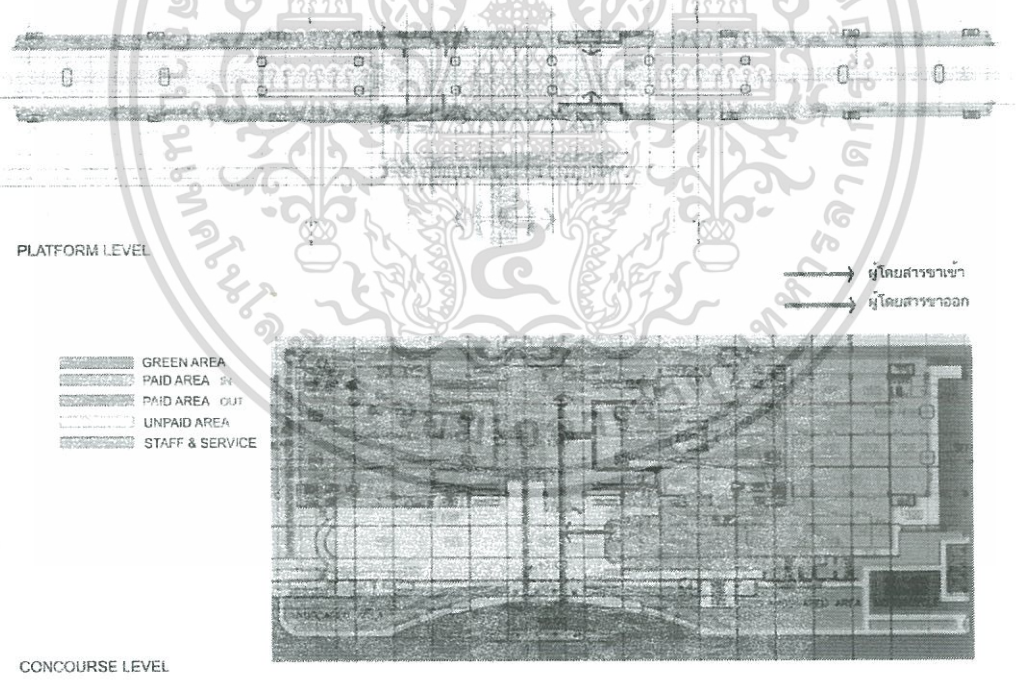
ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-10 ผังพื้นชั้นชานชาลาสถานีอุดรธานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)



ภาพที่ 3-9 CIRCULATION CHART-สถานีอุดรธานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.1 แบบวางผังตัวแปรประโยคให้ผู้ตอบ

ตารางที่ 3-2 แสดงตัวอย่างแบบวางผังตัวแปรประโยคให้ผู้ตอบ

No.	Function / Room Name	Quantity Unit	Area sq.m./unit	Total sq.m.
1	**Station Building**			
1.1	**Passenger Service (Unpaid)**			
1.1.1	Main - Entrance	1	380	380
1.1.2	Sub - Entrance - A	1	10	10
1.1.3	Sub - Entrance - B	1	11	11
	Sub Total-Passenger Service			**401**
1.2	**Outer Concourse (Unpaid)**			
1.2.1	Entrance Hall / Waiting Area	1	1,247	1,247
1.2.2	First-aid	1	21	21
1.2.3	Security Office	1	38	38
1.2.4	Ticket Sales Window Office	1	20	20
1.2.5	Ticket Sales Windows (Queuing Distance Requirements)	1	23	23
1.2.6	Ticket Vending Machine (Queuing Distance Requirements)	1	23	23
	Sub Total-Passenger Service			**1,372**
1.3	**Facility Zone (Unpaid)**			
1.3.1	Rental Locker Area - A	1	10	10
1.3.2	Rental Locker Area - B	2	5	10
1.3.3	Prayer Room (M)	1	33	33
1.3.4	Prayer Room (M)	1	33	33
1.3.5	Baby-care Room	1	22	22
1.3.6	Toilet (Male) - A	1	36	36
1.3.7	Toilet (Female) - A	1	35	35
1.3.8	Toilet (Handicap)	1	7	7
1.3.9	Toilet (Male) - B	1	18	18
1.3.10	Toilet (Female) - B	1	19	19
1.3.11	Local Bus Toilet	1	30	30
1.3.12	Smoking Room	1	22	22

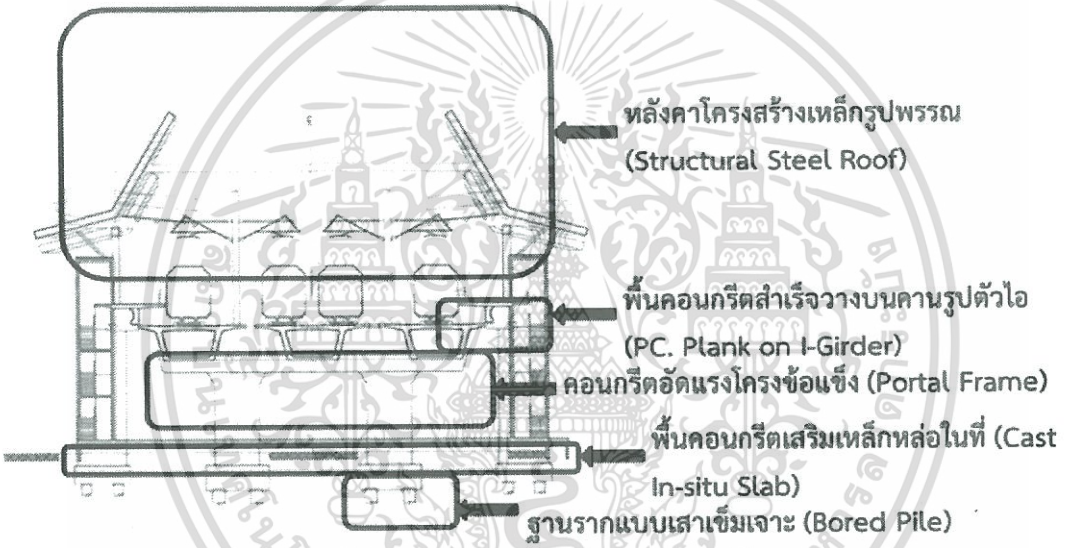
No.						
			Sub Total-Station Operation Office /Staff Area			**555**
		2.2	**Railway Service Facilities**			
	Sub	2.2.1	Railway Systems Equipment Room (SIG,COM,SCA,BMS)	1	158	158
1.4	Con	2.2.2	UPS Room (SIG/TEL)	1	41	41
1.4.1	Mag	2.2.3	Maintenance workshop	1	148	148
1.4.2	Coff	2.2.4	Material/Tool storage	1	30	30
1.4.3	Can	2.2.5	Maintenance Office	1	57	57
1.4.4	Spe	2.2.6	Staff/ Train Crew Room (Gents) Toilet + Locker	1	55	55
1.4.5	Ren	2.2.7	Staff/ Train Crew Room (Ladies) Toilet + Locker	1	47	47
1.4.6	Loa					
1.4.7	Future Commercial Area			1	961	961
	Sub Total-Commercial Area (Unpaid)					**1,486**
1.5	**Concourse (Paid)**					
1.5.1	Con					
1.5.2	Firs					
1.5.3	VIP					
	Sub					
1.6	Fac					
1.6.1	Toil					
1.6.2	Toil					
1.6.3	Toil					
1.6.4	AHU					
	Sub					
1.7	Gat					
1.7.1	Tick					
	Sub					
1.8	Plat					
1.8.1	Plat					
1.8.2	Plat					
1.8.3	Fire					
	Sub					
	Tot					

No.	Function / Room Name	Quantity Unit	Area sq.m./unit	Total sq.m.
2.2.8	Locker Room	1	6	6
2.2.9	Pantry	1	8	8
	Sub Total-Railway Service Facilities			**550**
2.3	**Building Service Facilities**			
2.3.1	Generator Room	1	75	75
2.3.2	Generator Room	1	75	75
2.3.3	L.V. Switch Board rm	1	152	152
2.3.4	Cooling Tower	1	82	82
2.3.5	Chiller Room	1	22	22
2.3.6	Pump Room	1	82	82
2.3.7	Battery Room	1	47	47
2.3.8	Storage	1	38	38
2.3.9	Toilet (Male)	1	11	11
2.3.10	Toilet (Female)	1	16	16
2.3.11	Dry Garbage	1	9	9
2.3.12	Wet Garbage	1	9	9
2.3.13	Corridor	1	225	225
	Sub Total-Building Service Facilities			**843**
	Total-Station Operation Office and Building Service Facilities			**2,791**
	Total 1+2			**20,301**

No.	Function / Room Name	Quantity Unit	Area sq.m./unit	Total sq.m.
2	**Station Operation Office and Building Service Facilities**			
2.1	**Station Operation Office / Staff Area**			
2.1.1	Station Master's Office	1	29	29
2.1.2	Deputy Station Master's Office	1	26	26
2.1.3	Administration Office	1	48	48
2.1.4	Ticket Office	1	30	30
2.1.5	Ticket Storage	1	128	128
2.1.6	Strong Room	1	2	2
2.1.7	Audit/ Cash Storage Room	1	17	17
2.1.8	Ticket vending machine (Back of Machine)	1	16	16
2.1.9	Station Control Room	1	60	60
2.1.10	Police Chief Office	1	8	8
2.1.11	Police (HSR) Office	1	28	28
2.1.12	Armory Room	1	3	3
2.1.13	Meeting Room	1	50	50
2.1.14	Training / Meeting Room	1	34	34
2.1.15	Station Operation/Guest Area/ Reception Area	1	43	43
2.1.16	Janitor	1	4	4
2.1.17	Toilet (Male)	1	8	8
2.1.18	Toilet (Female)	1	6	6
2.1.19	Locker	1	5	5
2.1.20	Pantry	1	10	10
	Sub Total-Station Operation Office /Staff Area			**555**
2.2	**Railway Service Facilities**			
2.2.1	Railway Systems Equipment Room (SIG,COM,SCA,BMS)	1	158	158
2.2.2	UPS Room (SIG/TEL)	1	41	41
2.2.3	Maintenance workshop	1	148	148
2.2.4	Material/Tool storage	1	30	30
2.2.5	Maintenance Office	1	57	57
2.2.6	Staff/ Train Crew Room (Gents) Toilet + Locker	1	55	55
2.2.7	Staff/ Train Crew Room (Ladies) Toilet + Locker	1	47	47

3.1.1.1 ลักษณะโครงสร้างและวัสดุภายในโครงการตัวอย่าง

สถานีอุดรธานีเป็นสถานีประเภทยกระดับ โดยลักษณะโครงสร้างและวัสดุประกอบดังต่อไปนี้ ระบบฐานรากแบบเสาเข็มเจาะ(Bored Pile) พื้นชั้นโถงสถานี (Concourse Level) เป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่(Cast In-situ Slab) พื้นบนชานชาลา (Platform Level) เป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จวางบนคานรูปตัวไอ(PC. Plank on I-Glirder) ตำแหน่งของเสาอาคาร ส่วนใหญ่เป็นเสาคู่อยู่ข้างบันไดโดยมีระยะห่างระหว่างเสาแต่ละคู่เป็นระยะ 10 เมตร และหลังคาโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ(Structural Steel Roof)



ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างระบบโครงสร้างและวัสดุของสถานี

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2. โครงการสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง มักกะสัน

ภาพที่ 3-12 ภาพจำลองทัศนียภาพภายนอกสถานีมักกะสัน
ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate
(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

สถาปนิก : บริษัท ดีไซน์คอนเซป จำกัด.
วิศวกร : บริษัท เอเชี่ยน เอนจิเนียร์ริ่ง คอนซัลแต้น จำกัด
ที่ตั้งโครงการ : มักกะสัน, กรุงเทพมหานคร

โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่สร้างในปี พ.ศ. 2547 - 2552 มีระยะทาง 28 กิโลเมตร ซึ่งในส่วนของตัวสถานีมักกะสันนี้จะมีขนาดใหญ่กว่าสถานีรถไฟฟ้าอื่นในเส้นทางเนื่องจากเป็นชุมทางเพื่อเปลี่ยนไปใช้บริการขนส่งมวลชนประเภทอื่นได้ เช่นรถโดยสารประจำทาง และรถไฟฟ้าใต้ดินสถานีเพชรบุรี นอกจากนี้สถานีนี้ยังสามารถนำสัมภาระมาเพื่อ Check-in เข้าสู่บริการขนถ่ายสัมภาระไปยังสนามบินสุวรรณภูมิได้โดยสะดวก

3.1 แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

3.1.1 แนวความคิดด้านการออกแบบองค์อาคารโดยวิเคราะห์จากลักษณะตามแนวทางที่ถูกต้องในการออกแบบอาคารเพื่อให้ได้ลักษณ์ความสวยงามและต้องถูกหลักตามการออกแบบงานสถาปัตยกรรมเพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาคารสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมืองมักกะสันนั่นมีการคำนึงถึงการออกแบบที่เน้นให้ผู้โดยสารได้รับความสะดวกสบายเป็นสำคัญและมีสิ่งอำนวยความสะดวกและมีการออกแบบโดยคำนึงถึงผู้ใช้งานทุกประเภท(Universal Design) ตัวโครงการมีการออกแบบไว้สวยงามและร่วมสมัย

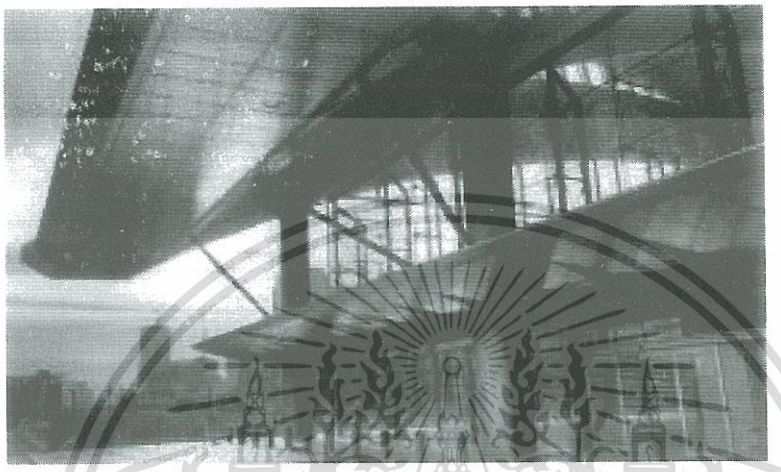
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีการเชื่อมต่อกันระหว่างภายนอกและภายในอย่างต่อเนื่อง และนอกจากนี้ยังมีนำแสงธรรมชาติเข้าใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

3.1.2 แนวความคิดด้านประโยชน์ใช้สอย

ในชั้นใต้ดิน : ใช้เป็นที่จอดรถสำหรับผู้ที่ต้องการเข้าใช้โครงการ

ชั้นที่ 1 : เป็นจุดรับส่งผู้โดยสารและพื้นที่สำหรับจอดรถยนต์



ภาพที่ 3-13 แสดงตัวอย่าง Facade ของอาคารสถานี

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

ชั้นที่ 2 : ประกอบไปด้วยส่วนของสถานีของผู้โดยสารขาเข้า มีส่วนพักคอยรวมถึงมีพื้นที่พานิชยกรรมขนาดย่อมภายในสถานี

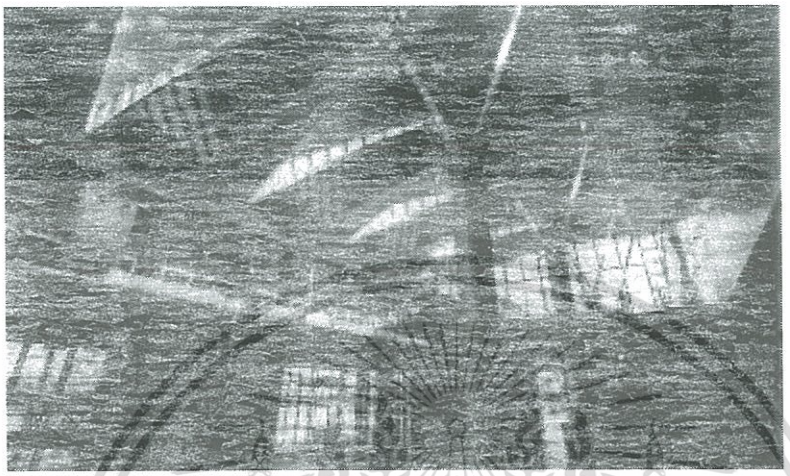
ภาพที่ 3-14 แสดงตัวอย่างการออกแบบภายในของอาคารสถานี

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 : มีชั้นของ Concourse มีส่วนตรวจสอบสัมภาระสำหรับโดยสาร มีส่วนขายบัตรโดยสารและที่นั่งพักคอย ที่พื้นที่พานิชยกรรมและ Skywalk ที่เชื่อมต่อไปยังสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินเพชรบุรี



ภาพที่ 3-15 แสดงตัวอย่างการออกแบบภายในของอาคารสถานี(เพิ่มเติม)

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

ชั้นที่ 4 : เป็นพื้นที่ของชานชะลา (Platform)

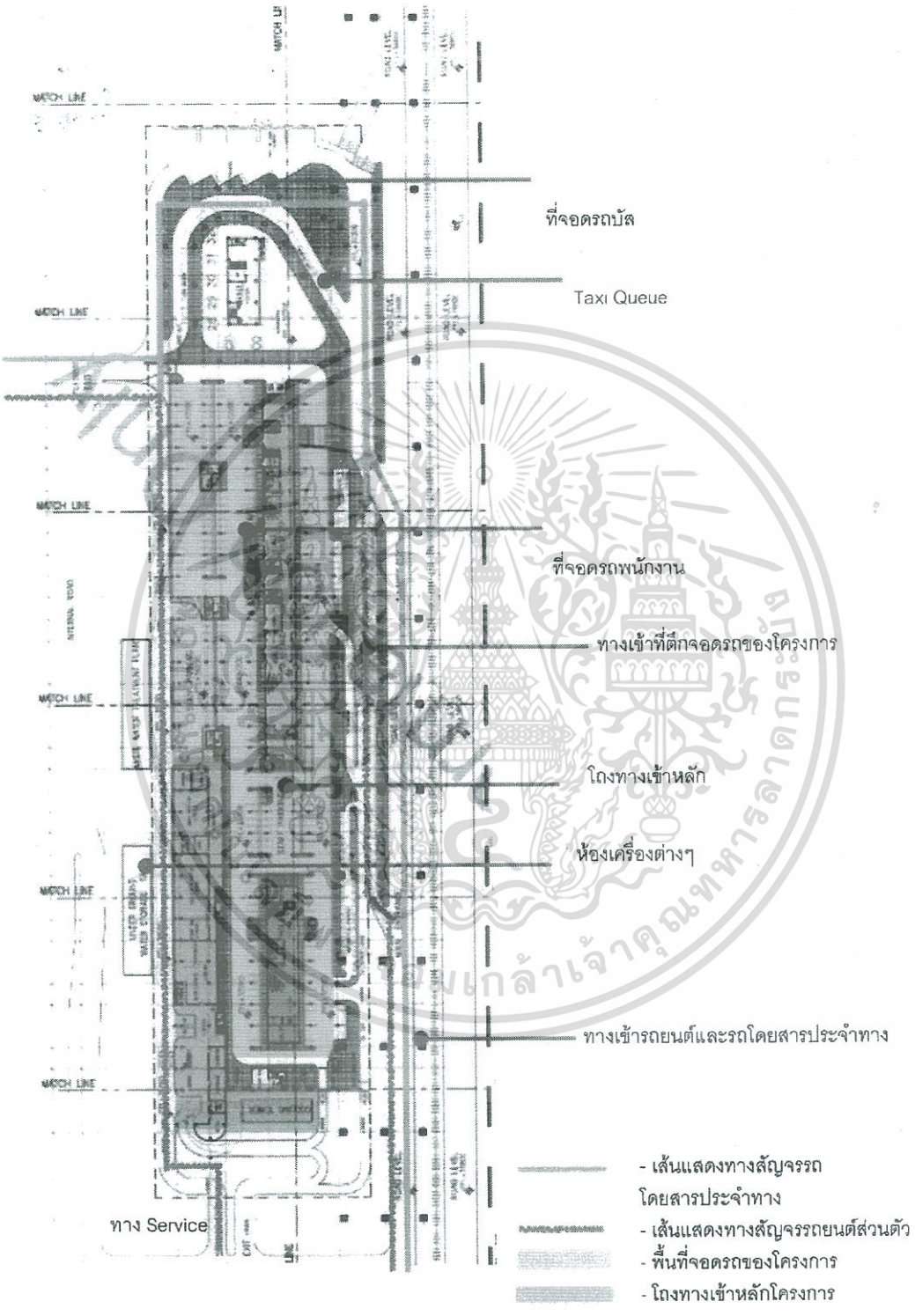
ภาพที่ 3-16 แสดงภายในอาคารสถานี

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การวิเคราะห์ผังและโครงสร้างอาคาร

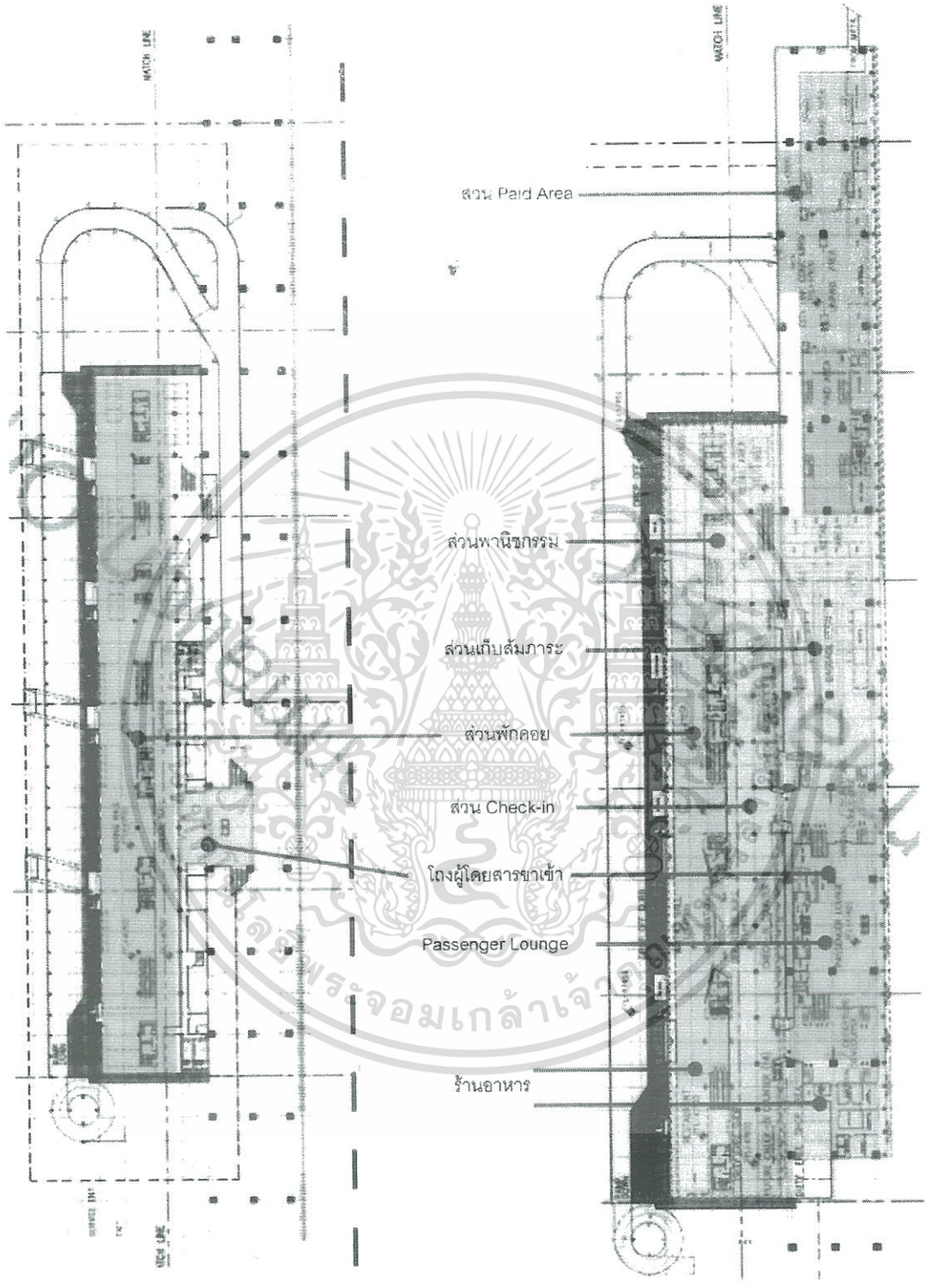


ภาพที่ 3-17 แสดงการวิเคราะห์ผังและโครงสร้างอาคาร

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

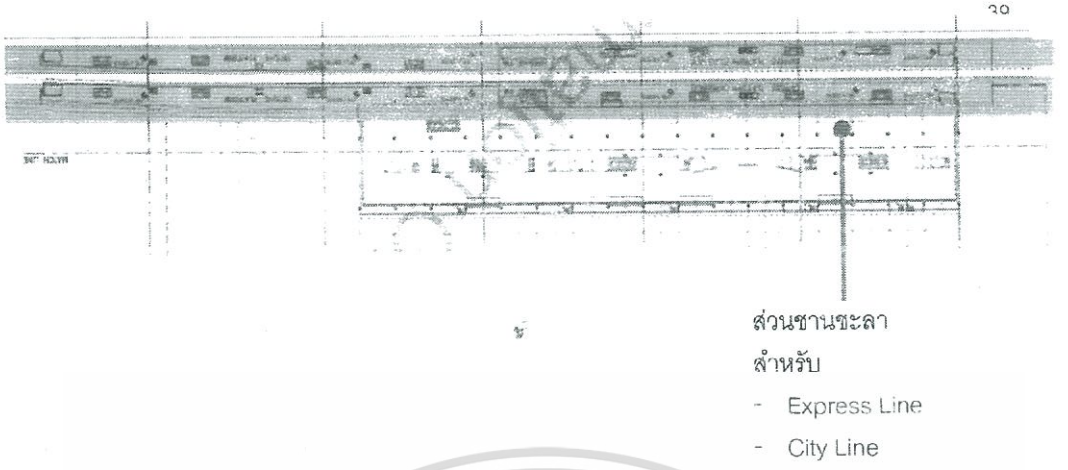


ภาพที่ 3-18 ผังพื้นชั้น 2,3

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-19 ผังพื้นชั้น 4

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

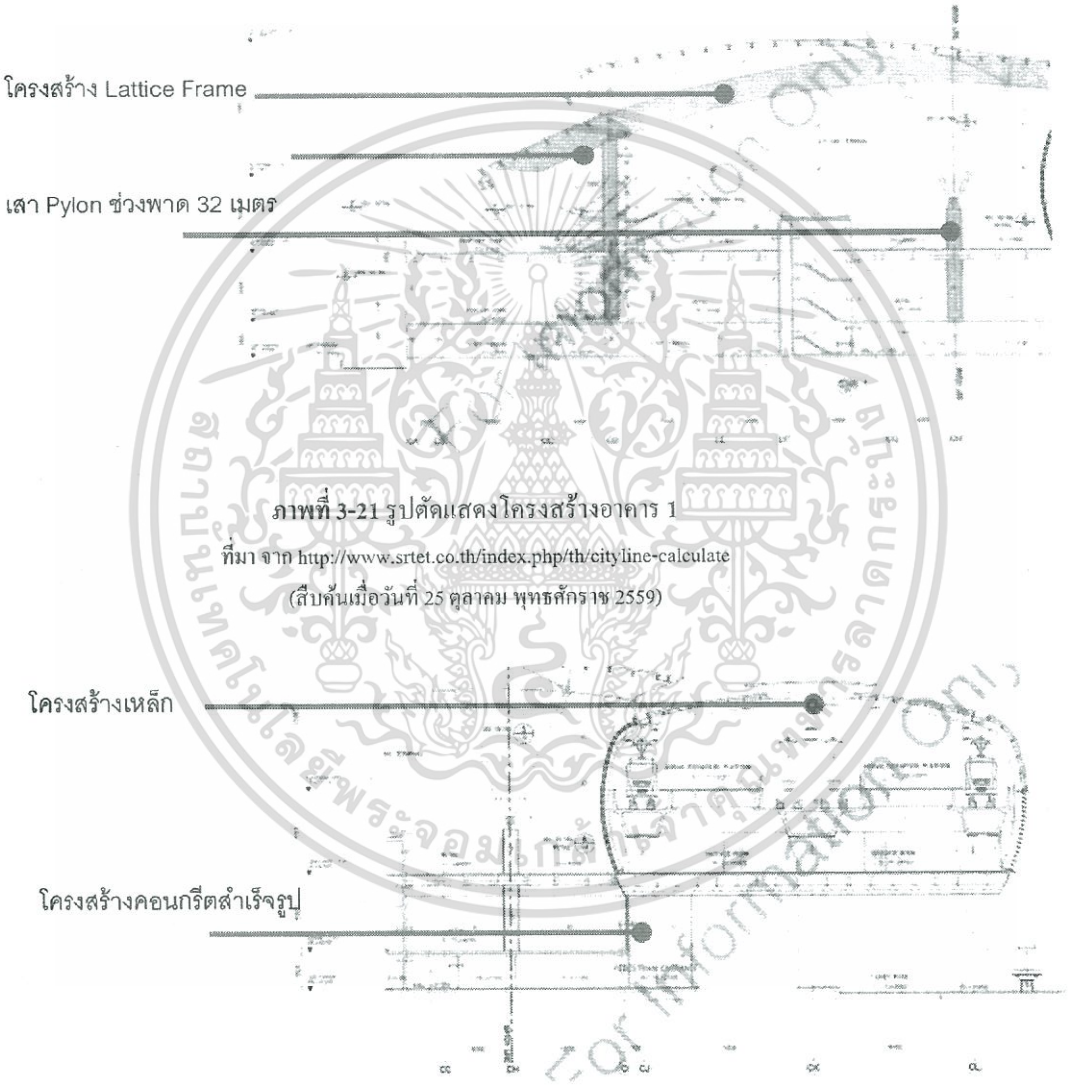
ตารางที่ 3-3 พื้นที่ใช้สอยในอาคาร

พื้นชั้นที่	องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตารางเมตร)
1	โถงทางเข้า	2,280
	ส่วนห้องเครื่องและบริการ	2,220
2	พื้นที่พักคอย	2,176
	Shopping Arcade	832
	โถงผู้โดยสารขาเข้า	2,560
3	ร้านอาหาร	768
	โถงผู้โดยสารขาออก	3,328
	พื้นที่พักคอย	3,584
	Retail Area	512
	Baggage Room	1,620
	Passenger Lounge	2,880
	ส่วน City Line Concourse	7,680
4	ชานชาลา สาย Express	5,760
	ชานชาลา สาย City Line	3,840

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 การเลือกใช้วัสดุภายในโครงการ

ส่วนใหญ่ไม่เน้นในเรื่องการใช้วัสดุตกแต่งแต่จะเลือกใช้วัสดุปิดผิวที่ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด และคงทน ได้แก่ Metal Sheet ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กในส่วนที่เป็นโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ทั้งยังมีความทนไฟอีกด้วย เน้นการใช้แสงธรรมชาติจากกระจกและ Curtrain Wall



ภาพที่ 3-21 รูปตัดแสดงโครงสร้างอาคาร 1

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

ภาพที่ 3-20 รูปตัดแสดงโครงสร้างอาคาร 2

ที่มา จาก http://www.srtet.co.th/index.php/th/cityline-calculate

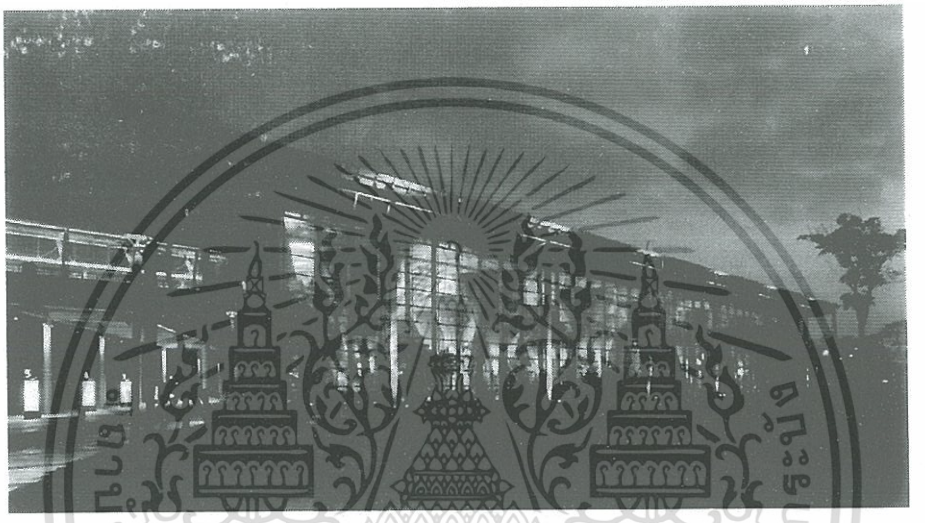
(สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันภายนอกประเทศ

4.2.1.1 Changhua Station THSR

สถาปนิก	: KRIS YAO | ARTECH
วิศวกร	: Federal Engineering Consultants, Ltd.
ที่ตั้งโครงการ	: Changhua County.Taiwan
ขนาดพื้นที่โครงการ	: 22,174.0 sqm
ปีที่ก่อสร้าง	: 2015

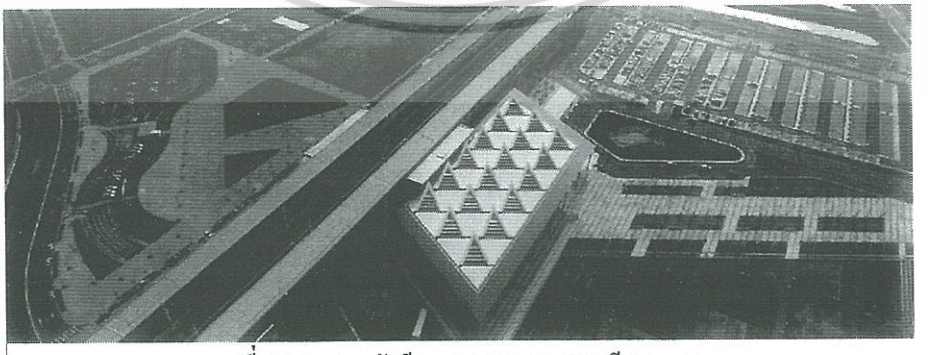


ภาพที่ 3-22 แสดงทัศนียภาพภายนอกของสถานี Changhua

ที่มา http:// www.archdaily.com/778058/changhua-station-thsr-kris-yao (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

3.2.1.1 สถานที่ที่ตั้งและการเข้าถึงของโครงการตัวอย่าง

สถานที่ตั้งโครงการอยู่ในมณฑล Changhuaซึ่งเป็นเขตเกษตรกรรม และมีอุตสาหกรรมการปลูกดอกไม้ขนาดใหญ่ โดยตัวสถานีถูกจัดตั้งอยู่ทางทิศเหนือของรางรถไฟและถูกล้อมรอบด้วยถนน 3 ด้าน



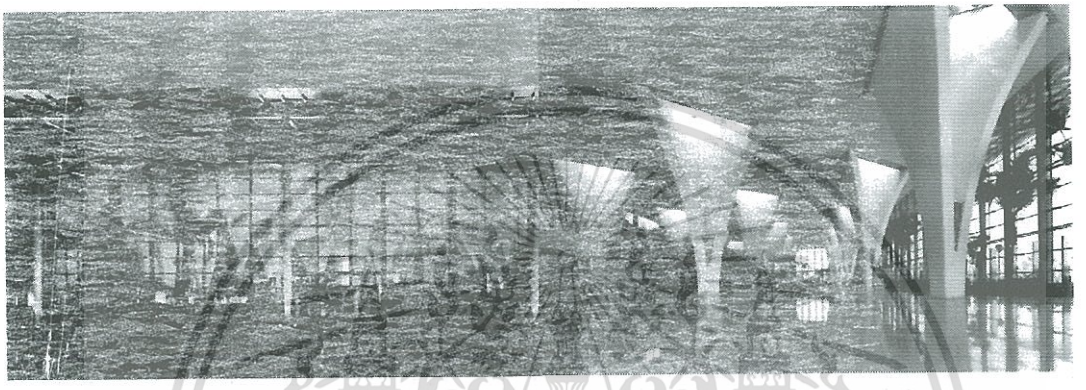
ภาพที่ 3-23 แสดงทัศนียภาพมุมสูงของสถานี Changhua

ที่มา http://www.archdaily.com/778058/changhua-station-thsr-kris-yao (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 แนวคิดในการออกแบบ

สถาปนิกได้แนวความคิดในการออกแบบ จากเอกลักษณ์และบริบทในท้องถิ่น ซึ่งเป็นเมืองที่ขึ้นชื่อในด้านอุตสาหกรรมการปลูกดอกไม้ บรรยากาศท่ามกลางทุ่งนาและธรรมชาติ เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบลักษณ์ของสถาปัตยกรรม โดยมีการออกแบบช่องกระจกบริเวณโถงทางเข้าให้มีขนาดใหญ่เพื่อเปิดรับทัศนียภาพโดยรอบสถานี และมีช่องเปิดบริเวณเสาเพื่อเปิดรับแสงธรรมชาติให้สามารถเข้าถึงบริเวณภายในอาคาร

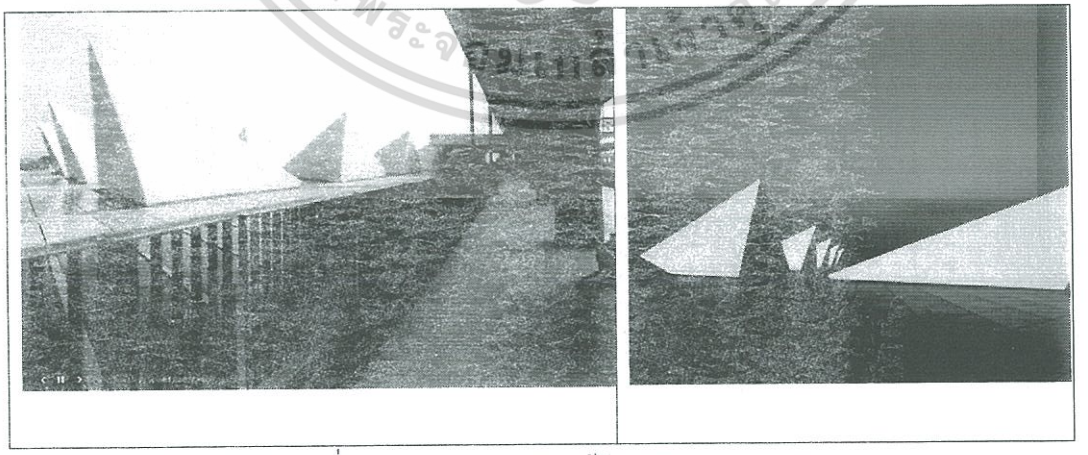


ภาพที่ 3-24แสดงกระจกบริเวณโถงทางเข้า

ภาพที่ 3-3-25 แสดงช่องแสงธรรมชาติ

ที่มา http: www.archdaily.com/778058/changhua-station-thsr-kris-yao (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

นอกจากนั้น ลักษณะโค้งของเสาบริเวณหลังคาช่วยให้แสงธรรมชาติเข้าถึงบริเวณภายในตัวสถานี ในช่วงตอนเย็นแสงแดดจะตกกระทบกับยอดเสา บริเวณผืนหลังคาที่ได้นำรูปแบบของทุ่งนาจากบริบทโดยรอบ ทำให้รู้สึกถึงวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของท้องถิ่น ซึ่งสามารถเห็นได้จากบริเวณชานชาลาของสถานี



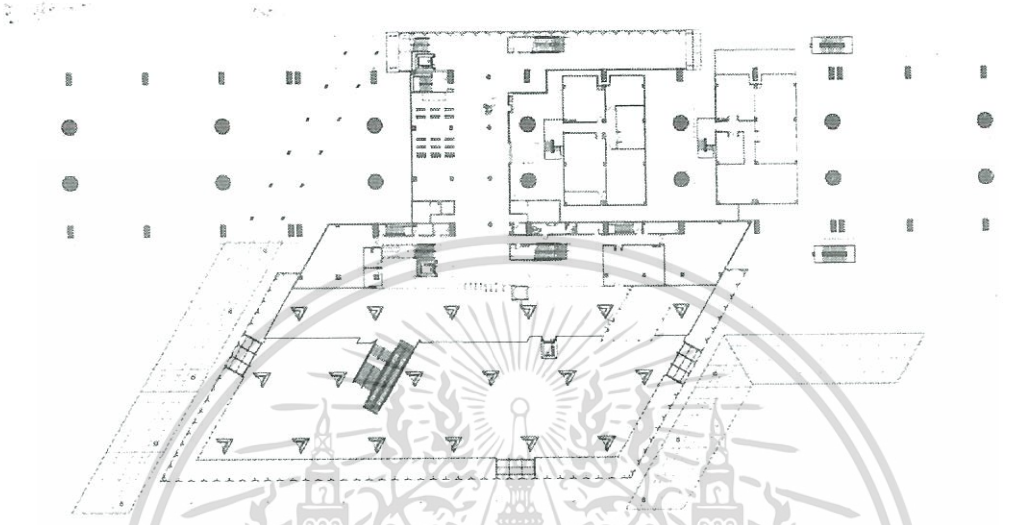
ภาพที่ 3-26 แสดงหลังคาอาคารผู้โดยสารและชานชาลา

ที่มา http: www.archdaily.com/778058/changhua-station-thsr-kris-yao (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

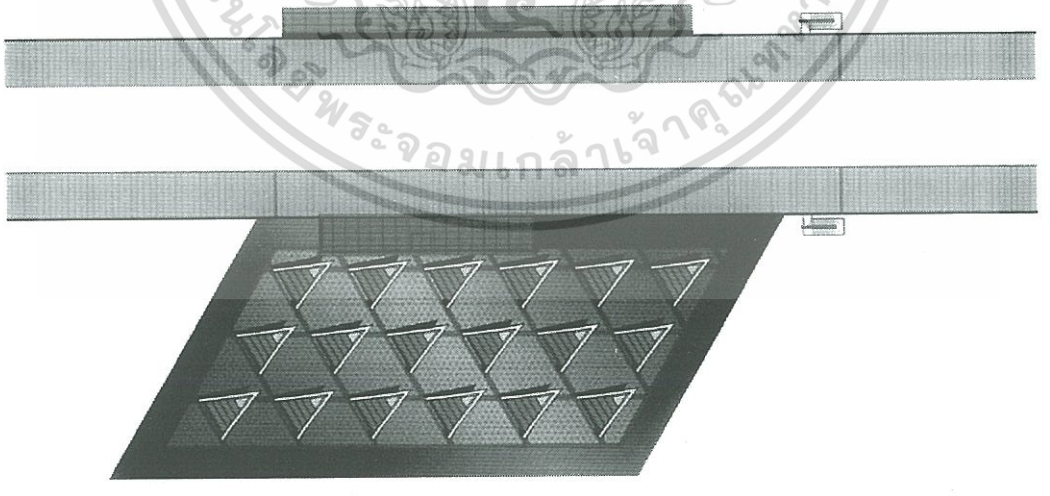
3.1.1.1 การวิเคราะห์ผังพื้นภายในโครงการตัวอย่าง

ผังพื้นชั้นโถงผู้โดยสาร : เป็นชั้นเชื่อมต่อกับถนนภายนอกโครงการ ที่มีจุดรับส่งขนส่งมวลชนประเภทรถโดยสาร และส่วนจอดรถของโครงการ ในส่วนโถงผู้โดยสารประกอบส่วนพักคอยผู้โดย ส่วนบริการผู้โดยสาร จุดจำหน่ายตั๋ว ส่วนโถง Check-in ส่วนสำนักงานและงานระบบ



ภาพที่ 3-27 ผังพื้นชั้นโถงผู้โดยสาร

ที่มา http: www.archdaily.com/778058/changhua-station-thsr-kris-yao (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)



ภาพที่ 3-28 ผังพื้นชั้นชานชาลา

ที่มา http: www.archdaily.com/778058/changhua-station-thsr-kris-yao (สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4.
การศึกษารายละเอียดผู้ใช้อาคารและองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษารายละเอียดผู้ใช้อาคารและองค์ประกอบของโครงการเพื่อการออกแบบ โดยข้อมูลที่ได้ มาจากการวิเคราะห์จากวัตถุประสงค์ของโครงการ และข้อมูลที่ได้ศึกษามาข้างต้นคือข้อมูลพื้นฐานโครงการ และข้อมูลจากโครงการตัวอย่างที่มีความเกี่ยวเนื่องทางองค์ประกอบในส่วนต่างๆ ที่มีความจำเป็นสำหรับการนำเนินโครงการให้มีความเป็นไปได้ต่อไป โดยแบ่งเกณฑ์การศึกษาออกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้โครงการ และการศึกษารายละเอียดและวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

ส่วนที่1

การศึกษารายละเอียดผู้ใช้อาคารของโครงการเป็นการศึกษาในด้านปริมาณผู้โดยสาร ผู้สัญจรทั่วไป เจ้าหน้าที่ประจำสถานีรถไฟหน่วยต่างๆ และผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าในสถานี ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคิดหาองค์ประกอบของโครงการ นอกจากนี้การศึกษาผู้ใช้โครงการยังบ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบ เช่น พฤติกรรมหรือลักษณะการใช้งานของผู้ใช้อาคาร รวมถึงลำดับการเข้าถึงโครงการของผู้ใช้งานในแต่ละประเภท

4.1 การศึกษาความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ

โครงการศูนย์กลางการคมนาคม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สามารถรองรับผู้โดยสารที่มาทำการใช้บริการและเป็นจุดรวมการเปลี่ยนถ่ายการขนส่งมวลชนประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา รถโดยสารด่วนพิเศษ โดยสามารถจำแนกประเภทของผู้ใช้โครงการออกเป็น 3 ส่วนหลักดังนี้

5.1.1 พนักงานและเจ้าหน้าที่ให้บริการ

- พนักงานและเจ้าหน้าที่ให้บริการ รถไฟความเร็วสูง
- พนักงานและเจ้าหน้าที่ให้บริการ รถไฟทางคู่
- พนักงานและเจ้าหน้าที่ให้บริการ รถไฟฟ้ารางเบา

5.1.2 ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าในสถานี

5.1.3 ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ

- ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ รถไฟความเร็วสูง
- ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ รถไฟทางคู่
- ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ รถไฟฟ้ารางเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 พนักงานและจ้าหน้าที่ให้บริการ

สามารถจำแนกพนักงานเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ ตามระบบขนส่งมวลชนประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา โดยจำแนกประเภท พนักงานและเจ้าหน้าที่ออกเป็น 2 ประเภท คือ พนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีและพนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนฝ่ายเทคนิค

1.1 พนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานี

ตารางที่ 4-1 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีรถไฟความเร็วสูง

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-พนักงานเดินทางเข้าสู่สำนักงานจากภายนอกสถานีโดยรถประจำตัวหรือระบบการขนส่งสาธารณะประเภทอื่นๆ	-ที่จอดยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานและเจ้าหน้าที่
-ผ่านสู่บริเวณ (PRIVATE) ซึ่งเข้าได้เฉพาะพนักงาน ผู้ที่มาติดต่อและผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าในสถานี	-มีส่วนทางเข้าเฉพาะพนักงานและเจ้าหน้าที่ (STAFF ENTRANCE) เพื่อเข้าสู่ส่วนของพื้นที่สำนักงาน(STATION OPERATION OFFICE) เพื่อแยกไม่ให้เกิดความสับสนและง่ายต่อการรักษาความปลอดภัย
-เข้าสู่ส่วนสำนักงานในส่วนของสถานีรถไฟความเร็วสูงเพื่อตอกบัตรเวลาทำงาน	-ส่วนของพื้นที่สำนักงานในส่วนของสถานีรถไฟความเร็วสูง(STATION OPERATION OFFICE) -ส่วนพักผ่อนของพนักงานและเจ้าหน้าที่ ในส่วนของโครง จะจัดพื้นที่ในส่วนนี้ใช่ร่วมกันทั้ง 3 ประเภทระบบขนส่งมวลชน
-.เจ้าหน้าที่และพนักงานแต่ละฝ่ายกระจายไปสู่จุดบริการต่างๆ	-ส่วนสำนักงานและห้องขายบัตรผู้โดยสาร -ส่วนห้องทำงานของนายสถานีและผู้ช่วยนายสถานี -ส่วนประชาสัมพันธ์ของโครงการ
-สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	-แบ่งแยกทางเข้ากับผู้อื่นชัดเจน มีการตรวจระเบียบวินัยทุกเช้าและพื้นที่สำหรับพักผ่อน -โดยในพื้นที่ส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะจัดพื้นที่ใช่สอยร่วมกัน ทั้ง 3 ประเภทระบบขนส่งมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-2 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีรถไฟทางคู่

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-พนักงานเดินทางเข้าสู่สำนักงานจากภายนอกสถานีโดยรถประจำตัวหรือระบบการขนส่งสาธารณะประเภทอื่นๆ	-ที่จอดยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานและเจ้าหน้าที่
-ผ่านสู่บริเวณ (PRIVATE) ซึ่งเข้าได้เฉพาะพนักงาน ผู้ที่มาติดต่อและผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าในสถานี	-มีส่วนทางเข้าเฉพาะพนักงานและเจ้าหน้าที่ (STAFF ENTRANCE) เพื่อเข้าสู่ส่วนของพื้นที่สำนักงาน(STATION OPERATION OFFICE) เพื่อแยกไม่ให้เกิดความสับสนและง่ายต่อการรักษาความปลอดภัย
-เข้าสู่ส่วนสำนักงานในส่วนของสถานีรถไฟทางคู่เพื่อตอกบัตรเวลาทำงาน	-ส่วนของพื้นที่สำนักงานในส่วนของสถานีรถไฟรถไฟทางคู่(STATION OPERATION OFFICE) -ส่วนพักผ่อนของพนักงานและเจ้าหน้าที่ ในส่วนของโครง จะจัดพื้นที่ในส่วนนี้ใช่ร่วมกันทั้ง 3 ประเภทระบบขนส่งมวลชน
-.เจ้าหน้าที่และพนักงานแต่ละฝ่ายกระจายไปสู่จุดบริการต่างๆ	-ส่วนสำนักงานและห้องขายบัตรผู้โดยสาร -ส่วนห้องทำงานของนายสถานี -ส่วนประชาสัมพันธ์ของโครงการ
-สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	-แบ่งแยกทางเข้ากับผู้อื่นชัดเจน มีการตรวจระเบียบวินัยทุกเช้าและพื้นที่สำหรับพักผ่อน -โดยในพื้นที่ส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะจัดพื้นที่ใช่สอยร่วมกัน ทั้ง 3 ประเภทระบบขนส่งมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-3 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีรถไฟรางเบา

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-พนักงานเดินทางเข้าสู่สำนักงานจากภายนอกสถานีโดยรถประจำตัวหรือระบบการขนส่งสาธารณะประเภทอื่นๆ	-ที่จอดยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานและเจ้าหน้าที่
-สำหรับเจ้าหน้าที่และพนักงานในส่วนระบบรถไฟรางเบาสามารถเข้าสู่พื้นที่สำนักงานได้จากทางปกติ เนื่องในส่วนของพื้นที่ทำการไม่ได้จัดให้อยู่ร่วมกับระบบรถไฟความเร็วสูงและรถไฟทางคู่	-จัดสรรพื้นที่ในส่วนสำนักงาน(STATION OPERATION OFFICE) ให้เกิดความเป็นส่วนตัวเพื่อแยกไม่ให้เกิดความสับสนและง่ายต่อการรักษาความปลอดภัย
-เข้าสู่ส่วนสำนักงานในส่วนของสถานีรถไฟรางเบาเพื่อตอกบัตรเวลาทำงาน	-(STATION OPERATIONM ROOM) ในส่วนของสถานีรถไฟความเร็วสูง -ส่วนพักผ่อนของพนักงานและเจ้าหน้าที่ ในส่วนของโครง จะจัดพื้นที่ในส่วนนี้ใช่ร่วมกันทั้ง 3 ประเภทระบบขนส่งมวลชน
-.เจ้าหน้าที่และพนักงานแต่ละฝ่ายจะกระจายไปยังจุดบริการต่างๆ	-ส่วนขายตั๋วหรือห้องงานเทคนิค
-สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	-แบ่งแยกทางเข้ากับผู้อื่นชัดเจน มีการตรวจระเบียบวินัยทุกเช้าและพื้นที่สำหรับพักผ่อน -โดยในพื้นที่ส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะจัดพื้นที่ใช่สอยร่วมกัน ทั้ง 3 ประเภทระบบขนส่งมวลชน

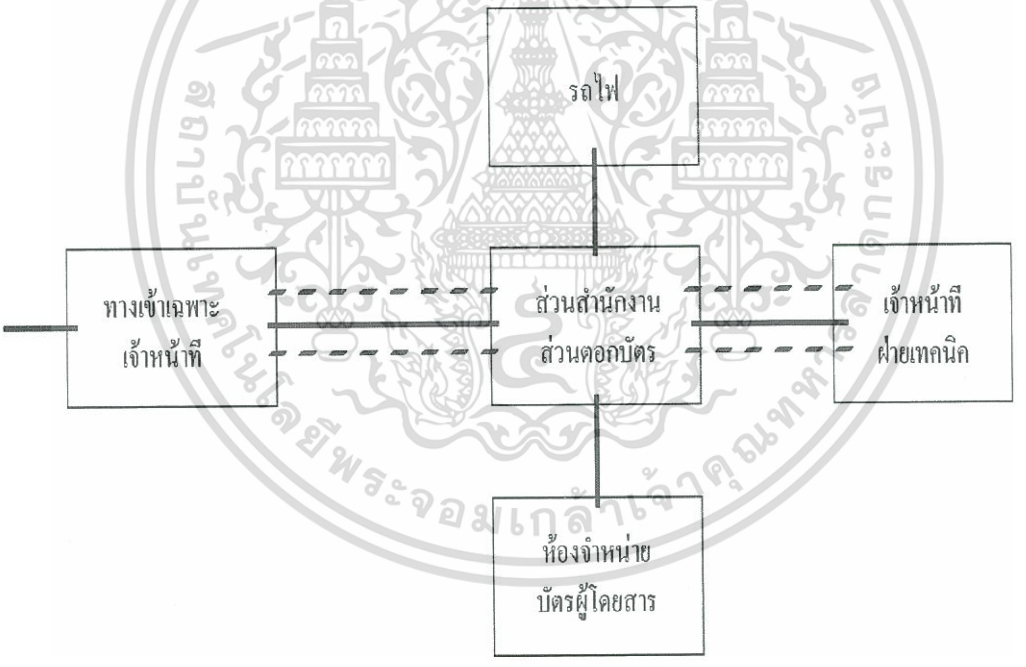
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 พนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนฝ่ายเทคนิค

พนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนฝ่ายเทคนิคประจำสถานีดังต่อไปนี้ รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา โดยจำแนกประเภท พนักงานและเจ้าหน้าที่ออกเป็น 2 ประเภท คือ พนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานีและพนักงานเจ้าหน้าที่ในส่วนฝ่ายเทคนิค

ตารางที่ 4-4 แสดงพฤติกรรมของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในส่วนสถานี

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-พฤติกรรมเหมือนกับพนักงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไปของสถานี แต่งานของเจ้าหน้าที่ส่วนนี้จะเป็นการควบคุมกลไกและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆของสถานีซึ่งอยู่ในพื้นที่เฉพาะ	-แบ่งแยกอย่างชัดเจนบางส่วนเป็นพื้นที่หวงห้ามต้องมีการเตือนหากมีการบุกรุกหรือเข้าสู่พื้นที่โดยไม่ได้ขออนุญาตเนื่องจากความปลอดภัย



ภาพที่ 4-1 แสดงพฤติกรรมการเข้างานของพนักงานการรถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1 ผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ

สามารถจำแนกผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ ตามระบบขนส่งมวลชลประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ รถไฟฟ้ารางเบา ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือผู้โดยสารขาเข้า ผู้โดยสารขาออกสถานี และผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น

1.1 ผู้โดยสารขาเข้าสถานี

ตารางที่ 4-5 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี ประเภทรถไฟความเร็วสูง (HSR)

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ผู้โดยสารเดินทางมาเพื่อใช้บริการประเภทรถไฟความเร็วสูง (HSR) อาจด้วยรถยนต์ส่วนตัวหรือบริการรับส่งมวลชน	-ที่จอดรถชั่วคราวสำหรับผู้ใช้งานทั้งระยะสั้นและจุด Drop-Off
-ผู้โดยสารเดินมาสู่สถานีในส่วนโถงสำหรับรองรับผู้โดยสารในส่วน (UNPAID AREA) เพื่อซื้อตั๋วโดยสาร	-โถงสำหรับรองรับผู้โดยสารที่จะเข้ามาใช้สถานี -ส่วนบริการสาธารณะบริเวณโถงพักคอยในส่วน (UNPAID AREA)
-ผู้โดยสารเข้าสู่ภายในสถานีโดยผ่านเครื่องแสกนเครื่องตรวจอัตโนมัติ (AUTOMATIC GATE)ในส่วน (PAID AREA)	-พื้นที่ในส่วน (PAID AREA)ที่นำทางไปสู่ชานชะลา ต้องมีเส้นทางชัดเจน
-เมื่อผู้โดยสารผ่านเข้าสู่ (AUTOMATIC GATE) เข้าสู่ภายในตัวสถานีแล้วจะเข้าสู่ส่วนสาธารณะ หลังจุดตรวจตั๋ว(POST TICKET CHECK) เป็นจุดที่ผู้โดยสารจะต้องเลือกไปยังชานชาลาที่ต้องการ	-ส่วนบริการผู้โดยสาร อาทิเช่นบริเวณพักคอย ห้องน้ำ เป็นต้น
- ผู้โดยสารรอขึ้นรถไฟบริเวณชานชาลา	-ชานชาลาสำหรับรอรถไฟ -มีป้ายบอกรายละเอียดเส้นทาง ตำแหน่งของชานชาลา และข้อแนะนำในการใช้สถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-6 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี ประเภทรถไฟทางคู่ (SRT)

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ผู้โดยสารเดินทางมาเพื่อใช้บริการ อาจด้วยรถยนต์ส่วนตัวหรือบริการรับส่งมวลชน	-ที่จอดรถชั่งคราวสำหรับผู้ใช้งานทั้งระยะสั้นและจุด Drop-Off
-ผู้โดยสารเดินมาสู่สถานีในส่วนโถงสำหรับรองรับผู้โดยสารในส่วน (UNPAID AREA) เพื่อซื้อตั๋วโดยสาร	-โถงสำหรับรองรับผู้โดยสารที่จะเข้ามาใช้สถานี -ส่วนบริการสาธารณะบริเวณโถงพักคอยในส่วน (UNPAID AREA)
-ผู้โดยสารเข้าสู่ภายในสถานีโดยผ่านเครื่องตรวจอัตโนมัติ (AUTOMATIC GATE) ในส่วน (PAID AREA)	-พื้นที่ในส่วน (PAID AREA)ที่นำทางไปสู่ชานชะลา ต้องมีเส้นทางชัดเจน
-เมื่อผู้โดยสารผ่านเข้าสู่ (AUTOMATIC GATE) เข้าสู่ภายในตัวสถานีแล้วจะเข้าสู่ส่วนสาธารณะ หลังจุดตรวจตั๋ว(POST TICKET CHECK) เป็นจุดที่ผู้โดยสารจะต้องเลือกไปยังชานชาลาที่ต้องการ	-ส่วนบริการผู้โดยสาร อาทิเช่นบริเวณพักคอย ห้องน้ำ เป็นต้น
- ผู้โดยสารรอขึ้นรถไฟบริเวณชานชาลา	-ชานชะลาสำหรับรอรถไฟ -มีป้ายบอกรายละเอียดเส้นทาง ตำแหน่งของชานชาลา และข้อแนะนำในการใช้สถานี

ตารางที่ 4-7 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี ประเภทรถไฟรางเบา (Tram)

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ผู้โดยสารเดินทางมาเพื่อใช้บริการ อาจด้วยรถยนต์ส่วนตัวหรือบริการรับส่งมวลชน	-ที่จอดรถชั่งคราวสำหรับผู้ใช้งานทั้งระยะสั้นและจุด Drop-Off
-ผู้โดยสารเดินมาสู่สถานีในส่วนโถงสำหรับรองรับผู้โดยสารในส่วน (UNPAID AREA) เพื่อซื้อตั๋วโดยสาร	-โถงสำหรับรองรับผู้โดยสารที่จะเข้ามาใช้สถานี -ส่วนบริการสาธารณะบริเวณโถงพักคอยในส่วน (UNPAID AREA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ผู้โดยสารเข้าสู่ภายในสถานีโดยผ่านเครื่องตรวจอัตโนมัติ (AUTOMATIC GATE) ในส่วน (PAID AREA)	-พื้นที่ในส่วน (PAID AREA)ที่นำทางไปสู่ชานชะลา ต้องมีเส้นทางชัดเจน
-เมื่อผู้โดยสารผ่านเข้าสู่ (AUTOMATIC GATE) เข้าสู่ภายในตัวสถานีแล้วจะเข้าสู่ส่วนสาธารณะ หลังจุดตรวจตั๋ว(POST TICKET CHECK) เป็นจุดที่ผู้โดยสารจะต้องเลือกไปยังชานชาลาที่ต้องการ	-ส่วนบริการผู้โดยสาร อาทิเช่นบริเวณพักคอย ห้องน้ำ เป็นต้น
- ผู้โดยสารรอขึ้นรถไฟบริเวณชานชาลา	-ชานชะลาสำหรับรอรถไฟ -มีป้ายบอกรายละเอียดเส้นทาง ตำแหน่งของชานชาลา และข้อแนะนำในการใช้สถานี

1.2 ผู้โดยสารขาออกสถานี

ตารางที่ 4-8 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าสถานี

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
-ผู้โดยสารเดินทางมาถึงยัง บริเวณชานชะลาของสถานี	-ชานชะลาสำหรับรอรถไฟ -มีป้ายบอกรายละเอียดเส้นทาง ตำแหน่งของชานชาลา และข้อแนะนำในการใช้สถานี
-ผู้โดยสารเคลื่อนตัวออกจากชานชาลเข้าสู่ตัวสถานีโดยที่ยังอยู่ในส่วน (POST TICKET CHECK)	-ทิศทางเดินควรชัดเจนไม่มีการตัดกันของเส้นทางสัญจรเพื่อลดความสับสน
-ผ่าน(AUTOMATIC GATE) โดยมีพื้นที่สำหรับปรับราคาตั๋ว(FARE ADJUSTMENT)	-ทางสัญจรต้องมีความต้องมีความคล่องตัวเพื่อลดความติดขัดของกลุ่มผู้โดยสาร -พื้นที่สำหรับปรับราคาตั๋ว ต้องไม่กีดขวางการทางสัญจร
- ผู้โดยสารเดินออกสู่สถานีในส่วนโถงสำหรับรองรับผู้โดยสารในส่วน (UNPAID AREA) เพื่อกระจายผู้โดยสารไปสู่ระดับพื้นถนนปกติตามตำแหน่งและทิศทางที่ต้องการ	-โถงสำหรับรองรับผู้โดยสารและพื้นที่สำหรับเดินทางเพื่อเชื่อมต่อไปยังบริการสาธารณะประเภทอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบขนส่งมวลชนประเภทอื่น

ระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่นๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับทางสถานี ประกอบด้วย ระบบรถไฟฟ้ารางเบา และระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ

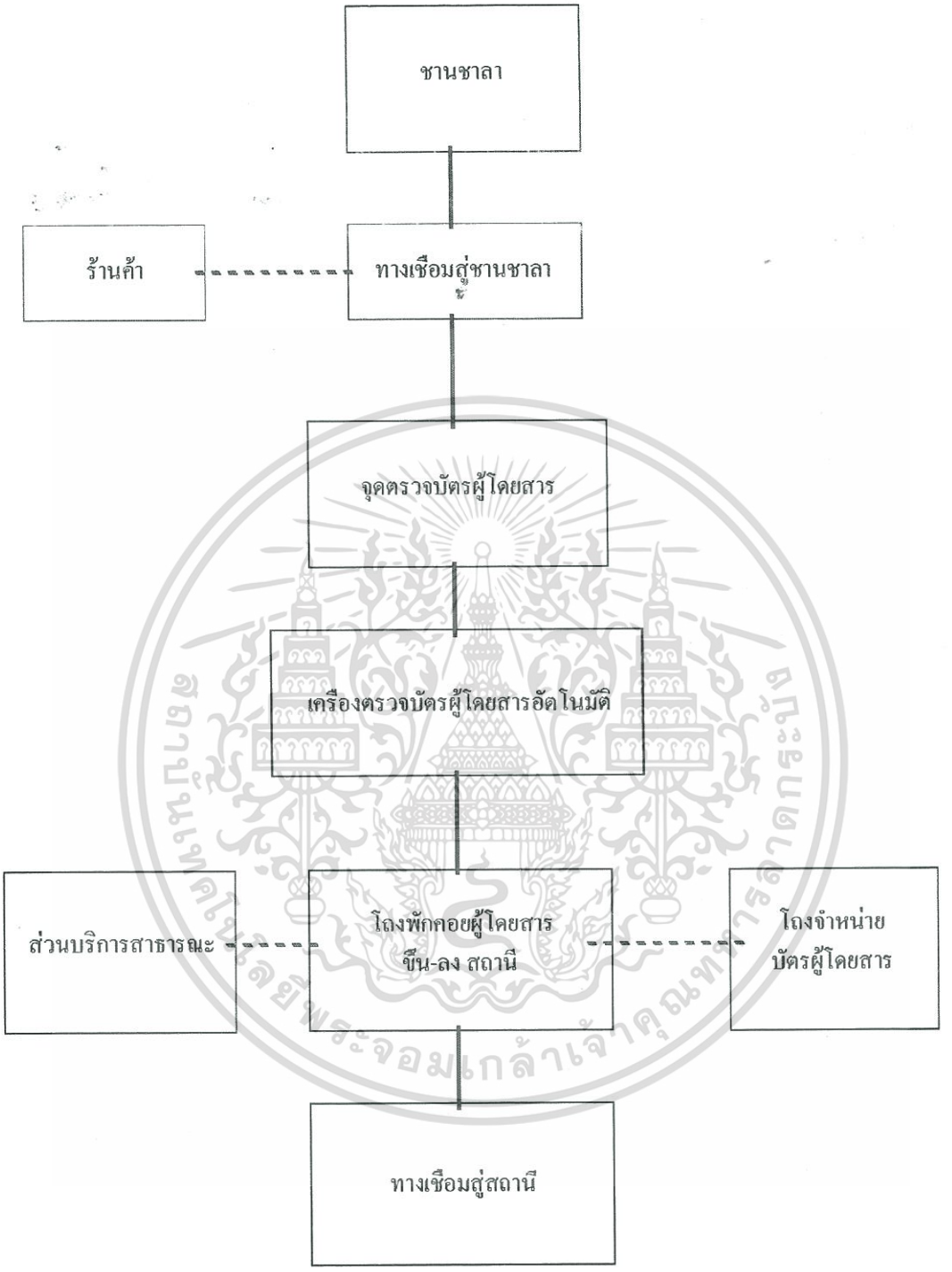
ตารางที่ 4-9 แสดงพฤติกรรมของผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายไปยังระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
- ผู้โดยสารเดินออกสู่สถานีในส่วนโถงสำหรับรองรับผู้โดยสารในส่วน (UNPAID AREA)	โถงสำหรับรองรับผู้โดยสารและพื้นที่สำหรับเดินทางเพื่อเชื่อมต่อไปยังบริการสาธารณะประเภทอื่นๆ
-ผู้โดยสารเดินต่อในส่วนเชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น ประกอบด้วย รถไฟฟ้ารางเบา และรถโดยสารด่วนพิเศษ	- พื้นที่เชื่อมต่อไปสู่สถานีรถไฟฟ้ารางเบาและพื้นที่รอรถโดยสารด่วนพิเศษ

1.4 กลุ่มผู้สัญจรทั่วไป

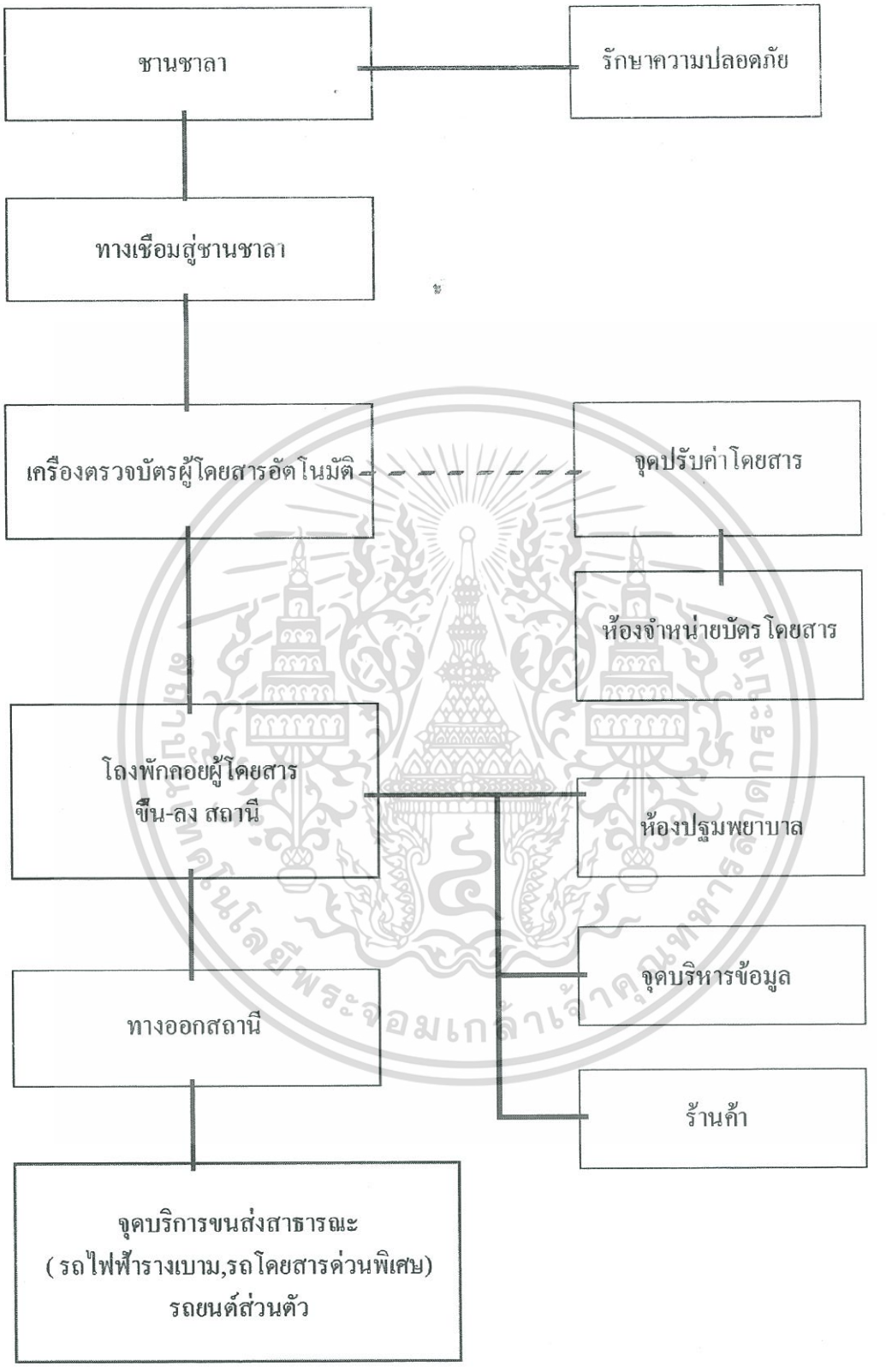
เข้ามาใช้บริการสถานีโดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการ เช่น โทรศัพท์ ใช้บริการตู้บริการเงินด่วน หรือจับจ่ายสินค้ามาตรฐาน โดยการสัญจรภายในสถานีจะเป็นไปทางทิศเดียวกับผู้ใช้อาคารกลุ่มอื่นๆเพื่อลดความสับสนและความไม่สะดวกในการสัญจร โดยกลุ่มผู้ใช้กลุ่มนี้จะเป็นบริเวณที่เป็นส่วนบริการสาธารณะเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-2แสดงแผนภูมิผู้โดยสารขาเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-3 แสดงแผนภูมิผู้โดยสารขาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าที่สถานี

ตารางที่ 4-10 ผู้ดำเนินการอิสระในส่วนร้านค้าและพื้นที่เช่าที่สถานี

พฤติกรรม	ความต้องการพื้นฐาน
1.ถูกกำหนดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกับลูกค้าทางด้านวิธีจากใช้พื้นที่	-พื้นที่สำหรับตั้งขาย
-เปิดทำการค้าในส่วนของร้านให้เช่าตามบริเวณที่ทางสถานีจัดไว้ให้และเวลาเปิด-ปิดเดียวกันกับเวลาทำการสถานี	-พื้นที่สำหรับตั้งขาย
-ผู้ทำการค้าจะต้องเก็บสินค้าในส่วนของร้านค้าตนเองโดยสามารถใช้ห้องเก็บขยะร่วมกับสถานีได้	-พื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าและพื้นที่ทิ้งขยะ

4.2 การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการ

การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการและวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ นั้นอ้างอิงจากการคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการของอาคารสูงสุดในแต่ละวันและนำมาปรับใช้กับโครงการ ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์จำผู้ใช้โครงการ ออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

2.1 ส่วนของประเภทรถไฟความเร็วสูง

2.2 ส่วนของประเภทรถไฟทางคู่

2.3 ส่วนของประเภทรถไฟรางเบา (TRAM)

2.1 ส่วนของประเภทรถไฟความเร็วสูง

การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการและวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ ในส่วนของประเภทรถไฟความเร็วสูง จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การศึกษาการคาดคะเนผู้โดยสารโครงการ และอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

2.1.1 ผู้โดยสารประเภทรถไฟความเร็วสูง

ตารางที่ 4-11 ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ตามแผนแม่บทภายในปี พุทธศักราช 2592

การให้บริการ	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)
ประเภทรถไฟความเร็วสูง	6290

ที่มา : โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 7-2 (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานีประเภทรถไฟความเร็วสูง

ในส่วนอัตรากำลังของส่วนของประเภทรถไฟความเร็วสูง ทั้งในส่วนด้านสถานี งานซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ส่วนอื่น ๆ อ้างอิงจากโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น) ได้มีการกำหนดอัตราเจ้าหน้าที่ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

อัตรากำลังงานในส่วนสถานี

-นายสถานี	จำนวน 1 อัตรา
-ผู้ช่วยนายสถานี	จำนวน 1 อัตรา
-เจ้าหน้าที่ควบคุมสถานี	จำนวน 6 อัตรา
-เจ้าหน้าที่ประจำสถานี	จำนวน 4 อัตรา
-เจ้าหน้าที่ขายบัตรโดยสาร	จำนวน 4 อัตรา
-ประชาสัมพันธ์	จำนวน 2 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ 18 อัตรา

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนซ่อมบำรุง

-หัวหน้าเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	จำนวน 1 อัตรา
-เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	จำนวน 4 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ 5 อัตรา

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ

-ตำรวจสถานี	จำนวน 1 อัตรา
-พนักงานรักษาความปลอดภัย	จำนวน 6 อัตรา
-พนักงานรักษาความสะอาด	จำนวน 5 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ 12 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 35 อัตรา

2.2 ส่วนของประเภทรถไฟทางคู่

การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการและวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ ในส่วนของประเภทรถไฟทางคู่ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การศึกษาการคาดคะเนผู้โดยสารโครงการและอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ผู้โดยสารประเภทรถไฟทางคู่

ตารางที่ 4-12 ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ตามแผนแม่บทภายในปี พุทธศักราช 2557

การให้บริการ	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)
ประเภทรถไฟทางคู่	3480

ที่มา : โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น) หน้า 3-103 (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

2.2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานีประเภทรถไฟทางคู่

ในส่วนอัตรากำลังของส่วนของประเภทรถไฟทางคู่ ทั้งในส่วนด้านสถานี งานซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ส่วนอื่น ๆ อ้างอิงจากโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น) ได้มีการกำหนดอัตราเจ้าหน้าที่ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

อัตรากำลังงานในส่วนสถานี

-นายสถานี	จำนวน 1 อัตรา
-ผู้ช่วยนายสถานี	จำนวน 1 อัตรา
-เสมียน	จำนวน 1 อัตรา
-ผู้แทนเสมียน	จำนวน 1 อัตรา
-เจ้าหน้าที่ขายบัตรโดยสาร	จำนวน 4 อัตรา
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	จำนวน 2 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ 10 อัตรา

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนซ่อมบำรุง

-เจ้าหน้าที่คุมประแจ	จำนวน 1 อัตรา
-เจ้าหน้าที่สับเปลี่ยน	จำนวน 1 อัตรา
-เจ้าหน้าที่พ่วงรถ	จำนวน 1 อัตรา
-เจ้าหน้าที่กั้นถนน	จำนวน 6 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ 9 อัตรา

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ

-ตำรวจสถานี	จำนวน 1 อัตรา
-พนักงานรักษาความปลอดภัย	จำนวน 6 อัตรา
-พนักงานรักษาความสะอาด	จำนวน 5 อัตรา
	รวมเจ้าหน้าที่ 12 อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 31 อัตรา

2.3 ส่วนของประเภทรถไฟรางเบา

การศึกษาการคาดคะเนผู้ใช้โครงการและวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ ในส่วนของประเภทรถไฟทางคู่ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การศึกษาการคาดคะเนผู้โดยสารโครงการและอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำสถานี

2.3.1 ผู้โดยสารประเภทรถไฟรางเบา

ตารางที่ 4-12. ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ตามแผนแม่บทภายในปี พุทธศักราช 2589

การให้บริการ	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน)
ประเภทรถไฟรางเบา สายสีชมพู กรณี 2	50,000

ที่มา : รายงานฉบับกลาง (Interim Report) การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่งสาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม หน้าที่ 4-73 เล่มที่ 1 (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

2.2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการในสถานีประเภทรถไฟรางเบา

ในส่วนอัตรากำลังของส่วนของประเภทรถไฟรางเบา ทั้งในส่วนด้านสถานี งานซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ส่วนอื่น ๆ อ้างอิงจากรายงานฉบับกลาง (Interim Report) การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่งสาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้มีการกำหนดอัตราเจ้าหน้าที่ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

อัตรากำลังงานในส่วนสถานี

-นายสถานี จำนวน 1 อัตรา

-เจ้าหน้าที่ขายบัตรโดยสาร จำนวน 4 อัตรา

รวมเจ้าหน้าที่ 5 อัตรา

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในส่วนอื่น ๆ

-ตำรวจสถานี จำนวน 1 อัตรา

-พนักงานรักษาความปลอดภัย จำนวน 2 อัตรา

-พนักงานรักษาความสะอาด จำนวน 4 อัตรา

รวมเจ้าหน้าที่ 7 อัตรา

รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 12 อัตรา

รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ 78 อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่2

การศึกษาองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ เป็นการศึกษาในด้านของความเหมาะสมในการระบุพื้นที่ประเภทต่างๆที่ใช้ในโครงการ ซึ่งความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้มาจากการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ ส่วนขนาดของพื้นที่ขององค์ประกอบทั้งหมดนั้น จะเลือกอ้างอิงข้อมูลจาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) ในส่วนประเภทรถไฟความเร็วสูง รายงานฉบับกลาง (Interim Report) การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่งสาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.3 การศึกษาจำนวนองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาจำนวนองค์ประกอบของโครงการนั้นสามารถศึกษา และหาข้อมูลได้จากความต้องการและประเภทของผู้ใช้งานโครงการ และจากการศึกษาประเภทผู้ใช้งานโครงการ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

4.3.1 องค์ประกอบที่เป็นส่วนของผู้โดยสารโครงการ

4.3.2 องค์ประกอบส่วนพื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่และพนักงานประจำสถานี

4.3.3.พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่และพนักงานเทคนิคประจำสถานี

4.3.4.พื้นที่ส่วนส่งเสริมโครงการ

ตารางที่ 4-13 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทผู้โดยสารโครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบโครงการ
1. พื้นที่ของผู้โดยสาร	- ส่วนโถงรับรองผู้โดยสาร - จุดบริการจำหน่ายตั๋วผู้โดยสาร - ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ตำรวจประจำสถานี - ส่วนบริการติดต่อสื่อสาร - ส่วนบริการเงินด่วน (ATM) - ส่วนบริการเงินด่วน (ATM) - จุดฝากสัมภาระ - ห้องน้ำสาธารณะ (ชาย หญิง และคนชรา)
ประเภทผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบโครงการ
2.พื้นที่ส่วนชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก	-ชานชาลาขาเข้า (ARRIVAL PLATFORM) -ชานชานลาขาออก (DEPARTURE PLATFORM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-15 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทเจ้าหน้าที่และพนักงานประจำสถานี

ประเภทผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบโครงการ
1. พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่และพนักงานประจำสถานี	- ศูนย์วิชาการและการขนส่ง - แผนกบริหารงานทั่วไป - กองโดยสาร - งานระเบียบการโดยสาร - งานตรวจตารางงานสอบสวน - งานรถโดยสาร - หัวหน้างานบริหารโดยสาร (CHIEF PASSENGER SERVICE SECTION) - ส่วนโทรพิมพ์ (ที่ทำการโทรพิมพ์) - ส่วนห้องนายสถานีรับขบวนรถ (ARRIVAL STATION SECTION) - ส่วนจัดพนักงานขบวนรถ - ส่วนห้องรับ-ส่งหนังสือ ห้องจ่ายวิทยุ - ที่ทำการหมวดทำความสะอาด - ห้องพนักงานทำความสะอาด - ห้องเก็บขยะ - ห้องน้ำส่วนเจ้าหน้าที่และพนักงานประจำสถานี

ตารางที่ 4-16 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทเจ้าหน้าที่และพนักงานเทคนิค

ประเภทผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบโครงการ
1. พื้นที่ส่วนของเจ้าหน้าที่และพนักงานเทคนิคประจำสถานี	-ห้องส่งสัญญาณ -ห้องสื่อสาร -ห้องแปลงไฟฟ้า -ห้องปั๊มและถังดับเพลิงสำรอง -ห้องเครื่องปรับอากาศ -ห้องเก็บของ -ห้องพนักงานเจ้าหน้าที่เทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	-ห้องน้ำส่วนตัวเจ้าหน้าที่เทคนิค

ตารางที่ 4-17 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทส่วนส่งเสริมโครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบโครงการ
1.พื้นที่ส่วนสำนักงานควบคุมโครงการและประสานงานรวม	-ส่วนสำนักงานที่ปฏิบัติงาน -หอบังคับการควบคุมส่วนกลาง -ส่วนควบคุมดูแลทรัพย์สินและผลประโยชน์ของโครงการ -ส่วนต้อนรับผู้โดยสารระดับ VIP
2.พื้นที่ส่วนพาณิชยกรรมและส่วนส่งเสริมโครงการ	-ร้านค้าปลอดภาษี -ธนาคารพาณิชย์สาขาย่อยต่างๆ -พื้นที่บริการอาหาร -ร้านอาหาร (RESTAURANT) -พื้นที่ส่วนอาหาร(FOOD COURT) -พื้นที่ให้เช่าเพื่อการพาณิชยกรรม แบ่งเป็นหน่วยแยกเป็นประเภท ชนิดร้านต่างๆ อาทิเช่น ร้านหนังสือ ร้านขายเสื้อผ้า ร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น -ห้องละหมาด -ห้องปฐมพยาบาล -ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวหลัก

ตารางที่ 4-18 แสดงความต้องการองค์ประกอบโครงการประเภทพื้นที่ส่วนที่จอดรถ

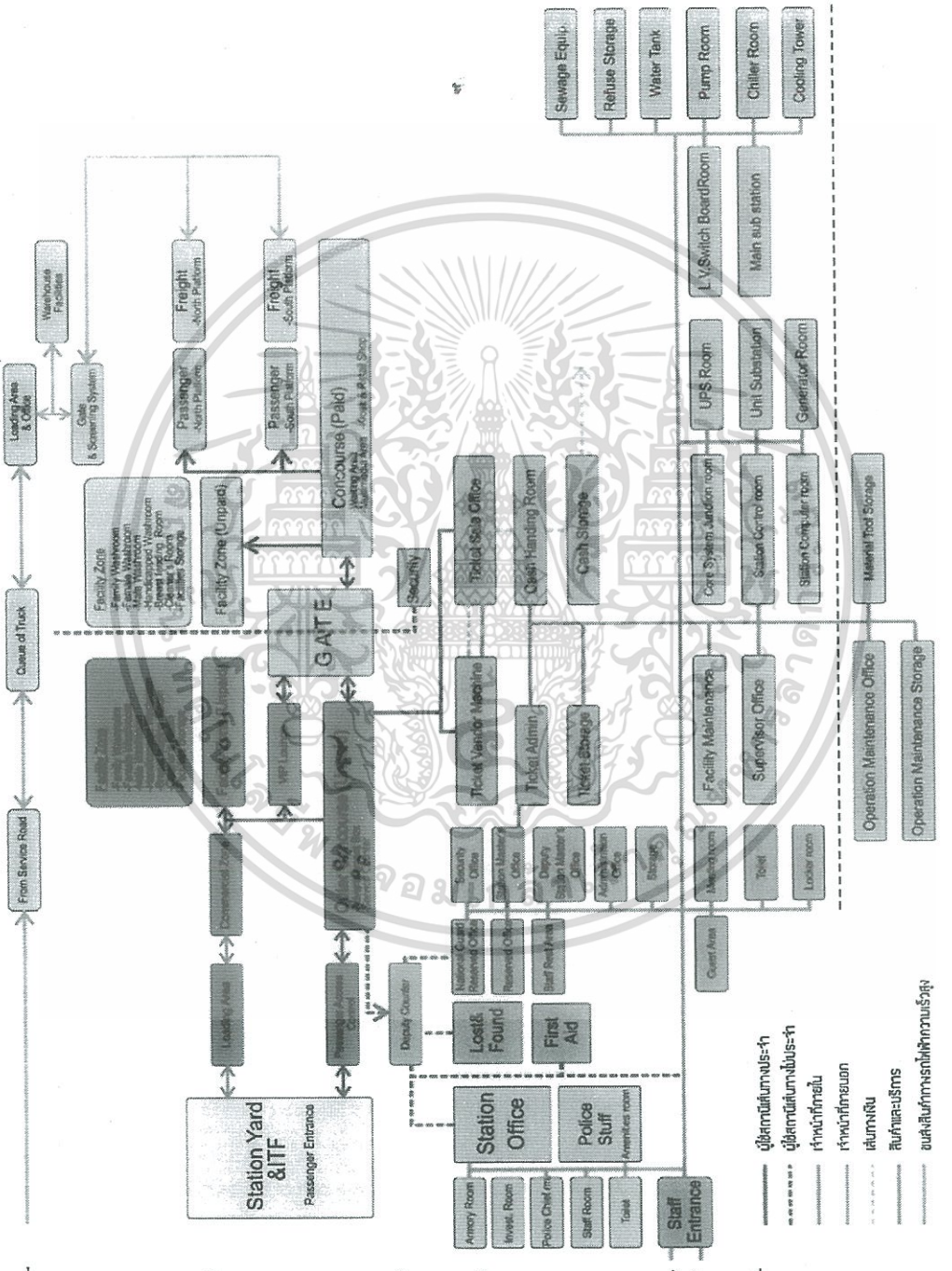
ประเภทผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบโครงการ
1. พื้นที่ส่วนที่จอดรถ	-พื้นที่จอดรถสำหรับผู้มาใช้บริการโครงการ -พื้นที่จอดรถยนต์ -พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ -พื้นที่บริการรถโดยสารด่วนพิเศษ -พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่และพนักงาน (STAFF PARKING) -พื้นที่จอดรถส่วนบริการและส่วนเทคนิค (SERVICE PARKING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการ

การศึกษาความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการนั้นสามารถศึกษา และหาข้อมูลได้จากความ การศึกษาจำนวนองค์ประกอบของโครงการ เพื่อสามารถนำมาจัดลำดับความสัมพันธ์ ดังที่แสดงไว

รูปที่ 5. ความสัมพันธ์องค์ประกอบของโครงการ



ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 3-404

(สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 องค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ

จากการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อใช้ในการหาพื้นที่ใช้สอยโครงการจะใช้วิธีในการอ้าง TOR จริงที่เกิดขึ้นตามประเภทซึ่งประกอบด้วย ประเภทรถไฟความเร็วสูง ประเภทรถไฟทางคู่ และประเภทรถไฟฟ้ารางเบาโดยทำการนำพื้นที่ใช้ที่อ้างอิงจาก TOR ของแต่ละประเภทนั้นนำมารวมกัน ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดพื้นที่ใช้สอยโครงการ

ตารางที่ 4.19 แสดงองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1	อาคารสถานี			
1.1	อาคารสถานีส่วน (Unpaid)			
1.1.1	ส่วนบริการผู้โดยสาร (Unpaid)			
1	โถงทางเข้า A	1	700	700
2	โถงทางเข้า B	1	700	700
3	โถงทางเข้า C	1	100	100
4	โถงทางเข้า D	1	100	100
5	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	1247	1,247
6	ห้องปฐมพยาบาล	1	21	21
7	สำนักงานรักษาความปลอดภัย	1	38	38
8	สำนักงานขายบัตรโดยสาร	3	20	60
9	ตำแหน่งขายบัตรโดยสาร	3	23	69
10	เครื่องขายบัตรโดยสารอัตโนมัติ	3	23	69
				รวมพื้นที่ 1,504
1.1.2	ส่วนส่งเสริมโครงการ (Unpaid)			
1	พื้นที่ให้เช่า Locker-A	1	10	10
2	พื้นที่ให้เช่า Locker-B	2	5	10
3	ห้องสวดมนต์	1	33	33
4	ห้องละหมาด	1	33	33
5	ห้องเปลี่ยนผ้าอ้อมเด็ก	1	22	22
6	ห้องน้ำชาย-A	2	36	72
7	ห้องน้ำหญิง-A	2	35	70
8	ห้องน้ำคนพิการ	4	7	28
9	ห้องน้ำชาย-B	2	18	36
10	ห้องน้ำหญิง-B	2	19	38
11	ห้องน้ำสำหรับรถโดนสาร	1	30	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12	ห้องสูบบุหรี่	1	22	22
				รวมพื้นที่ 404

ต่อ

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1.1.3	**พื้นที่พาณิชยกรรม (Unpaid)**			
1	พื้นที่ส่วนกลางพาณิชยกรรม	2	800	1,600
2	พื้นที่เช่าเชิงพาณิชยกรรม	20	24	480
3	พื้นที่รับ-ส่งสินค้า	4	50	200
				รวมพื้นที่ 2,280
				รวมพื้นที่ อาคารสถานีส่วน (Unpaid) 4,188

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1.2	**อาคารสถานีส่วน (Paid)**			
1.2.1	**Gate Zone (Paid) Check-in**			
1.2.1.1	**Concourse (Paid) ประเภทรถไฟความเร็วสูง**			
1	X-ray and Metal Detector	1	68	68
2	Ticket Gate Check-in	1	140	140
3	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	1,000	1,000
4	ห้องน้ำผู้โดยสาร(ชาย)	1	20	20
5	ห้องน้ำผู้โดยสาร(หญิง)	1	20	20
6	ห้องน้ำผู้โดยสาร(คนพิการ)	1	7	7
7	Janitor	1	7	7
8	Store Room	1	7	7
				รวมพื้นที่ 1,269
1.2.1.2	**Concourse (Paid) ประเภทรถไฟทางคู่**			
1	X-ray and Metal Detector	1	68	68
2	Ticket Gate Check-in	1	140	140
3	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	800	800
4	ห้องน้ำผู้โดยสาร(ชาย)	1	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	ห้องน้ำผู้โดยสาร(หญิง)	1	20	20
6	ห้องน้ำผู้โดยสาร(คนพิการ)	1	7	7
7	Janitor	1	7	7
8	Store Room	1	7	7
				รวมพื้นที่ 1,169
1.2.1.3	**Concourse (Paid) ประเภทรถไฟรางเบา**			
1	X-ray and Metal Detector	1	68	68
2	Ticket Gate Check-in	1	140	140
3	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	600	600
				รวมพื้นที่ 808
1.2.2	**Gate Zone (Paid) Check-Out**			
1.2.2.1	**Concourse (Paid) ประเภทรถไฟความเร็วสูง**			
	Ticket Gate Check-Out	1	140	140
1	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	1,000	1,000
				รวมพื้นที่ 1,140
1.2.2.2	**Concourse (Paid) ประเภทรถไฟทางคู่**			
	Ticket Gate Check-Out	1	140	140
1	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	800	800
				รวมพื้นที่ 940
1.2.2.3	**Concourse (Paid) ประเภทรถไฟรางเบา**			
	Ticket Gate Check-Out	1	140	140
1	โถงพักคอยผู้โดยสาร	1	600	600
				รวมพื้นที่ 740
				รวมพื้นที่อาคารสถานีส่วน (Paid) 6,066

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
2	**พื้นที่ส่วน Station Operation Office / Staff Area**			
2.1	**พื้นที่ส่วน Station Operation Office**			
2.1.1	**Station Operation Office ประเภทรถไฟความเร็วสูง**			
1	Station Master's Office	1	29	29
2	Deputy Station Master's Office	1	26	26
3	Administration Office	1	48	48
4	Ticket Office	1	30	30
5	Ticket Storage	1	128	128
6	Strong Room	1	2	2
7	Audit/Cash storage Room	1	17	17
8	Ticket Vending Machine (Back of Machine)	1	16	16
9	Station Control Room	1	60	60
12	ห้องคลังแสง	1	3	3
13	ห้องประชุม	1	50	50
14	ห้องอบรม	1	34	34
15	Station Operation/Guest Area/Reception Area	1	43	43
				รวมพื้นที่ 486
2.1.2	**Station Operation Office ประเภทรถไฟทางคู่**			
1	Station Master's Office	1	29	29
2	Deputy Station Master's Office	1	26	26
3	Administration Office	1	48	48
4	Ticket Office	1	30	30
5	Ticket Storage	1	128	128
6	Strong Room	1	2	2
7	Audit/Cash storage Room	1	17	17
8	Ticket Vending Machine (Back of Machine)	1	16	16
9	Station Control Room	1	60	60
12	ห้องคลังแสง	1	3	3
13	ห้องประชุม	1	50	50
14	ห้องอบรม	1	34	34
15	Station Operation/Guest Area/Reception Area	1	43	43
				รวมพื้นที่ 486

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
2.1.3	**Station Operation Office ประเภทรถไฟรางเบา**			
2.1.3	Station Operation Office ประเภทรถไฟรางเบา			
1	Station Master's Office	1	20	20
4	Ticket Office	1	20	20
5	Ticket Storage	1	20	20
6	Strong Room	1	2	2
7	Audit/Cash storage Room	1	10	10
8	Ticket Vending Machine (Back of Machine)	1	12	12
				รวมพื้นที่ 85
2.2	**พื้นที่ส่วน Staff Area**			
10	Police Chief Office	1	8	8
11	Police Office	1	28	28
12	ห้องคลังแสง	1	3	3
16	ห้องแม่บ้าน	1	4	4
17	ห้องน้ำชาย	1	8	8
18	ห้องน้ำหญิง	1	6	6
19	Locker	1	5	5
20	Staff canteen	1	38	38
21	Pantry	1	10	10
				รวมพื้นที่ 110
				รวมพื้นที่ Station Operation Office 1,157

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
3	**พื้นที่ส่วน Railway and Building Service Facilities**			
3.1	**พื้นที่ส่วน Railway Service Facilities**			
1	ห้องงานระบบเดินรถไฟ (SIG,COM,SCA,BMS)	1	163	163
2	ห้องUPS (ส่งสัญญาณ /โทรคมนาคม)	1	43	43
3	Maintenance Workshop	1	159	159
4	Material/ Tool Storage	1	30	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	ฝ่ายบำรุงรักษาสถานี	1	59	59
6	ห้องน้ำพนักงาน(ชาย)	1	60	60
7	ห้องน้ำพนักงาน(หญิง)	1	53	53
8	Store Room	1	6	6
				รวมพื้นที่ 565
3.2	**พื้นที่ส่วน Building Service Facilities**			
1	Generator Room	2	80	160
3	L.V. Switch Board rm.	1	160	160
4	Cooling Tower	1	82	82
5	Chiller Room	1	22	22
6	Pump Room	1	84	84
7	Battery Room	1	32	32
8	ห้องเก็บของ	1	38	38
9	ห้องน้ำ(ชาย)	1	11	11
10	ห้องน้ำ(หญิง)	1	16	16
11	ห้องเก็บขยะแห้ง	1	9	9
12	ห้องเก็บขยะเปียก	1	9	9
13	โถงทางเดิน	1	225	225
				รวมพื้นที่ 848
				รวมพื้นที่ พื้นที่ส่วน Railway and Building Service Facilities 1,413

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
4	**ชานชาลา (Platform)**			
1	Platform Operation Room ประเภทรถไฟความเร็วสูง	2	6	12
2	Platform Operation Room ประเภทรถไฟทางคู่	2	6	12
3	Platform Operation Room ประเภทรถไฟรางเบา	1	6	6
4	บันไดหนีไฟประเภทรถไฟความเร็วสูง	16	16	256
5	บันไดหนีไฟประเภทรถไฟทางคู่	16	16	256
6	บันไดหนีไฟประเภทรถไฟรางเบา	2	16	32
7	ชานชาลาประเภทรถไฟความเร็วสูง	2	3,872	7,744

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8	ชานชาลาประเภทรถไฟทางคู่	2	4,872	9,744
9	ชานชาลาประเภทรถไฟรางเบา	1	912	912
				รวมพื้นที่ชานชาลา (Platform) 18,974
5	**ส่วนที่จอดรถ**			
1	พื้นที่จอดรถยนต์	240	30	7,200
2	พื้นที่จอดรถยนต์คนพิการ	8	48	384
3	พื้นที่จอดรถจักรยานยานต์	120	204	240
4	พื้นที่จอดรถโดยสาร	4	47.5	190
5	พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่	65	12.5	800
				รวมพื้นที่ส่วนที่จอดรถ 8,814
				รวมพื้นที่ทั้งของโครงการ 40,162 ตารางเมตร

ลำดับ	องค์ประกอบหลัก	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1.1	รวมพื้นที่อาคารสถานีส่วน (UnPaid)	8,814
1.2	รวมพื้นที่อาคารสถานีส่วน (Paid)	6,066
2	Station Operation Office	1,413
3	Railway and Building Service Facilities	1,157
4	ชานชาลา (Platform)	18,974
5	ส่วนที่จอดรถ	4,188
	รวมพื้นที่ทั้งของโครงการ 40,162 ตารางเมตร	

ที่มา

ข้อมูลองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการสถานีรถไฟความเร็วสูง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น อ้างอิงมาจาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 3-420 (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

ระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น รายการออกแบบฉบับกลาง (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่ง สาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานฉบับกลาง (Interim Report)

โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบ (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5.
การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการเป็นการศึกษาด้านศักยภาพในพื้นที่ตั้งของโครงการ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อแนวทางการพัฒนาอาคารสถานีของโครงการและการพัฒนาพื้นที่ในบริเวณรอบสถานีตามหลักการ TOD (Transit-Oriented Development)

5.1 ทำเลที่ตั้งโครงการ

5.1.1 เจ้าของโครงการ

เจ้าของโครงการคือ การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ร่วมมือกับสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและการจราจร กระทรวงคมนาคม (สนข.) ในโครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูงสายกรุงเทพมหานคร-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย

5.1.2 ตำแหน่งและแนวความคิดในการคัดเลือกที่ตั้งโครงการ

พิกัดตำแหน่งของสถานีรถไฟความเร็วสูงลองติจูด : 16°27'55.8"N ละติจูด : 102°27'51.5"E ถูกจัดตั้งทางด้านทิศตะวันตกของสถานีเดิม เนื่องจากพื้นที่บริเวณโดยรอบมีความสะดวกในการเข้าถึงพื้นที่โครงการและมีการเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟเดิมได้สะดวกมีขนาดประมาณ 100ไร่ โดยรอบพื้นที่ตั้งโครงการสามารถพัฒนาการพัฒนาระบบรถไฟพร้อมกับพัฒนาอสังหาริมทรัพย์นี้ได้นำไปสู่พื้นที่พัฒนาเกี่ยวเนื่องกับระบบรถไฟที่สำคัญต่อการลงทุนแบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ดังนี้

1.พื้นที่ที่อยู่ติดกับสถานี (Transport Development Zone: TDZ) การรถไฟฯ หรือหน่วยงานอื่นและของเอกชน

2.พื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากสถานีโดยตรง (Transit Oriented Development: TOD)สามารถเข้าถึงสถานีได้ภายในระยะเดินหรือด้วยระบบขนส่งมวลชนสายรอง

3.ย่านที่มีศักยภาพ (Potential Nodes) ผู้โดยสารสามารถเปลี่ยนถ่ายระบบขนส่งมวลชนเพื่อต่อไปยังจุดหมายปลายทางอื่น ด้วยระบบรถไฟเดิมของการรถไฟฯ หรือระบบขนส่งสาธารณะประเภทอื่นภายในระยะเวลาที่เหมาะสม(Travel Time Threshold)

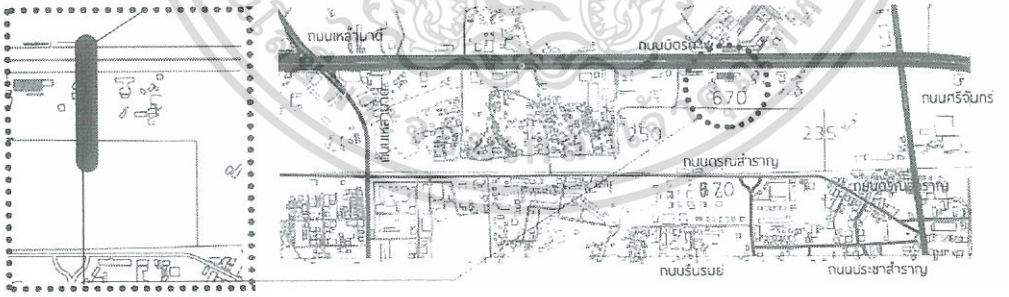
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5-1 รูปแสดงตำแหน่งของที่ตั้งโครงการ

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 3-391 (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

5.2 การศึกษาที่ตั้งโครงการ

5.2.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่



ภาพที่ 5-2 รูปแสดงขนาดของที่ตั้งโครงการ

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่มีลักษณะเป็นเนินลาดสูงต่ำ โดยด้านทิศเหนือและตะวันตกเป็นที่สูง แล้วลาดต่ำไปทางด้านทิศใต้ ส่วนในด้านทิศตะวันออกมีแม่น้ำชีไหลผ่านด้านใต้ของเมืองเมือง และลำน้ำพองไหลผ่านด้านตะวันออกเฉียงเหนือมีบึงและหนองน้ำธรรมชาติที่สำคัญ อาทิเช่น บึงแก่นนคร บึงทุ่งสร้าง หนองโคตร หนองเสิงเปือย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 รูปแบบและผังสีการใช้ที่ดินในเขตผังเมือง

มีลักษณะและรูปแบบชัดเจนเป็นระเบียบถูกแบ่งโดยทางหลวงแผ่นดินฯ หมายเลข 2 และ 12 ซึ่งตัดกันกลางพื้นที่ของเมือง ทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4บริเวณ ได้แก่ด้าน

ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ -ที่ตั้งศูนย์ราชการระดับภาค ระดับจังหวัด

ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ- ที่ตั้งมหาวิทยาลัยขอนแก่น และสนามบินพาณิชย์

ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้- มีการใช้ที่ดินหนาแน่นกว่าด้านอื่น ใช้หลายประเภททั้งด้านพาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม

ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ – ส่วนใหญ่เป็นพื้นทีเกษตรกรรมและชนบท มีอาคารพาณิชย์ฯ กระจายตามแนวทางหลวงแผ่นดินฯ หมายเลข 2 และ 12แนวโน้มการขยายตัวของเมืองจะเกาะตัวตามแนวถนนสายหลัก ได้แก่ถนนมิตรภาพ มะลิวัลย์ ศรีจันทร์ และถนนเลี่ยงเมืองการใช้ที่ดินอนาคต

5.2.3 รูปแบบและผังสีการใช้ที่ดินในบริเวณรอบพื้นที่โครงการ

ผังเมืองรวมเมืองขอนแก่นก็ได้กำหนดให้พื้นที่ด่านตะวันออก และด้านเหนือเป็นพื้นที่สีแดง เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ส่วนพื้นที่ด้านหน้าฝั่งตะวันตก ซึ่งปัจจุบันเป็นสนามกอล์ฟรถไฟ ได้กำหนดเป็นที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5-3 รูปแสดงผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้บังคับตามผังเมืองรวมเมืองขอนแก่น

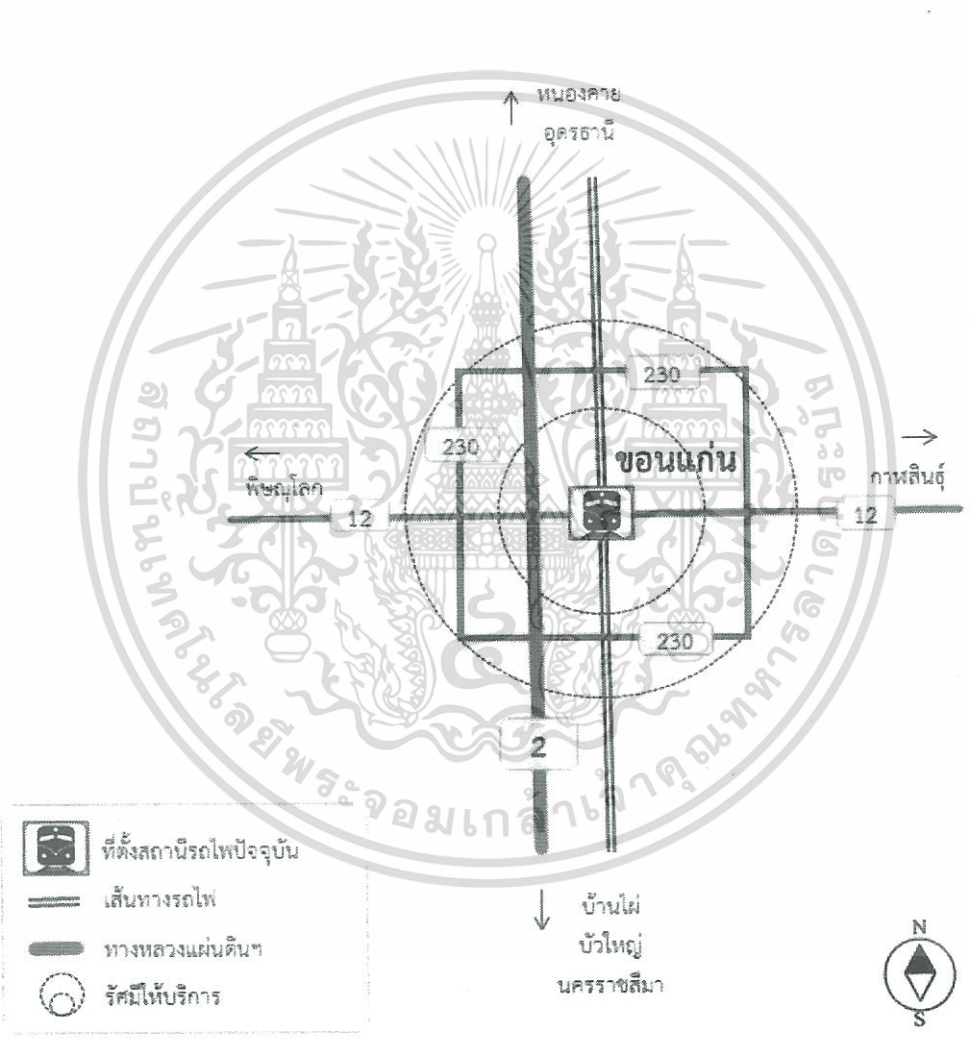
ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 2-64
(สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.3.1 การเข้าถึงพื้นที่ตั้งโครงการระดับมหาภาค

สำหรับภาพรวมระดับมหาภาคของการเข้าถึงพื้นที่ตั้งโครงการ สามารถเชื่อมต่อไปยังจังหวัดและอำเภอรอบๆ ประกอบด้วย ทางหลวงฯ หมายเลข 2 ตัดผ่านแนวเหนือ-ใต้ และทางหลวงฯ หมายเลข 12 และ 209 ตัดผ่านเมืองด้านตะวันตกและด้านตะวันออกตามลำดับ และมีทางหลวงฯ หมายเลข 230 เป็นถนนวงแหวนรอบตัวเมือง ช่วยระบายการจราจรที่ติดขัดในตัวเมืองออกรอบนอก



ภาพที่ 5-4 รูปแสดงการเข้าถึงในระดับมหาภาคของสถานีรถไฟขอนแก่น

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) ภาคผนวก จ1 หน้า 13 (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

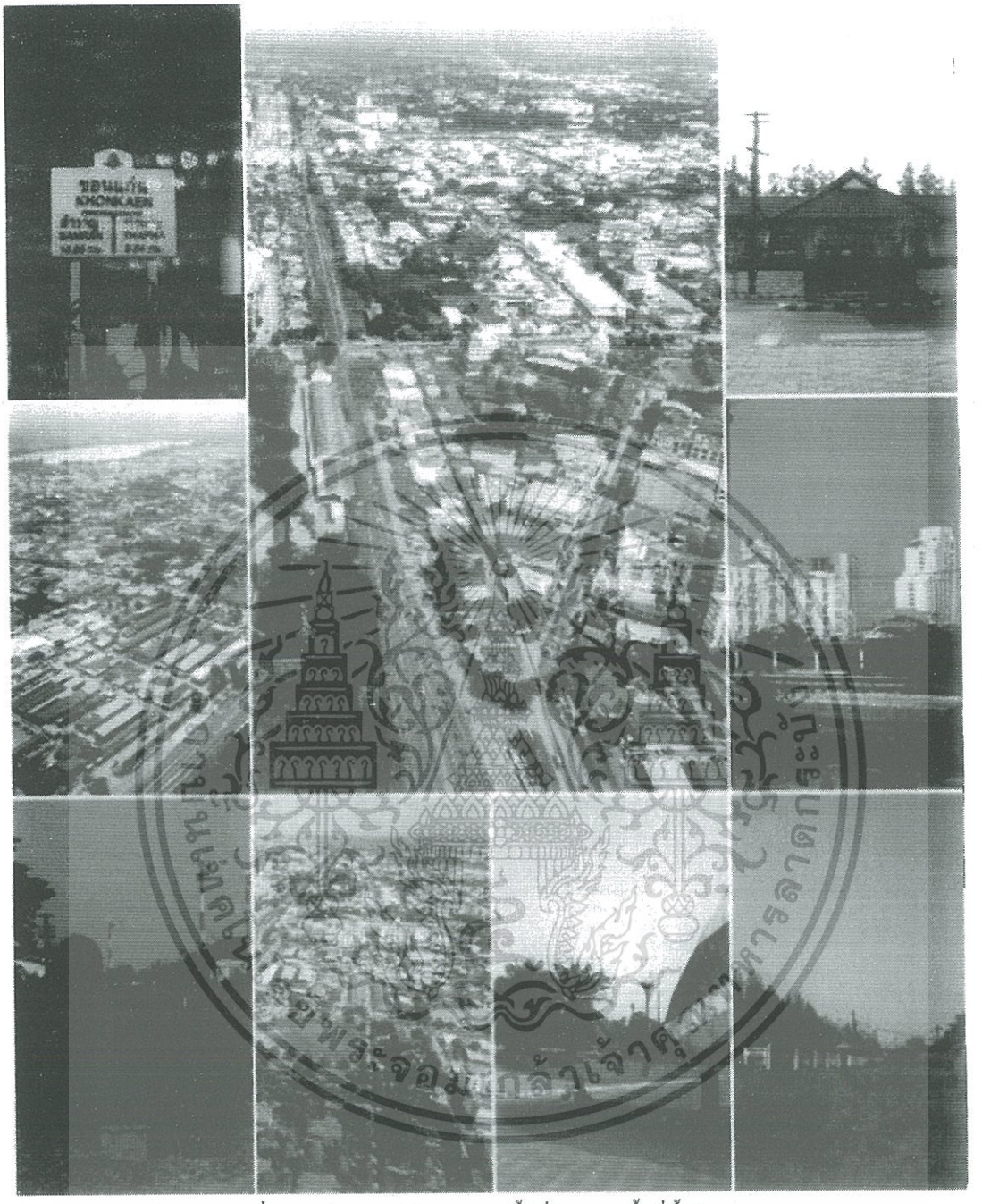
5.3.2 การเข้าถึงพื้นที่ตั้งโครงการระดับจุลภาค

ระบบโครงข่ายถนนบริเวณรอบๆพื้นที่ตั้งโครงการ ประกอบด้วยถนนรื่นรมย์ซึ่งตัดตั้งฉากหลังพื้นที่ตั้งโครงการ เชื่อมต่อถนนสายหลักของเมืองทั้งด้านเหนือและด้านตะวันออก อาทิเช่น ถนนหน้าเมือง ถนนกลางเมือง ถนนรอบเมือง ฯลฯ ซึ่งเป็นย่านธุรกิจเมือง (Central Business District : CBD) และยังเชื่อมต่อกับถนนรถไฟด้านหลังพื้นที่ตั้งโครงการ แนวเหนือ ใต้ พื้นที่ด้านตะวันตกหน้าพื้นที่ตั้งโครงการ เป็นสนามกอล์ฟรถไฟขอนแก่น ประกอบด้วยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ผ่านแนวเหนือ-ใต้ขนานเส้นทางรถไฟ การเข้าถึงถนนมิตรภาพต้องใช้ถนนหลังพื้นที่ตั้งโครงการ ผ่านถนนมะลิวัลย์ทางด้านเหนือและถนนเหล่านาดีทางด้านใต้ นับได้ว่าการเข้าถึงพื้นที่ตั้งโครงการมีความสะดวกมีถนนผ่านหลายสายและเชื่อมโยงถึงกัน

ภาพที่ 5-5 รูปแสดงการเข้าถึงพื้นที่ตั้งโครงการระดับจุลภาคโครงการระดับจุลภาค

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) ภาคผนวก จ1 หน้า 14
(สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

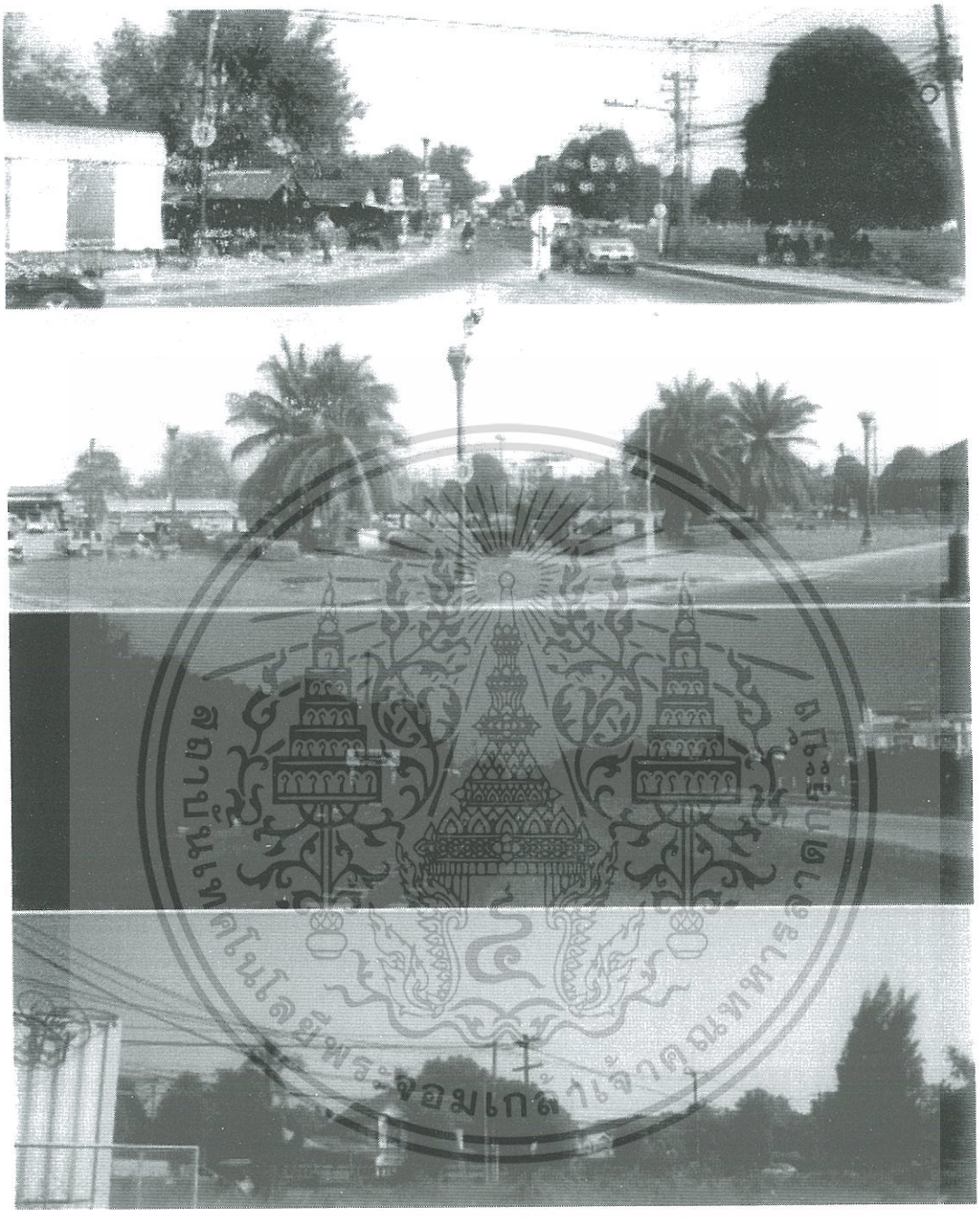
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-6 รูปแสดงทัศนียภาพของพื้นที่โดยรอบพื้นที่ตั้งโครงการ

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) ภาคผนวก จ1 หน้า 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-7 รูปแสดงทัศนียภาพของพื้นที่โดยรอบพื้นที่ตั้งโครงการ2

ที่มา จาก รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วง นครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) ภาคผนวก จ1 หน้า 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการโดยใช้เกณฑ์การพัฒนาอย่างยั่งยืน

การศึกษาการออกแบบแนวคิดพัฒนาพื้นที่ในบริเวณรอบสถานีตามหลักการ TOD (Transit-Oriented Development) บริเวณสถานีรถไฟความเร็วสูงขอนแก่น เพื่อส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่โดยรอบ ให้เกิดความเจริญในรูปแบบที่ถูกทิศทางในอนาคต

สถานีรถไฟความเร็วสูงขอนแก่นตั้งอยู่บริเวณตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยห่างจากถนนมิตรภาพ(ทางหลวงหมายเลข 2) ประมาณ 390 เมตร ประกอบด้วยถนนริ่นรมย์ซึ่งตัดตั้งฉากหลังพื้นที่ตั้งโครงการ และ เชื่อมต่อถนนสายหลักของเมืองทั้งด้านเหนือและด้านตะวันออก อาทิเช่นถนนหน้าเมือง ถนนกลางเมือง ถนนรอบเมือง เป็นต้น ซึ่งเป็นย่านธุรกิจของเมือง (Central Business District: CBD) ดังนั้น สถานีขอนแก่นจึงมีบทบาทเป็นจุดเชื่อมต่อการเดินทางขนาดใหญ่หรือเป็นศูนย์กลางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Intermodal Transportation Center) การออกแบบใช้มาตรฐานเขตพาณิชยกรรมเมือง (T-5 Urban Center Zone) โดยผังแนวคิดการพัฒนา TOD รอบ

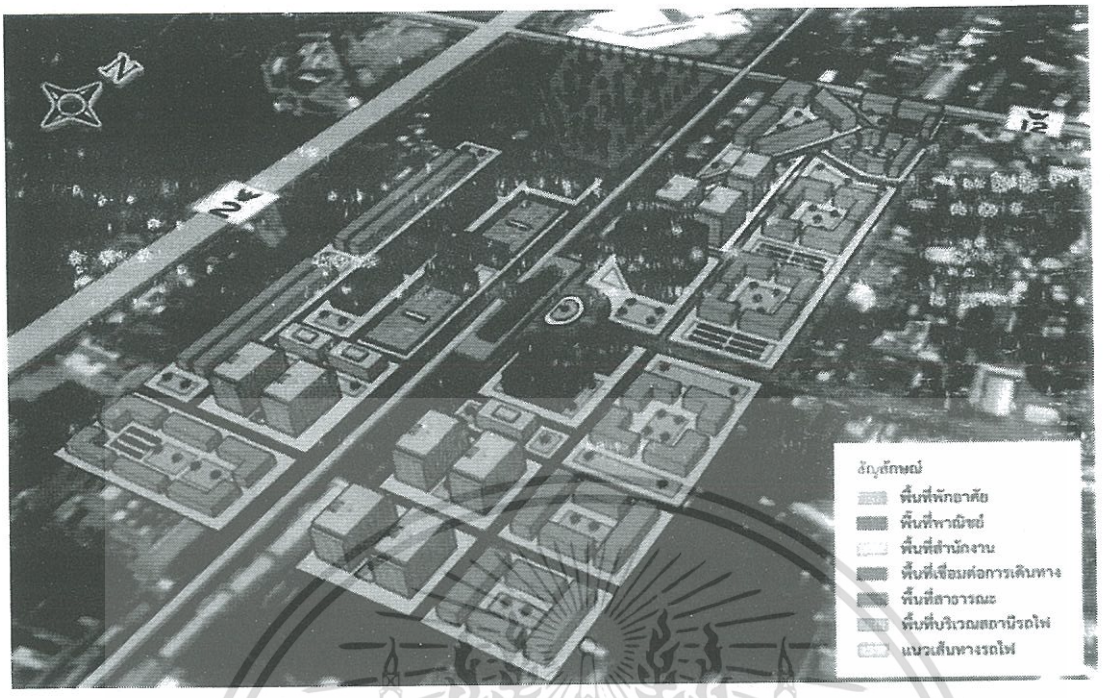
ตารางที่ 5-1 แสดงสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยสำหรับการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี

การพัฒนา	สัดส่วน(ร้อยละ)	ขนาดพื้นที่ (ตร.ม.)
พื้นที่พาณิชยกรรม	20	15,514
พื้นที่พักอาศัย	30	23,271
พื้นที่สำนักงาน	40	31,028
พื้นที่สาธารณะ	10	7,757
รวม	100	77,571

ที่มา จาก รายงานการออกแบบ เล่มที่1 งานโยธา โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนง.) หน้า 8-32

(สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5-8 รูปแสดงผังแนวคิดการพัฒนาโดยรอบสถานีรถไฟขอนแก่น

ที่มา จาก รายงานการออกแบบ เล่มที่1 งานโยธา โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพฯ-หนองคาย ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สนข.) หน้า 8-31
(สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6.
การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับระบบวิศวกรรมและงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับระบบวิศวกรรมและงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จะแบ่งเกณฑ์การศึกษาออกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ การศึกษางานระบบวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมงานระบบ และงานระบบประกอบอาคารประเภทอื่นที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

6.1 ระบบโครงสร้าง

ในการศึกษาโครงสร้างที่ใช้ในโครงการได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1.1 ส่วนโครงสร้างทั่วไป

3.1.2 ส่วนโครงสร้างที่ใช้รองรับรางรถไฟฟ้าและตัวสถานี

6.1.1 ส่วนโครงสร้างทั่วไป

การเลือกใช้รูปแบบและลักษณะระบบโครงสร้างอาคารต้องคำนึงถึง ความเหมาะสมประเภทการใช้งาน และองค์ประกอบอาคารแต่ละส่วน สำหรับโครงสร้างอาคารนั้นมีหลายรูปแบบและลักษณะการใช้แตกต่างกันซึ่งมีลักษณะการใช้สอยของแต่ละส่วน และควรเลือกใช้ประเภทโครงสร้างที่เหมาะสมต่อรูปทรงอาคารพอจะสรุปได้ดังนี้

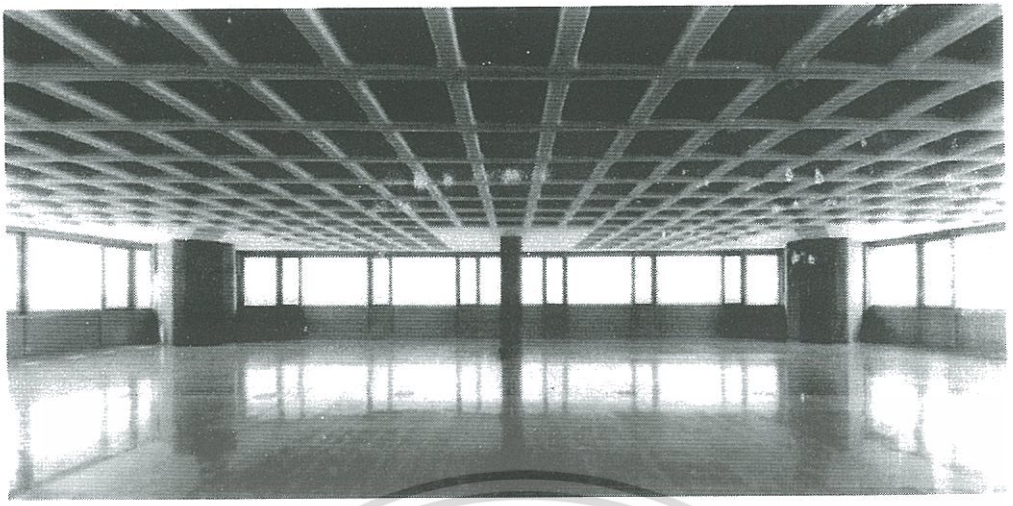
1. โครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span)
2. โครงสร้างพาดช่วงพิเศษ (Special Construction)

1. โครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span)

โครงสร้างพาดช่วงสั้นเหมาะสมใช้ในพื้นที่มีการกำหนดการใช้สอยตายตัวแบ่งพื้นที่ใช้สอยอย่างเป็นสัดส่วนและในแต่ละฝ่ายใช้พื้นที่ไม่มาก และเหมาะสมใช้ในประกอบเภทโครงสร้างที่รับภาระน้ำหนักมาก อาทิเช่น ดังนั้นระบบโครงสร้างที่เลือกใช้คือ

พื้นแบบ Waffle Slab เป็นระบบพื้นคานซอยตารางหมากรุก ข้อดีของพื้นระบบนี้คือสามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก พาดช่วงพื้นได้กว้างมาก อาจมีคานเพียงรอบอาคารเท่านั้น ลดขนาดความลึกของคานลงได้ทำให้ความสูงของอาคารแต่ละชั้ดลงไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้แบบหล่อ สำเร็จด้วยโลหะ หรือไฟเบอร์กลาสเพียง 2ชุดนี้ก็จะใช้ได้ตลอด ซึ่งไม้แบบชนิดนี้มีน้ำาหนักเบา และสะดวกในการถอดหรือรื้อถอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

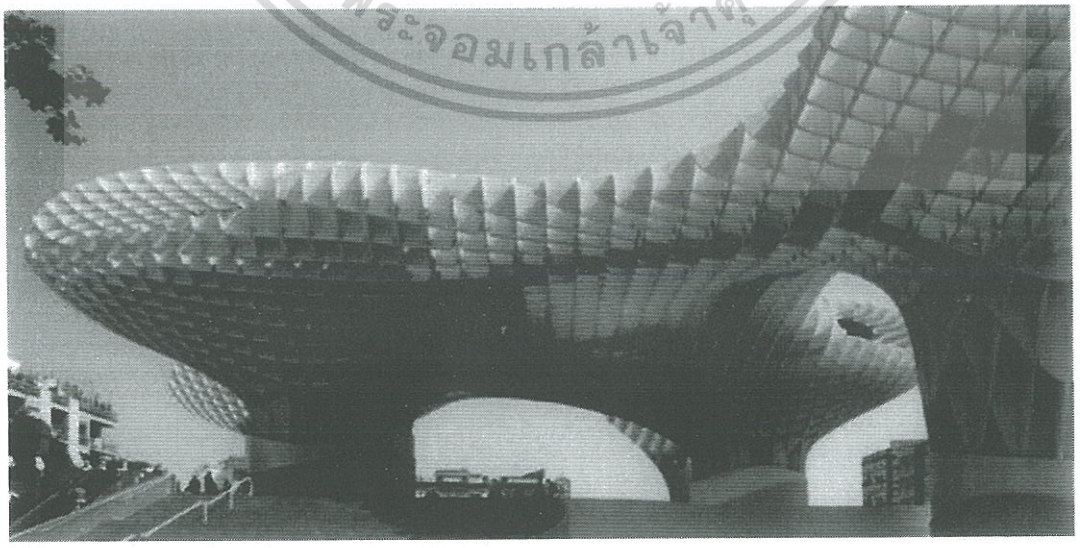


ภาพที่ 6-1 ลักษณะพื้น Waffle Slab

2. โครงสร้างพาดช่วงพิเศษ (Special Construction)

เหมาะสมใช้ในพื้นที่ที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยมากและต้องการพื้นที่โล่งกว้างสำสำหรับกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในแต่ละครั้ง และเหมาะสมใช้ในประกอบเภทโครงสร้างที่มีภาระในการรับน้ำหนักไม่มากอาทิเช่น โครงสร้างหลังคา เป็นต้นดังนั้นระบบโครงสร้างที่เลือกใช้คือ

โครงสร้าง Waffle Structure โดยหลักการนั้นคล้ายกันกับ Waffle Slab เพียงแต่ต่างกันเพียงบริเวณที่เลือกใช้กับอาคาร โดยหลัก Waffle Structure จะใช้วัสดุที่ลดภาระน้ำหนักของตัวโครงสร้าง ซึ่งสามารถ พาดช่วงพิเศษและมีลักษณะเป็นผืนหรือ ตัว Waffle Structure ยังสามารถเป็นในส่วนเสาของอาคาร โดยหลักการเช่นเดียวกัน นอกจากขั้นยังสะดวกในเรื่องขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งสามารถถอดประกอบแยกสิ้นส่วน สะดวกต่อการขนส่งและติดตั้ง



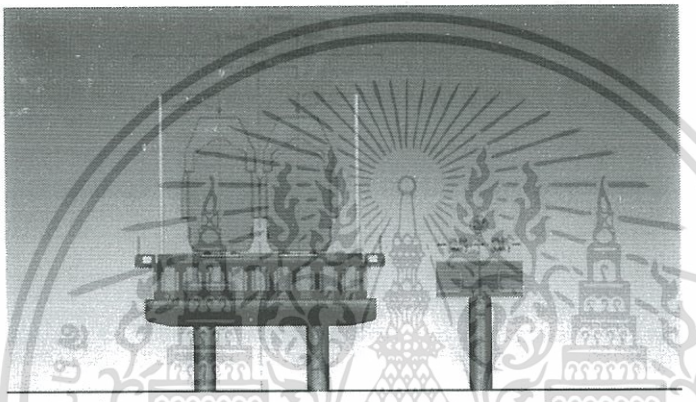
ภาพที่ 6-2 ลักษณะWaffle Structure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 ส่วนโครงสร้างที่ใช้รองรับรางรถไฟฟ้าและตัวสถานี

รูปแบบของระบบโครงสร้างที่ใช้รับรางรถไฟฟ้าและตัวสถานี ส่วนใหญ่เป็น Sub Structure ที่ลอยคร่อมถนน มีโครงสร้างรับทางวิ่งทุกๆ 30 – 45 เมตร สามารถใช้ได้ทั้งระบบหล่อกับที่และสำเร็จรูปตามความเหมาะสม โดยปกติจะมีการผสมผสานรูปแบบของโครงสร้างดังต่อไปนี้

1.รูปแบบโครงสร้างสะพานช่วงปานกลาง (ช่วงสะพานตั้งแต่ 20-25 เมตร) เลือกใช้โครงสร้างสะพานแบบคานคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ (PC. I-Girders) คานคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ



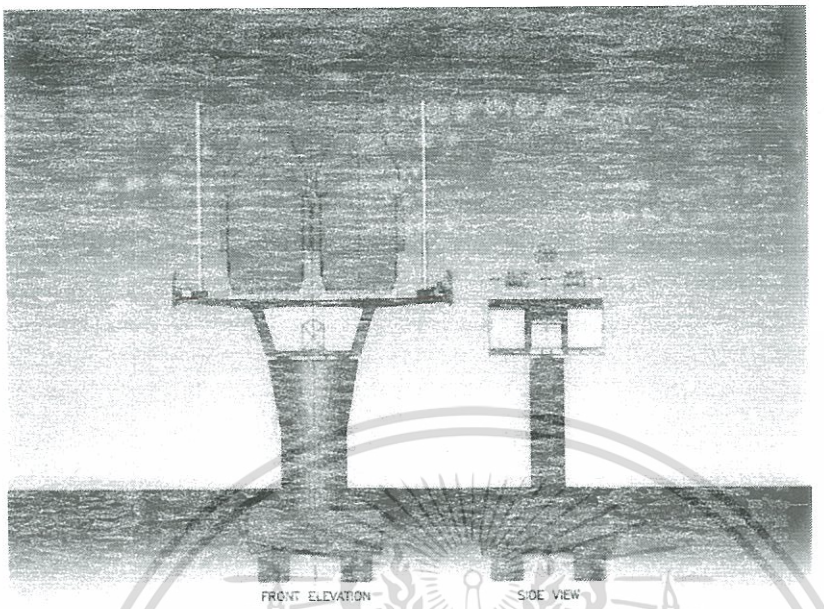
ภาพที่ 6-3 โครงสร้างสะพานแบบคานคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ (PC. I-Girders)

ที่มา รายงานการศึกษาความเหมาะสม ภาคผนวก โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เป็นรูปแบบคานที่นิยมใช้สำหรับช่วงคานตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไป วางห่างกันเป็นช่วงๆตามแนวความกว้างของสะพาน โดยมีการเทคอนกรีตทับหน้าหนาประมาณ 20 ซม. เพื่อให้คานคอนกรีตอัดแรงทั้งชุดทำงานเป็นระบบเดียวกัน หรือในกรณีที่ต้องการลดปัญหาในการเทคอนกรีตพื้น โดยไม่ต้องใช้ไม้แบบ ก็สามารถใช้แผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนคานคอนกรีตอัดแรง แล้วเทคอนกรีตทับหน้าอีกชั้นหนึ่ง โดยทั่วไปคานคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ จะใช้กับคานความยาวไม้เกิน 35 เมตร โดยอาจทำการอัดแรงก่อนหรืออัดแรงทีหลังก็ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของสถานที่ก่อสร้างและความสะดวกในการขนส่งคานดังกล่าวความลึกของคานจะเปลี่ยนไปตามความยาวช่วงคาน โดยมีความลึกคานตั้งแต่ 1.40 – 1.90 เมตร รูปแบบโครงสร้างชนิดนี้แสดงไว้ในรูปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปแบบโครงสร้างทางวิ่งยกระดับและสะพานช่วงยาว (ช่วงสะพานตั้งแต่ 30-35 เมตร)



ภาพที่ 6-4 โครงสร้างสะพานแบบคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่อง (Box Girder

ที่มา รายงานการศึกษาความเหมาะสม ภาคผนวก โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง ระยะที่2 ช่วงนครราชสีมา-หนองคาย (สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พุทธศักราช 2559)

เลือกใช้โครงสร้างสะพานแบบคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่อง(Box Girder) คานชนิดนี้มีความสวยงามกลมกลืนและเหมาะสมกับสะพานที่มีช่วงความยาวตั้งแต่ 35 เมตรขึ้นไป เป็นรูปแบบคานที่มีหน้าตัดเป็นรูปกล่อง มีน้ำหนักเบาและสามารถรับแรงบิดได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะบริเวณสะพานที่มีแนวโค้ง อีกทั้งสามารถออกแบบให้มีความยาวช่วงคานมากๆ ได้โดยการเพิ่มความลึกของคาน คานชนิดนี้สามารถออกแบบเป็นคานคอนกรีตอัดแรงหล่อในที่ หรือเป็นคานคอนกรีตหล่อสำเร็จจากโรงงานแล้วอัดแรงทีหลังวางบน Bearing Pads หรือ Pot Bearings รองรับด้วยฐานตอม่อแบบเสาเดี่ยว โดยการออกแบบโครงสร้างเป็นคานแบบช่วงเดี่ยว หรือเป็นคานแบบต่อเนื่องก็ได้ รูปแบบโครงสร้างชนิดนี้แสดงไว้ในรูปที่

3. Sub Structure

เป็นคอนกรีตวางบนคานรอยต่อต่างๆ เป็นแบบปิด (Open Joint) การลดเสียงและการสั่นสะเทือนใช้ยาง Bitumenous Protecture ลาดทับบนคอนกรีตแล้วจึงวางแผ่นคอนกรีตรับรางส่วนตรงบริเวณ Concourse ที่ลอยอยู่เหนือพื้นดิน คืออยู่ใต้รางรถไฟฟ้าโดยที่ใช้เสาของรางรถไฟฟ้าเป็นตัวรับน้ำหนัก โครงสร้างพื้นบริเวณนี้จะมีลักษณะคล้ายพื้น Waffle Slab แต่เป็นWaffle ที่ทำด้วยเหล็ก ซึ่งตัวของแผ่นพื้นจะมีความแข็งแกร่งในตัวเอง โดยที่แผ่นพื้นที่แข็งแรงนี้จะวางพาดถ่ายน้ำหนักลงที่เสาที่เป็นท่อหลายๆ ท่อเชื่อมต่อกันล้อมเสารางรถไฟฟ้าเพื่อแยกโครงสร้างของ Concourse ออกจากโครงสร้างสถานีเดิม ลดการสั่นสะเทือนของรางรถไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างสะพานช่วงยาว จะต้องมีการออกแบบโดยพิจารณาถึงเทคนิคการก่อสร้างด้วย ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการก่อสร้างโครงสร้างสะพานช่วงยาว เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเทคนิคและอุปกรณ์ในการก่อสร้างที่มีใช้ในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การใช้โครงเหล็กชนิด Overhead Launching Truss, Movable Scaffolding System หรือ Underslung Launching Truss เป็นต้น เพื่อใช้ในการติดตั้งโครงสร้างส่วนบน แต่จะทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเพิ่มขึ้น

6.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าของอาคารสถานี ออกแบบตามมาตรฐาน NFPA130: Standard for Fixed Guide way Transit and Passenger Rail System เป็นหลักร่วมกับมาตรฐานการดังต่อไปนี้ ไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การติดตั้งทางไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (วสท. 2001-51) และมาตรฐานสากลอื่นๆ เช่น BS, IEC, IEEE, IES เป็นต้น

6.2.1 ระบบจ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ (LV Power Distribution System)

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานในโครงการ เป็นระบบ 3, 4W, 400/230 V โดยที่ขอบเขตของงานเริ่มจากสายเมนแรงต่ำจากขั้วแรงต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้ามายังแผงสวิตช์ประธาน (Transformer Feeders) แผงสวิตช์ประธาน (Main LV Distribution Boards: MDB) สายป้อน (Feeders) แผงสวิตช์ย่อย (Sub Distribution Boards or Distribution Boards and Load Centers) ตลอดจนสายและอุปกรณ์การเดินสายไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าปลายทาง (เต้ารับไฟฟ้า โคมไฟฟ้าระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบระบายน้ำ ลิฟท์ บันไดเลื่อน ฯลฯ

6.2.2 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (Emergency Backup Power System)

ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินเป็นชนิดที่ทำงานโดยอัตโนมัติสำหรับจ่ายไฟฟ้าในกรณีที่ไฟฟ้าปกติ เกิดภาวะล้มเหลว โดยจะมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง 2 แหล่งจ่าย ประกอบด้วย

1.เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ชนิดขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine) พร้อมถังน้ำมันสำรอง (Fuel Day Tank) เพื่อรองรับการจ่ายโหลดไฟฟ้าที่สำคัญ (Essential Loads) และ Very Essential Loads ได้นานไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง (@ Full Load)

2. Uninterruptible Power Supply: UPS ชนิด Dual Unit Redundancy พร้อมแบตเตอรี่สำรองเพื่อรองรับการจ่ายโหลดไฟฟ้า Very Essential Loads ทั้งหมดได้นานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าปกติ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองเกิดภาวะล้มเหลวเพื่อเตรียมการสำหรับส่วนต่างๆดังนี้

1. ระบบแสงสว่างของทางฉุกเฉิน จำนวน50% ของไฟฟ้าแสงสว่างของบริเวณบันได จำนวน 25%ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ

3. ระบบดับเพลิง

4. ระบบสาธารณูปโภค เช่น การทำงานของปั๊มน้ำ

5. ส่วนบริการอาหาร

6. ห้องเย็นและห้องเก็บอาหาร

6.2.3 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ออกแบบให้ใช้โคมไฟที่มีประสิทธิภาพสูง เหมาะสมกับสภาพของแต่ละพื้นที่นั้นๆ พร้อมกับเลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง (High Efficacy) เพื่อการประหยัดพลังงาน เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้งานร่วมกับบัลลาสต์อิเล็คทรอนิคส์ เป็นต้น โดยมีความสว่างที่เหมาะสมและสอดคล้องตามมาตรฐานสากล เช่น สำนักงานมีความสว่าง 400-500 Lux. ที่จอดรถ 50-75 Lux, ทางเดินและบันได 150-250 Lux เป็นต้น

นอกจากนี้ ในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างจะคำนึงถึง ค่าความสม่ำเสมอ (Uniformity) การเกิดแสงแยงตา (Glare) และความแตกต่าง (Contrast) ของพื้นผิวต่างๆ โดยเฉพาะบริเวณบันได บันไดเลื่อน และ AFC Gates ซึ่งจะต้องสะดุดตา เพื่อให้เกิดความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ

6.2.4 การเดินสายไฟในโครงการ

จะเป็นการเดินสายไฟแบบ CONDUIT SYSTEM เป็นการเดินสายไฟในท่อโลหะ ซึ่งเป็นการป้องกันความร้อน ความชื้น และป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้เนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย ท่อ CONDUIT ปกติทำด้วยเหล็กชุบ GALVANIZED ภายในท่อเรียบไม่มีตะเข็บเพื่อป้องกันสายไฟชำรุดจากความร้อน มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า ½ นิ้ว ซึ่งระบบการเดินสายไฟแบบนี้มีข้อกำหนดดังนี้

1. ขนาดท่อต้องเป็นตามกฎของ NATION ELECTRIC CODE : NEC

2. หากมีการงอท่อต้องระวังอย่าให้ท่อชำรุด หรือทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางท่อเปลี่ยนไป รัศมีการโค้งงอต้องเป็นตามกฎ NEC AMERICAN STARDARD

3. การฝังท่อใต้ดินต้องหุ้มด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 2 นิ้ว

4. การเดินท่อ ต้องมีการยึดแน่นในระยะ 3 ฟุตก่อนถึงอุปกรณ์ไฟฟ้า จุดแยกสายและเต้าเสียบต่าง ๆ

5. เมื่อวางท่อเสร็จและยังไม่มีการปฏิบัติงานขั้นต่อไป ต้องมีการปิดปากท่อด้วยปลั๊ก และฝาเกลียวให้มิดชิด

ก. ข้อดีของระบบ CONDUIT SYSYTEM

1. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถซ่อนในผนังหรือเพดานอย่างมิดชิดโดยไม่ทำให้สายชำรุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีความสะดวกในการติดตั้ง ซ่อมง่าย และประหยัด เพิ่มอายุการใช้งาน

3. ช่วยป้องกันไฟไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร หรือการใช้ไฟเกินขนาด

6.3 ระบบสุขาภิบาลและการบำบัดน้ำเสีย

ระบบสุขาภิบาลของอาคารสถานีออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐานการประปาส่วนภูมิภาค และมาตรฐานสากลอื่นๆ เช่น AWWA, UPC เป็นต้น โดยระบบสุขาภิบาลของอาคารแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

3.3.1 ระบบน้ำใช้

3.3.2 ระบบบำบัดน้ำโสโครก

3.3.3 ระบบระบายน้ำฝน

6.3.1 ระบบน้ำใช้

น้ำที่นำมาใช้ในโครงการ ออกแบบให้มีการสำรองปริมาณน้ำใช้ไม่น้อยกว่า 2 วัน ต้องมีคุณภาพดี มีความสะอาดปราศจากเชื้อโรค เหมาะที่จะใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค น้ำที่นำมาใช้ของโครงการเป็นน้ำที่ต่อท่อมาจากการท่อน้ำสาธารณะของอำเภอ

เนื่องจากอาคารในส่วนต่าง ๆ ของโครงการมีความสูงไม่มากนักและเป็นการกระจายตัวออกทางแนวราบ ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำแบบ UP FEED DISTRIBUTION SYSTEM ใช้หลักการดังนี้ เป็นการจ่ายน้ำจากชั้นล่างของอาคารไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร จนถึงชั้นบนของอาคาร โดยความดันของท่อประปาที่จ่ายต้องมีมากเพียงพอที่จะจ่ายน้ำประปาให้แก่ชั้นบน หากจำเป็นต้องเดินท่อที่มีความยาวมาก ๆ จะทำให้ความดันลดลงเนื่องจากความยาวของท่อ จำเป็นต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำและถังอัดความดันไว้ที่ชั้นล่าง เพื่อทำหน้าที่จ่ายน้ำประปาขึ้นอาคารโดยตรง นอกจากนี้ยังมีการเก็บน้ำบางส่วนในถังเก็บน้ำ เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน

6.3.2 ระบบบำบัดน้ำโสโครก

เนื่องจากโครงการเป็นอาคารสาธารณะ การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อช่วยรักษาระบบสภาพแวดล้อมต่อชุมชนข้างเคียงโดยไม่ให้เป็นการทำลายสภาพเดิมในการบำบัดแบ่งน้ำโสโครกออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. น้ำทิ้ง คือ น้ำที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว เช่น จากอ่างล้างหน้า ห้องครัว ไม่รวมน้ำจากโถและที่ปัสสาวะ สามารถระบายทิ้งได้โดยตรงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อซึม

2. น้ำโสโครก เป็นน้ำที่ไม่อนุญาตให้ทิ้งลงสู่ท่อสาธารณะได้ทันที เนื่องจากเป็นน้ำที่อาจเกิดสภาวะแวดล้อมเป็นพิษได้ เป็นน้ำที่มาจากโถส้วม จากโถปัสสาวะ ต้องผ่านการบำบัดให้เป็นน้ำดีก่อนจึงอนุญาตให้ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.3 ระบบระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนของโครงการ ถูกออกแบบให้ขนาดท่อน้ำฝน ขนาดระบายน้ำฝนและความลาดเอียงให้เพียงพอกับการรองรับปริมาณน้ำฝน 150 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง โดยออกแบบอุปกรณ์สำหรับการระบายน้ำฝน คือ

1. รางระบายน้ำฝน ขนาดรางจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา ขนาดรางไม่ค่อยมีความสำคัญเท่ารูปร่างของราง เพราะหากน้ำฝนสามารถระบายในแนวดิ่งได้ทัน น้ำฝนจะไม่ล้นรางระบาย สิ่งสำคัญอีกประการคือ ความลึกของรางที่ต้องเผื่อกรณีที่ท่อระบายน้ำอุดตัน

2. ช่องระบายน้ำฝน มีหลายแบบตามลักษณะการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีต้องมีที่กรองผงติดอยู่ และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

3. ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดท่อขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังคาที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน หากใช้ท่อระบายน้ำฝนขนาดใหญ่จะสามารถลดขนาดท่อได้ แต่การใช้ท่อน้ำฝนจำนวนมากจะดีกว่าการใช้ท่อที่มีขนาดใหญ่แต่จำนวนน้อยกว่า

4.การป้องกันน้ำท่วมของโครงการ มีแนวทาง คือ

1. การคำนึงถึงเรื่องระบบการระบายน้ำให้มีประสิทธิภาพที่ดี

2. การฝังท่อระบายน้ำใต้ดินเพื่อไม่ให้เกิดน้ำขัง และช่วยในการระบายน้ำให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว

3. การใช้ภูมิสถาปัตยกรรมเข้าช่วย โดยการมีบ่อและสระน้ำในส่วนต่างของโครงการ เพื่อเป็นส่วนช่วยรองรับน้ำฝนและน้ำที่ระบายจากส่วนต่าง ๆ ของโครงการ

6.4 ระบบกำจัดขยะของโครงการ

ระบบกำจัดขยะของโครงการ ประกอบด้วยกระบวนการเก็บและกระบวนการกำจัดขยะดังต่อไปนี้

3.4.1 การเก็บรวบรวมก่อนนำไปกำจัด

คือการนำขยะจากส่วนต่างๆ ทิ้งในภาชนะที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นจึงนำไปรวมที่ห้องเก็บขยะเปียกและแห้งต่อไป ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย มีลักษณะดังนี้ คือ

1.แข็งแรงทนทาน ทำความสะอาดง่ายและไม่เป็นสนิมหรือผุพังง่าย

2.สามารถป้องกันสัตว์ไม่ให้มาสัมผัสหรือคุ้ยเขี่ยขยะ หากเป็นถังขยะโปร่งเช่น ทำจากลวดตาข่าย ควรมีถุงซ้อนด้านในอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้มองเห็นขยะที่อยู่ด้านใน

3.ลักษณะและความจุของภาชนะที่รองรับ ต้องมีความเหมาะสมกับประเภทและปริมาณของขยะ เพื่อความสะอาดและสะดวกในการกำจัดไม่ว่าจะเป็นโดยตรงหรือเทในภาชนะอื่น ๆ เช่น ถังภาชนะสำหรับขยะเปียก ควรมีขนาดความจุไม่เกิน 40 ลิตร ไม่รั่วซึมและมีฝาปิดที่มิดชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ห้องเก็บขยะ แยกออกเป็นขยะเปียกและขยะแห้ง

- ห้องเก็บขยะแห้ง เป็นห้องที่รองรับขยะมาจากส่วนกิจกรรมนันทนาการ ,ส่วนส่งเสริมและบริการการท่องเที่ยว ส่วนบริหาร เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นขยะพวกเศษกระดาษจะมีพนักงานทำความสะอาดของโครงการนำมารวมไว้ที่นี่

- ห้องเก็บขยะเปียก มักเป็นขยะที่มาจากส่วนปรุงอาหาร ส่วนบริการ ภายในห้องเก็บขยะเปียกจะต้องมีการป้องกันกลิ่นไม่ให้ออกสู่ภายนอก และกันขยะเน่า

6.4.3 รายละเอียดของห้องเก็บขยะ

- ที่ตั้งห้องต้องเป็นที่ลับตาคน

- ตัวห้องต้องสร้างด้วยวัสดุแข็งแรงทนทาน มีผิวที่ไม่ซึมน้ำ สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย มีระบบการระบายน้ำที่ดี ในห้องครัวจัดให้มีก๊อกน้ำ 1 ที่และท่อระบายน้ำเพื่อล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง

- ขนาดของห้องต้องสามารถบรรจุเครื่องรับขยะที่ปิดมิดชิดได้อย่างเพียงพอขณะรอการนำไปกำจัด

- ตัวเครื่องรับขยะต้องสร้างด้วยวัสดุแข็งแรงทนทาน สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่ายและสามารถรับน้ำหนักได้ 0.5 กิโลกรัม/คน/วัน และวัสดุนั้นต้องทนต่อสารเคมีและชีวเคมี

6.4.4 การกำจัดขยะ

ตามปกติมี 3 วิธี คือ การเผา การกลบฝัง และการขนย้ายไปกำจัดสำหรับโครงการนี้ไม่ใช้การเผาเนื่องจากส่งผลให้เกิดควันและกลิ่นที่เกิดขึ้นอาจส่งผลต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบ ดังนั้นจึงเลือกการขนย้ายไปกำจัด โดยแยกส่วนเป็นส่วนขยะเปียก และแห้ง เพื่อรอเทศบาลนครขอนแก่นมาเก็บกำจัดต่อไป

6.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยของโครงการออกแบบและติดตั้งโดยใช้ มาตรฐาน NFPA เป็นหลักและใช้ร่วมกับมาตรฐานอื่นๆ เช่น มาตรฐาน วสท., UL, FM เป็นต้น เนื่องจากการเกิดอัคคีภัยในอาคาร อาจมีหลายสาเหตุ จึงเป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึงเป็นพิเศษเพราะหากเกิดเพลิงไหม้อาจได้รับความเสียหายทั้งทางด้านทรัพย์สิน และชีวิตร้ายแรงการป้องกันสามารถทำได้โดย

- พยายามออกแบบให้ทุกส่วนของโครงการมีการระบายอากาศที่ดี หากเกิดเหตุ ควันที่เกิดจากเพลิงไหม้จะสามารถถ่ายเทได้อย่างรวดเร็ว ช่วยในการกระจายตัวของกลุ่มควัน และมีการคำนึงถึงการระบายควันหากเกิดเพลิงไหม้ จึงจัดให้มีพื้นที่เปิดโล่ง นอกจากนี้ยังมีการเตรียมพื้นที่สำหรับการดับเพลิงอย่างสะดวก

- ออกแบบให้มีบันไดหนีไฟตามระยะและปริมาณตามที่เทศบัญญัติกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเลือกใช้วัสดุที่ทนไฟจะช่วยลดอัตราความเสียหายได้ วัสดุแต่ละชิ้นมี ความสามารถในการทนไฟไม่เท่ากัน สำหรับโครงการนี้ เลือกผนังก่ออิฐเพราะเป็นวัสดุที่สามารถทนไฟได้นาน 2 ชั่วโมง เพื่อความสะดวกในการอพยพและเคลื่อนย้าย

- จัดทำระบบอัดอากาศให้บริเวณที่เป็นทางหนีไฟเพื่อไม่ให้ไฟลามเข้ามาในห้องหนีไฟได้

- การเลือกใช้เครื่องมือในการเตือนภัยหากเกิดเหตุ และทำการติดตั้ง

- SMOKE DETECTOR เป็นเครื่องตรวจจับควันได้อย่างรวดเร็ว และเป็นการป้องกันก่อนที่จะลุกลามเป็นเพลิงไหม้

- HEAT DETECTOR เป็นเครื่องตรวจจับหากภายในห้องมีอุณหภูมิสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่ากำหนด จะส่งสัญญาณไปยังส่วนเตือนภัย

3.5.1 ระบบดับเพลิงที่ใช้ในโครงการมี 3 แบบ

- แบบสายฉีดดับเพลิง (FIRE HOSE CARBINET) ต้องสำรองน้ำไว้ใช้ในการดับเพลิงนาน 20 นาที โดยใช้น้ำจากถังสูง

- แบบ SPRINKLER จะอยู่ส่วนใต้เพดาน และ SPRINKLER 1 ตัวสามารถครอบคลุมพื้นที่การดับไฟได้16 ตร.ม. เลือกระบบท่อเปียก เพื่อให้สามารถดับเพลิงได้อย่างรวดเร็ว

- เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ เพื่อความสะดวกในการใช้และสามารถดับเพลิงในช่วงแรกได้ โดยใช้ถังขนาด 4.5 กิโลกรัม เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยติดตั้งไว้เป็นระยะทุกๆ 23 เมตร

-ระบบน้ำดับเพลิง ใช้น้ำจากระบบน้ำใช้ โดยมีการสำรองระดับน้ำไว้เพื่อการดับไฟ นอกจากนี้ยังมี PUMP น้ำฉุกเฉินที่สามารถทำงานได้โดยไฟฟ้าและน้ำมันดีเซล กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และมีส่วนติดตั้งต่อกับหัวดับเพลิงนอกอาคาร เพื่อรับน้ำจากรถดับเพลิง โดยที่ขนาดถนนกว้างอย่างน้อยที่สุด 3.66 เมตรและมีวงเลี้ยวกลับรถไม่ต่ำกว่า 18.00-22.00 เมตร

6.5.2 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ออกแบบตามมาตรฐาน NFPA 72 เป็นระบบ Fully Addressable และใช้ระบบการเดินสายแบบ Class A โดยที่อุปกรณ์หลักๆ ที่ใช้ในระบบฯ ประกอบด้วย

- แผงควบคุมหลัก (Fire Alarm Control Panel; FCP) และแผงแสดงสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Board Annunciator) ติดตั้งอยู่ในห้องควบคุมสถานี (SCR)

- อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟอัตโนมัติ (Smoke Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนอัตโนมัติ (Heat Detector) ติดตั้งครอบคลุมทุกพื้นที่ โดยจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทการใช้งานของแต่ละพื้นที่นั้นๆ

- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) ติดตั้งในตำแหน่งที่ใกล้กับตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (FHC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Fire Fighter's Telephone Jack ออกแบบให้ติดตั้งอยู่ติดกับ Manual Station เพื่อสื่อสารไปยังแผงควบคุมในห้อง SCR

- อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ชนิดส่งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible Visible Alarm Notification Appliance) ติดตั้งครอบคลุมทุกพื้นที่

ออกแบบให้เชื่อมต่อสัญญาณกับระบบอื่นๆ เพื่อรับรู้สถานะและควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย

- ระบบปรับอากาศเพื่อหยุดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้หรือสภาวะอพยพ

- ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ เพื่อรับรู้สถานการณ์ทำงานของ Water flow switches, Supervisory switches, Electric fire pump, Jockey pump, Diesel fire pump

- ระบบดับเพลิงอัตโนมัติชนิดใช้ก๊าซ และระบบดับเพลิงในบันไดเลื่อนเพื่อรับรู้สถานะการทำงาน

- ระบบลิฟต์ เพื่อสั่งให้ลิฟต์ลงมาที่ชั้นล่างสุดและเปิดประตูออก เมื่อเกิดสภาวะอพยพ

- ระบบบันไดเลื่อน เพื่อสั่งให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงานในสภาวะอพยพ

- ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อเปิดแสงสว่างในเส้นทางอพยพ เมื่อเกิดสภาวะอพยพ

- AFC Gatesเพื่อเปิดแผงกั้น เมื่อเกิดสภาวะอพยพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 ระบบปรับอากาศ

ในการควบคุมระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศของสถานี ได้จัดแบ่งออกตามความต้องการและข้อกำหนดของแต่ละองค์ประกอบ1

ตารางที่ 6-1 แสดงความต้องการลักษณะของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

Location	Required System
- Platforms	Natural Ventilation
- Passenger Handling Area	Natural Ventilation
- Commercial Retail Shop	Mechanical Ventilation
Transformer - Generators and Battery Room	Air-Conditioning
- Relay Room for Telecommunication - Relay Room for Signaling - Control Room	Air-Conditioning
- Administrative Office - Technical Office	Air-Conditioning

ในปัจจุบันระบบปรับอากาศแบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

6.6.1 SPLIT TYPE เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งเครื่องออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่อยู่ในห้องเรียกว่า FAN COIL UNIT – คอยล์เย็น และ ส่วนที่อยู่นอกห้องเรียกCONDENSINGUNIT –คอยล์ร้อน ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่อง ควรมีระยะห่างของ 2 ส่วนห่างกันตามระยะที่พอเหมาะเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่อยู่ระดับเดียวกัน ควรมีระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้ 15-25 เมตร เชื่อมโดยท่อจ่ายลม

6.6.2 CENTRAL TYPE เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ พัฒนามาจากระบบ SPRITTYPE โดยแยกเครื่องออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

6.6.3 CENTRIFUGAL MACHINE ส่วนนี้ประกอบด้วยส่วนการทำงานที่สำคัญ 3 ส่วน คือ CONDENSOR, COMPRESSOR และ COOLER เป็นตัวกลางในการจ่ายความร้อนและความเย็นให้กับระบบการทำงานส่วนอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6.3 AIR HANDING UNIT แบ่งออกเป็น 2 แบบ

1. AIR HANDING

- AIR HANDING แบบใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นเข้าสู่ห้องโดยตรง

- AIR HANDING แบบใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็น นำความเย็นผ่านเข้าสู่ช่องท่อ และกระจายตามส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการการปรับอากาศ

2. ALL-WATER SYSTEM

เป็นระบบจ่ายความเย็นและความร้อนโดยใช้น้ำโดยมาก CENTRAL UNIT จะส่งน้ำเย็นไปตามท่อเป็นวง จะผ่านห้องต่าง ๆ ซึ่งแต่ละห้องจะมีFAN COIL UNIT สำหรับพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด FANCOIL UNIT สำหรับพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด FAN COIL ได้เป็นส่วน ๆ ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้น ๆ ไป และสามารถควบคุมความเย็นเป็นห้อง ๆ ได้อีกด้วย เหมาะกับโครงการประเภทนี้

3. COOLING TOWER หรือ CONDENSING UNIT เป็นตัวถ่ายเทความร้อนและส่งความเย็นให้กับระบบ CENTRIFUGAL MACHINE

ตารางที่ 6-2 แสดงขนาดโดยประมาณของเครื่องสูบลมเย็น

ความเย็น (ตัน)	กว้าง	ยาว	สูง
7 – 8	0.7	1.2	1.3
10	0.7	1.5	1.4
15	0.8	1.7	1.6

สรุป เมื่อนำระบบปรับอากาศมาพิจารณาร่วมกับรูปแบบของอาคาร เนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะ จึงเลือกใช้ระบบ CENTRAL TYPE เป็นหลัก โดยใช้ระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำ และใช้ SPLIT TYPE ในส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.7 ระบบขนส่งภายในอาคาร

การแบ่งประเภทของลิฟต์ขึ้นอยู่กับประเภทของลักษณะการใช้งาน ความเร็ว และชนิดของการขับเคลื่อน ประเภทของลิฟต์ที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการมีดังนี้

1. ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)
2. ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

1. ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)

ลิฟต์โดยสารทั่วไป โดยปกตินิยมใช้กับอาคารสำนักงาน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า อาคารสถาบัน หรืออาคารที่มีความสูงเกิน 5 ชั้นขึ้นไป สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ตั้งแต่ 6-30 คน (450 กก. – 2,000 กก.) ลักษณะโดยทั่วไปจะมีด้านกว้าง (ด้านประตูทางเข้า) ยาวกว่าด้านลึก ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2 บาน สามารถเปิดได้กว้าง 800-1100 มม. สูง 2100 มม. ลักษณะพิเศษอีกประการหนึ่งของลิฟต์โดยสารคือ สามารถพัฒนาให้มีความนิ่มนวลในการใช้งาน และพัฒนาให้มีความเร็วสูงในการใช้กับอาคารสูง

2. ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

ลิฟต์บรรทุกของโดยทั่วไปมีความเร็วต่ำบรรทุกน้ำหนักจำนวนมาก ตั้งแต่ 10-15 ตัน ส่วนมากใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้าลักษณะโดยทั่วไปจะมีขนาดใหญ่กว่าลิฟต์โดยสาร (ที่น้ำหนักบรรทุกเท่ากัน) และมีด้านลึกยาวกว่าด้านกว้างประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2-3 บาน หรือมากกว่า เปิดไปในทางเดียวกัน ขนาดประตูเปิดจะสูงกว่าลิฟต์โดยสาร ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการขนถ่ายสิ่งของ (1,400 - 2,500 มม.) สูง 2,100 มม.

แบ่งประเภทลิฟต์ตามความเร็ว สรุปได้ 3 ประเภท

1. ลิฟต์ความเร็วต่ำ (Low Speed Elevator)
2. ลิฟต์ความเร็วปานกลาง (Medium Speed Elevator)
3. ลิฟต์ความเร็วสูง (High Speed Elevator)

โดยในโครงการจะใช้ลิฟต์ 1 ประเภทคือ ลิฟต์ความเร็วต่ำ (Low Speed Elevator)

3.ลิฟต์ความเร็วต่ำ (Low Speed Elevator)

ลิฟต์ประเภทนี้มีความเร็วตั้งแต่ 15 , 20 ,30 , 45 และ 60 เมตรต่อนาที นิยมใช้เป็นลิฟต์ขนของ ลิฟต์อาหาร ลิฟต์ส่งเอกสาร ลิฟต์บรรทุกเตียงคนไข้ ลิฟต์บรรทุกรถยนต์และบันไดเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6-3 แสดงความเร็วที่สัมพันธ์กับการใช้งาน

ความเร็ว (เมตร ต่อ นาที)	ประเภทของลิฟต์
15 ,20 ,30	ลิฟต์ส่งอาหาร , ลิฟต์ส่งเอกสาร
30 ,40	บันไดเลื่อน ,ทางเลื่อน
30 ,40 ,60	ลิฟต์บรรทุกของ ลิฟต์บรรทุกเตียงคนไข้ ลิฟต์บรรทุกรถยนต์
45 ,60	ลิฟต์โดยสาร (อาคารสูงไม่เกิน 10 ชั้น)

6.7.2 ชนิดของการขับเคลื่อน

เลือกใช้ลิฟต์ที่ใช้การขับเคลื่อนแบบ ไฮโดรลิก (Hydraulic Elevator)

1. ไฮโดรลิกลิฟต์ (Hydraulic Elevator)

ไฮโดรลิกลิฟต์หรือเรียกอีกชื่อหนึ่ง Plunger Elevator ใช้กับอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 75ฟุต ครือ 25 เมตร ความเร็วสูงสุดไม่เกิน 200 ฟุตต่อนาที หรือตั้งแต่ 0.12 เมตรต่อวินาที ถึง 1เมตรต่อวินาที ลักษณะสำคัญของลิฟต์ประเภทนี้คือ ใช้ระบบลูกสูบและกระบอกสูบ เป็นตัวขับเคลื่อนตัวลิฟต์ โดยการยึดตัวลิฟต์กับลูกสูบ สำหรับอาคารที่มีข้อจำกัดในเรื่องความสูง ลิฟต์ประเภทนี้สามารถแก้ปัญหาได้ดี เนื่องจากห้องเครื่องลิฟต์จะอยู่ด้านข้างชั้นล่างของอาคาร ซึ่งต่างจากลิฟต์ประเภทอื่นที่ห้องเครื่องลิฟต์อยู่บนสุดของปล่องลิฟต์ ลิฟต์ประเภทนี้นิยมทำเป็นลิฟต์โดยสาร และลิฟต์บรรทุกของ

6.7.3 ระบบควบคุมลิฟต์

ระบบควบคุม (Control) เลือกใช้ระบบ 3 ระบบด้วยกัน คือ

1. Collective เป็นระบบที่จัดปุ่มเรียก (call buttons) ขึ้นและลงอยู่หน้าลิฟต์ในแต่ละชั้น และปุ่มกดจุดปลายทาง (destination buttons) อยู่ภายในลิฟต์ หลักการทำงานของระบบนี้ปุ่มคำสั่งจะถูกบันทึกโดย control gear และจะทำงานตามการเรียกโดยอัตโนมัติ ในขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่ลงก็จะหยุดในชั้นที่มีคำสั่งเรียก และจะจอดเมื่อมีคำสั่งขึ้นในขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่ขึ้น ซึ่งในแต่ละชั้นจะมีไฟหรือแผงป้ายสัญญาณโชว์ตำแหน่งลิฟต์ที่เคลื่อนที่

2. Group collective เป็นระบบที่เหมาะกับลิฟต์ที่มีจำนวนเกิน 4 ตัว โดยลิฟต์ทั้งหมดจะถูกควบคุมการทำงานโดย control gear ในลักษณะเดียวกับระบบ collective controlsystem ลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้ที่สุดจะเคลื่อนที่และรับคำสั่งเฉพาะทิศทางที่ลิฟต์เคลื่อนที่เท่านั้น

3. Programmed operation เป็นการจัดโปรแกรมควบคุมการทำงานของลิฟต์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดเวลาในการคอยให้น้อยที่สุด หลักการทำงานจะจัดให้ลิฟต์เคลื่อนลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ชั้นล่างอาคารเสมอ และบางตัวจะอยู่ที่ตำแหน่งกลางอาคาร ลิฟต์จะทำงานสัมพันธ์กับการเรียก ในบางกรณีเมื่อลิฟต์ถูกโดยสารเต็มก็สามารถจัดโปรแกรมให้ ลิฟต์ผ่านไปถึง แม้จะมีการเรียกก็ตาม

6.7.4ระบบบันไดเลื่อน

เนื่องจากการทำงานของบันไดเลื่อนโดยทั่วไปเคลื่อนที่ทั้งแนวราบและแนวดิ่ง ดังนั้น ตำแหน่งที่ตั้งจึงควรจะจัดให้อยู่ในส่วนของทางสัญจรหลักต้องอยู่ในพื้นที่ที่เห็นได้ชัด เด่น เข้าถึงได้สะดวกรวดเร็ว

ลักษณะการจัดวาง จัดวางแบบ Parallel interrupted arrangement (Two-way Traffic) นิยมใช้กับอาคารที่มีผู้คนจำนวนมากและต้องการระยะเวลาน้อยในการขนถ่ายผู้คนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เช่น อาคารห้างสรรพสินค้า หรือศูนย์การค้า เป็นต้น

มาตรฐานความเอียงลาดของบันไดเลื่อนโดยทั่วไปนิยมเอียงทำมุม 30 องศา ความเร็วมาตรฐานที่ปลอดภัย 125 ฟุตต่อนาที นอกจากนี้ยังมีความเร็วมาตรฐานอีก 2 ความเร็ว คือ90ฟุตต่อนาที และ 120 ฟุตต่อนาที ความกว้างโดยทั่วไป 32 , 40 และ 48 นิ้ว หรือ (81 ,102และ 122 ซม.) วัดระหว่างราวจับ สำหรับบันไดเลื่อนขนาด 32 นิ้ว วัดความกว้างภายใน 24 นิ้วหรือ 61 ซม. ซ้ำหรับผู้โดยสารผู้ใหญ่ 1 คนและเด็ก 1 คน (หรือผู้ใหญ่ 1 คน) ขนาด 40 นิ้ว (102ซม.) สำหรับผู้โดยสาร 2 คน ความสามารถในการขนถ่ายผู้โดยสาร จำแนกแต่ละประเภท สรุปดังนี้

ตารางที่ 6-4 แสดงขนาดและประสิทธิภาพของบันไดเลื่อน

Step Width	**Passengers per Hour**		
	Speed (fpm)	**Maximum**	**Nominal**
32 “	90	5062	3750
	120	6750	5025
40-48”	90	8100	6000
	120	10800	8025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8 ระบบอาณัติสัญญาณ

6.8.1 ความปลอดภัยของระบบอาณัติสัญญาณ (Safety of signaling system)

ระบบอาณัติสัญญาณจะต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐานทั่วไปของระบบอาณัติสัญญาณ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มาตรฐานด้านความปลอดภัย

ระบบอาณัติสัญญาณและระบบควบคุมการเดินรถ จำเป็นต้องออกแบบให้เป็นไปตาม SAFETYINTEGRITY LEVEL4 (SIL4) ทุกระบบที่สำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เช่น ระบบการป้องกันความผิดพลาดของการเดินรถอัตโนมัติ (Automatic Train Protection: ATP) และ ระบบบังคับสัมพันธ์ (Interlocking) สำหรับระบบที่รองลงมา เช่น ระบบติดตามการเดินรถอัตโนมัติ (AutomaticTrain Supervision: ATS) และ ระบบเดินรถอัตโนมัติ (Automatic Train Operation: ATO) ต้องออกแบบให้เป็นไปตาม Safety Integrity Level2 (SIL2) ยกเว้นส่วนที่มีผลต่อชีวิต (Vital) และความปลอดภัยต้องเป็นไปตาม SIL4

6.8.2 ระบบ ATP ชนิดที่ไม่มีสัญญาณข้างทางรถไฟ (ATP system without wayside signals)

ที่ปรึกษาเสนอแนะให้ติดตั้งระบบ ATP ชนิดที่ไม่มีสัญญาณข้างทางรถไฟ เช่น ERTMS Level 2หรือระบบเทียบเท่าสำหรับโครงการนี้ เนื่องจากจะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าระบบที่มีสัญญาณข้างทางรถไฟอย่างไรก็ตามจำเป็นต้องติดตั้งสัญญาณสับเปลี่ยน (Shunting signal) ในย่านซ่อมบำรุง ย่านสถานียำนบริการ เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในย่านนั้น

6.8.3 ระบบตรวจสอบขบวนรถ (Train Detection System)

ถึงแม้ว่าระบบ ATP จะสามารถตรวจสอบตำแหน่งขบวนรถได้อยู่แล้ว แต่ที่ปรึกษาแนะนำว่าควรจะติดตั้งระบบสำรอง (Back up system) ในการตรวจสอบตำแหน่งของขบวนรถ เช่น ระบบไฟตอน (Track Circuit) หรือระบบเครื่องนับเพลา (Axle Counter) เพิ่มเติมด้วย

6.8.4 ในกรณีที่ติดตั้ง ERTMS L2 ATP หรือระบบเทียบเท่า

โดยใช้ GSM-R สำหรับส่งข้อมูลจากรางไปสู่ขบวนรถ ที่ปรึกษาแนะนำให้ใช้ระบบไฟตอน (Track Circuit) แทนเครื่องนับเพลา (Axle Counter)เพื่อช่วยตรวจสอบกรณีที่มีรางหัก ซึ่งการเลือกระบบตรวจสอบขบวนรถ (Train Detection System)จะต้องมีการวิเคราะห์และตรวจสอบโดยละเอียดอีกครั้งโดยผู้รับเหมา

6.8.5 เรื่อง GSM-R (GSM-R issue)

GSM-R จะเป็นอุปกรณ์หลักในการสื่อสารทางวิทยุระหว่างขบวนรถและอุปกรณ์ข้างทาง เนื่องจากความถี่ย่าน GSM-R ที่ใช้ในยุโรปไม่สามารถจัดสรรให้ได้ในประเทศไทย ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาอุปกรณ์เพื่อปรับเปลี่ยนให้ใช้ได้ กับความถี่ที่ได้รับอนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8.6 รูปแบบระบบบังคับสัมพันธ์และการเดินรถ (Interlocking and operational architecture)

รูปแบบระบบบังคับสัมพันธ์และการเดินรถมีความสำคัญเนื่องจากมีผลกระทบในด้านต่างๆ ดังนี้

-ความต้องการด้าน ระบบเดินรถ และการจัดการ;

-ความน่าเชื่อถือ ของระบบโทรคมนาคม ซึ่งเมื่อมีการบกพร่องในเชิงโทรคมนาคมระบบจะทำการเปลี่ยนไปใช้ Local command;

-ความน่าเชื่อถือ, ความพร้อมใช้งาน, ง่ายต่อการดูแลรักษา และปลอดภัย;

-การลงทุน เป็นต้นรูปแบบของระบบบังคับสัมพันธ์ต้องดำเนินการโดยผู้รับเหมาโดยร่วมมือกับฝ่ายปฏิบัติการเดินรถและฝ่ายซ่อมบำรุง การศึกษานี้เป็นเพียงการวิเคราะห์เบื้องต้นเท่านั้น

6.8.7 ATO / ATS

ระบบติดตามการเดินรถอัตโนมัติ (ATS) เป็นระบบย่อยของระบบควบคุมการเดินรถอัตโนมัติ (Automatic Train Control: ATC) ซึ่งจะทำงานควบคุมการเดินรถอัตโนมัติโดยทำทั้ง ATO และ ATP ตามตารางการเดินรถเพื่อให้การเดินรถมีประสิทธิภาพสูงสุด ความจำเป็นและความต้องการเกี่ยวกับระบบ ATS ในประเทศไทยเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาที่จะต้องร่วมกับผู้ที่จะมาทำการเดินรถในการกำหนดในระยะเริ่มต้น โครงการระบบเดินรถอัตโนมัติ (ATO) เป็นระบบย่อยของ ATC จะทำงานบนขบวนรถในลักษณะ Non-vital function แทนพนักงานขับรถไฟ รวมทั้งการเร่งความเร็วและการหยุดที่นิ่มนวลไม่กระตุกกระชากการรักษาความเร็ว การหยุดให้ตรงจุดที่กำหนดบนชานชาลา และหน้าสัญญาณให้หยุดสำหรับโครงการนี้ ผู้รับเหมาต้องดำเนินการร่วมกับผู้ที่จะมาเดินรถในอนาคตในการกำหนดความต้องการต่างๆ

6.8.8 ระบบป้องกัน (Protection System)

เครื่องมือป้องกันสำหรับพนักงานบำรุงรักษาต้องมีการจัดหาด้วย ซึ่งมีทั้งเครื่องมือภาคพื้นดินต่อเชื่อมกับศูนย์ควบคุมผ่านทางสายหรือผ่านทาง GSM-R ผู้รับเหมาจะเป็นผู้ที่ทำการศึกษาและจัดหาตามผลการวิเคราะห์ของ RAMS และเกณฑ์การลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.9 ระบบโทรคมนาคม (Telecommunication)

6.9.1. ระบบสื่อสาร (Communication System)

ระบบสื่อสาร เป็นระบบหลักอีกระบบหนึ่งของระบบเดินรถ (Railway Systems) ระบบสื่อสารมีความสำคัญเป็น อย่างยิ่งในการให้บริการรถไฟความเร็วสูง ให้ความมั่นใจในการเดินรถและการให้บริการ เพราะมีความเกี่ยวเนื่องกับความปลอดภัยในการให้บริการระบบรถไฟความเร็วสูงระบบสื่อสารสามารถแยกออกได้ เป็นสองส่วนหลัก ได้แก่ ระบบสื่อสารบนตัวรถไฟ (Train-borne)และ ระบบสื่อสารแบบอยู่กับที่ (Fixed-equipment) ซึ่งมีรายละเอียดแนวคิดของระบบย่อโดยสังเขปดังต่อไปนี้

1.ระบบเน็ตเวิร์คของ ศูนย์ควบคุมส่วนกลาง (OCC Distribution Network), ที่เชื่อมต่อ WorkStation ของผู้ควบคุมรถและเซิร์ฟเวอร์ที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน

2.สถานีกระจายโครงข่าย (Station Distribution Network),

3.โครงข่ายหลัก (Core Network),

- เพิ่มความเสถียรของการส่งสัญญาณการจราจรระหว่างสถานีกับ OCC
- เชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน

4.ระบบจัดการสายเคเบิล (Cable Management System)

6.10 ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัย เป็นระบบที่มีความสำคัญระบบหนึ่งภายในอาคาร เนื่องจากเป็นระบบที่มีความจำเป็นในการรักษาความปลอดภัยทรัพย์สินและชีวิตของผู้ใช้โครงการ โดยสามารถจำแนกออกเป็นๆ 3 ประเภทได้แก่ ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ระบบบันทึกภาพ และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์

6.10.1 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด

1. ระบบบันทึกภาพแบบดิจิตอล (Digital Video Recorder)

โดยภาพวีดีโอจะถูกบันทึกลงใน Hard Disk สามารถค้นหาภาพได้รวดเร็ว ไม่ต้องใช้เทปมาบันทึก (ไม่ต้องเปลี่ยนเทป) คุณภาพของภาพชัดเจนมาก และยังสามารถดูภาพจากระยะไกลหรือผ่านข่ายสาย LAN ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.10.2 ระบบบันทึกภาพ

1. ระบบกล้องที่สามารถดูภาพย้อนแสงได้ (Super Back Light Compensation)

ปัจจุบันกล้องรุ่นใหม่ที่มีฟังก์ชั่น Back Light Compensation สามารถส่งดูภาพย้อนแสงได และบางรุ่นมีระบบ Super คือสามารถย้อนแสงได้ทุกจุดบนจอภาพ ทำให้หน้าไม่ดำสำหรับติดภายนอกอาคารซึ่งอาจจะมีแสงแดดสะท้อนทำให้เกิดการย้อนแสงได้

2. ระบบกล้องที่สามารถดูภาพได้ทั้งในที่มืดและที่สว่าง (Day-Night Camera)

กล้องชนิดนี้สามารถส่องดูภาพในที่แสงสว่างน้อยหรือในที่มืดได้ แต่ขณะเดียวกันก็สามารถดูภาพในสภาวะปกติได้ดีสำหรับติดภายในอาคาร

3 ระบบบริหารจัดการ (CCTV Management system)

เป็นระบบโปรแกรมที่นำมาใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ที่มาบริหารจัดการกับอุปกรณ์โทรทัศน์วงจรปิดชนิดต่างๆ ที่เป็นทั้งระบบ Analog และ Digital เพื่อให้สามารถควบคุมการใช้งาน เปิด-ปิด การควบคุมผู้ใช้งาน และ การตรวจสอบสภาวะการทำงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถบริหารจากส่วนกลาง หรือ แยกออกตามส่วนของหน่วยงาน

4 ระบบถ่ายทอดสัญญาณภาพ (Video Signal Distribution System)

เป็นระบบที่ช่วยในกรณีที่ติดตั้งกล้องในที่ห่างไกล หรือมีการแตกสัญญาณออกเป็น 2-3เส้น เพื่อแยกสัญญาณไปยังตำแหน่งต่างๆ ที่ต้องการโดยไม่ทำให้สัญญาณ Drop

5. การป้องกันโจรกรรม

ใช้สัญลักษณ์แจ้งภัย โดยประกอบการทำงานของยามรักษาการณ์ ที่ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาพร้อมที่จะเผชิญกับสถานการณ์ สัญญาณแจ้งภัยระบบใดก็ตามที่ติดตั้ง จะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยาม และสามารถส่งสัญญาณไปที่สถานีตำรวจใกล้เคียง เสียงสัญญาณไซเรนจะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันท่วงที เฉพาะห้องยามควรมีเครื่องหมายให้ทราบว่า เหตุเกิดที่ห้องใด และส่วนไหนของอาคารขนาดเล็กที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอระบบแจ้งภัยควรที่จะติดตั้งโดยระบบอัตโนมัติ หมายความว่า เมื่อเกิดเสียงสัญญาณภัยขึ้นแล้วประตูต่างๆ จะปิดเองโดยอัตโนมัติเพื่อให้ค้นหาตัวคนร้ายได้

6.10.3 เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การจัดเวรรักษาการณ์ จะต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชม. ตลอดทั้งกลางวัน และกลางคืน เนื่องจากเวลากลางวันที่เปิดดำเนินการอาจจะมีผู้เข้าไปทำกาโจรกรรมหรือก่อความเสียหายให้วัตถุจัดแสดงได้ อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบผู้ใช้บริการระบบกั้นทางรถเข้า – ออกบริเวณทางเข้า (Barrier)เป็นระบบแขนกั้นทางรถเข้า – ออก เพื่อควบคุมความเร็วและจำนวนในการเข้า-ออก ของรถ รวมถึงทำให้มีเวลาในการตรวจสอบ จดจำ รูปพรรณสัณฐานของรถและผู้ขับได้ง่ายขึ้น สามารถเชื่อมต่อกับระบบ CCTV กล้องวงจรปิด ซึ่งจะช่วยในการบันทึกเข้าสู่เทปหรือหน่วยความ จำ ซึ่งจะเป็นหลักฐานที่สำคัญมากในกรณีที่เกิดเหตุการณ์รักษาความปลอดภัยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาเปิดในเวลาเปิดทำการ คือเวลากลางวัน จะมีเจ้าหน้าที่เฝ้าหน้าห้อง และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยตามจุดต่างๆ ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่หน้าจอโทรทัศน์วงจรปิดอีกด้วยการรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืนหลังเวลาปิดทำการจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์ผลัดเปลี่ยนกันตลอดทั้งคืน ซึ่งจะมียาม ที่ทำหน้าที่เดินตรวจภายใน และภายนอกอาคาร ยามรักษาการณ์ประจำตำแหน่งต่าง ๆ

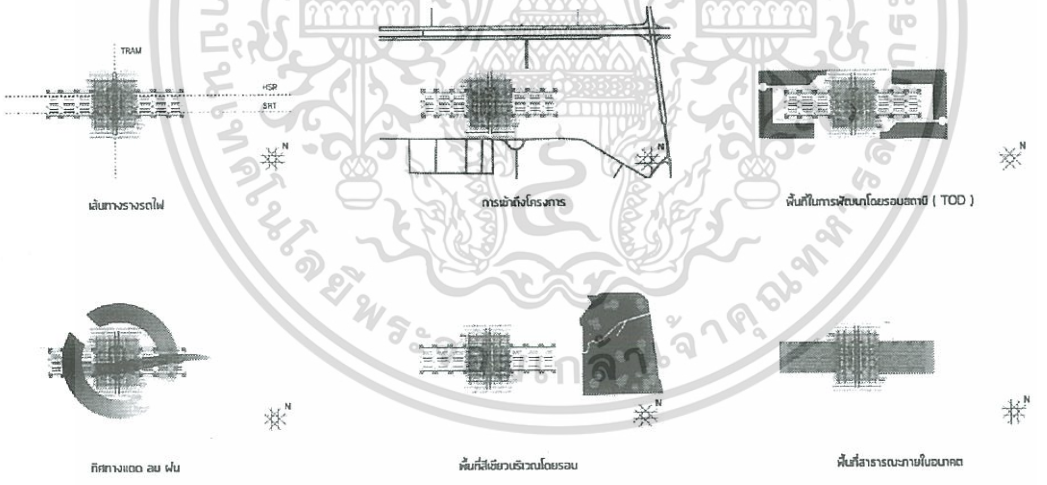
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7.
แนวคิดการออกแบบ และสรุปผลงานการออกแบบ

แนวคิดในส่วนของการออกแบบโครงการจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วยแนวความในการวางผังบริเวณ แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างและวัสดุประกอบอาคาร แนวความคิดในการออกแบบงานระบบประกอบอาคาร และสรุปผลการออกแบบของโครงการ

7.1 แนวคิดในการวางผังบริเวณ

แนวคิดในการวางผัง เกิดจากสภาพของที่ตั้งและสถานที่ตั้งจริงที่จะกิดขึ้นของโครงการ โดยคำนึงถึงการเข้าถึง การเชื่อมต่อเส้นทางสัญจรของผู้ใช้โครงการ และเส้นทางระบบขนส่งมวลชนในแต่ละประเภทประกอบด้วย รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ และรถไฟฟ้ารางเบา โดยแยกเส้นทางสัญจร โดยเท้าและยานพาหนะออกจากกัน จึงสร้างอาคารเป็นศูนย์กลางของระบบขนส่งมวลชนประเภทราง และสามารถเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อพื้นที่สาธารณะและพาณิชยกรรมตามแนวคิดการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD) ซึ่งจะเกิดขึ้นภายในอนาคต



ภาพที่ 7-1 แนวคิดในการวางผังบริเวณ

7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

แนวความคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเกิดจาก แนวคิดในการออกแบบซึ่งนำอัตลักษณ์และวัฒนธรรมความเป็นพื้นที่ นำมาถอดความและพัฒนาขึ้นเป็นรูปทรงทางสถาปัตยกรรมอาคารของโครงการ ประกอบด้วย

1. แนวคิดในการออกแบบ
2. แนวคิดในการพัฒนารูปทรงทางสถาปัตยกรรมอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.1 แนวคิดในการออกแบบ

แนวคิดในการออกแบบ ถูกถอดแนวความคิดจากบทกลอนของคุณ เจริญ กุลสุวรรณ ได้กล่าวถึงคนอีสานว่าให้ชาวอีสานนั้น รักใคร่สมานกลมเกลียว ดั่งปิ่งไก่และข้าวเหนียวจากคำนี้ จึงนำมาใช่เป็นแนวคิดหลักในการออกแบบคือ กลมเกลียว และข้าวเหนียว ซึ่งเป็นเสมือนดั่งตัวแทนความเป็นตัวตนของคนอีสาน จึงนำบทความนี้ถอดเป็นลักษณะอาคารคือจากการสาน และรูปทรงอาคารถอดความจากรูปทรงของ "ฮวด"

ภาพที่ 7-2 แนวคิดในการออกแบบ

7.2.2 แนวคิดในการพัฒนารูปทรงทางสถาปัตยกรรมอาคาร

แนวคิดในการพัฒนารูปทรงทางสถาปัตยกรรมอาคาร สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเด็น ประกอบด้วยพัฒนาจากรูปแบบการใช้งาน พัฒนาจากรูปแบบการพัฒนาพื้นที่สีเขียว พัฒนาจากรูปแบบจากรูปทรงอาคารและพัฒนาจากรูปแบบจากแนวคิดด้านโครงสร้าง

2.1 พัฒนาจากรูปแบบการใช้งาน

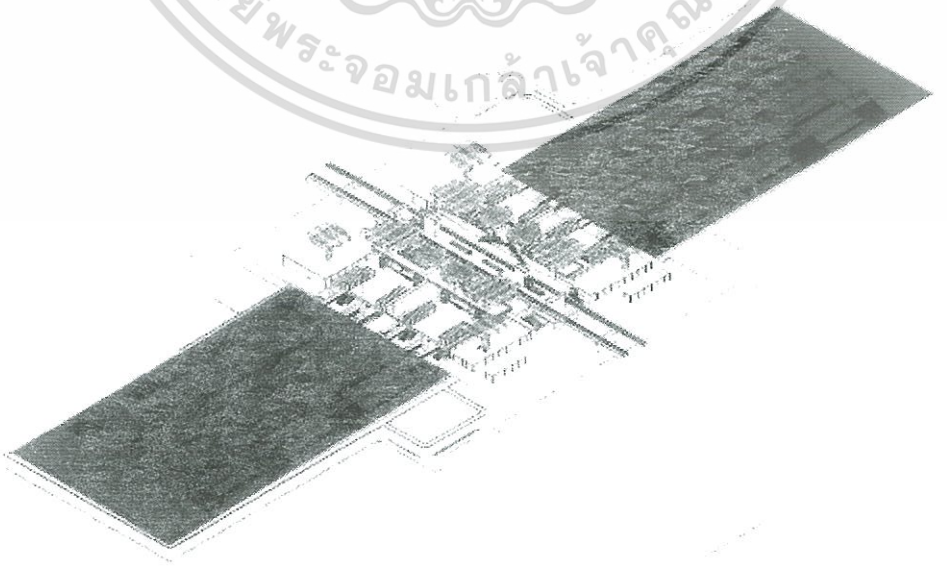
คำนึงจากเส้นทางของระบบรางรถไฟทั้ง 3 ประเภทประกอบด้วย รถไฟความเร็วสูง รถไฟทางคู่ และรถไฟรางเบา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นเพื่อใช้ในการแบ่งส่วนพื้นที่ตามรูปแบบการใช้งานของแต่ละประเภท ซึ่งแบ่งโดย รถไฟความเร็วสูงอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของสถานี รถไฟทางคู่อยู่ทางด้านหน้า ในทิศตะวันออกของสถานี และรถไฟรางเบา พาดผ่านกลางของตัวสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7-3 พัฒนาจากรูปแบบการใช้งาน

2.2 พัฒนาจากรูปแบบการพัฒนาพื้นที่สีเขียว

เกิดการใช้พื้นที่เป็นบริเวณขนาดใหญ่ ส่วนของชานชาลา ดังนั้นแทนที่พื้นที่ในส่วนนี้ จะเสียปล่าวในการเป็นเพียงพื้นที่จอดของรถไฟ จึงออกแบบพื้นที่ส่วนนี้ให้อยู่ต่ำกว่าระดับดิน เพื่อให้สามารถเกิดเป็นพื้นที่สาธารณะ และลานอเนกประสงค์ ในการตอบรับเป็นลานคนเมืองซึ่งสามารถรองรับพื้นที่พาณิชยกรรมโดยรอบของโครงการ

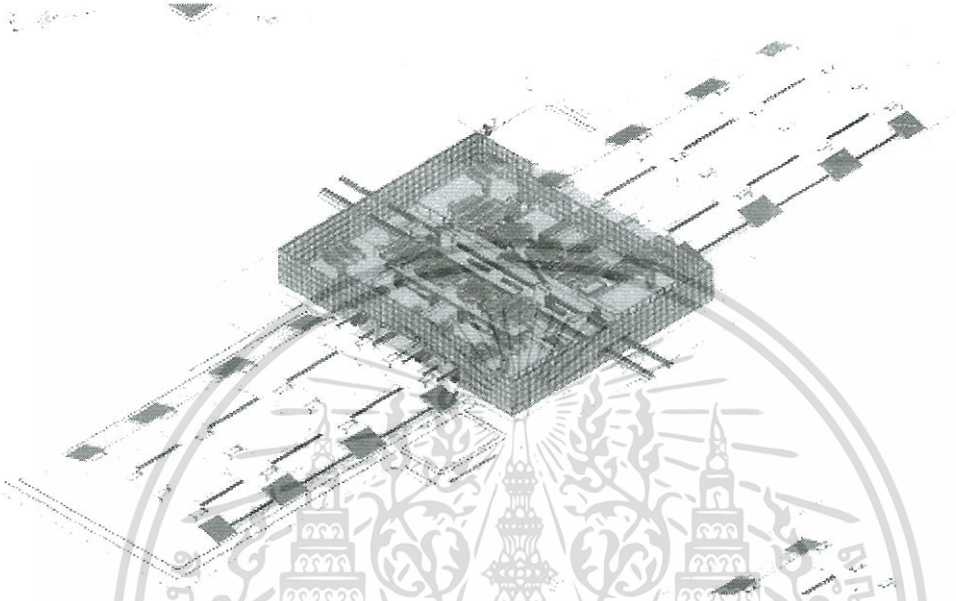


ภาพที่ 7-4 พัฒนาจากรูปแบบการพัฒนาพื้นที่สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 พัฒนาจากรูปแบบจากรูปทรงอาคาร

จากแนวความคิดหลัก ในการนำลักษณะรูปทรงของฮวด ลักษณะหลักของอาคารจึงเป็นเหมือนกลุ่มก้อนที่โอบล้อมอาคารเสมือน ข้าวเหนี่ยวที่อยู่ภายในฮวด

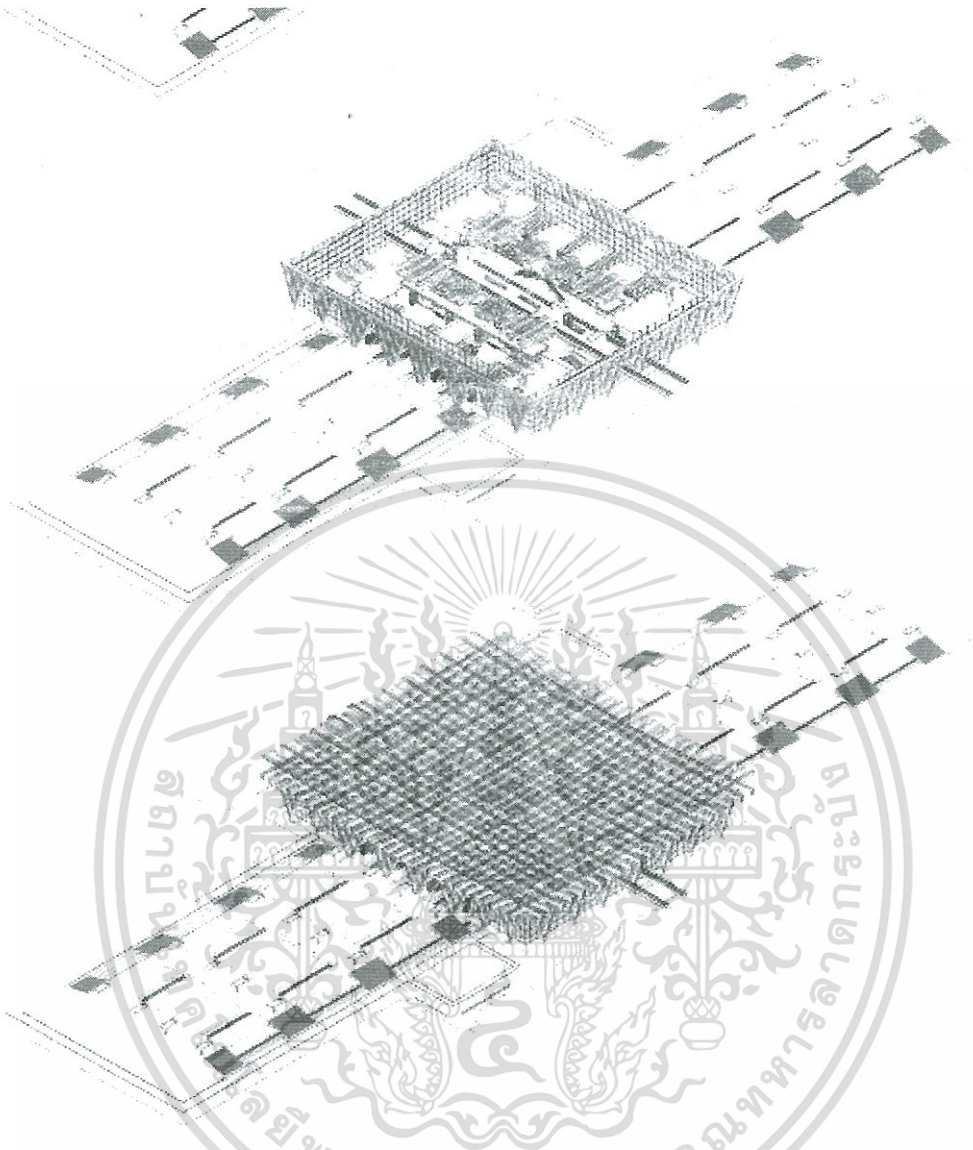


ภาพที่ 7-5 พัฒนาจากรูปแบบจากรูปทรงอาคาร

2.4 พัฒนาจากรูปแบบจากแนวคิดด้านโครงสร้าง

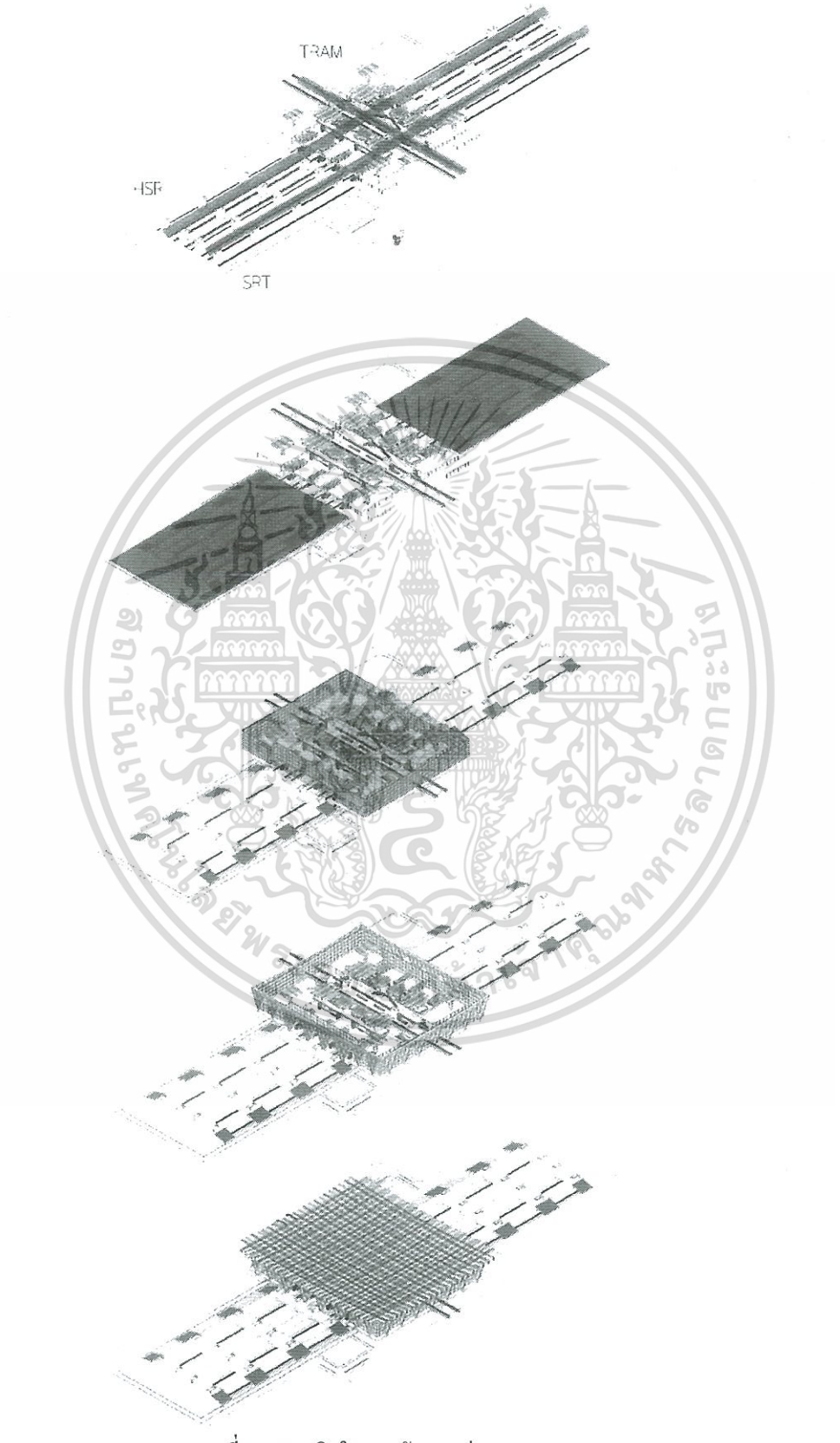
รูปทรงที่ถูกนำมาใช้จากลักษณะของฮวดที่ได้กล่าวข้างต้น ลักษณะทางกายภาพของเส้นสายการจักสานของฮวด สามารถถอดแบบออกมาเป็นลักษณะ เส้นแรง สามเหลี่ยมขัดไปมา จึงเป็นแนวความคิดทำให้เกิดลวดลายที่กลายเป็นลักษณะของโครงสร้าง โดยส่วนหลังคาถูกพัฒนาจากการสานกันบริเวณส่วนท้องของฮวด ที่สานไปมา ส่งผลเป็นแนวคิดของรูปทรงหลังคา ที่นำมาจากการวิเคราะห์ลวดลาย และหลักการรับแรงของฮวด นอกจากนั้นการที่อาคารพาดเกิดการพาดช่วงกว้างมาเกิดนั้น จึงออกแบบเสา ที่มีลักษณะเหมือนการขัดไปมาของเครื่องจักรสาน เสมือนเส้นสานที่ถูกคลายออกมา เพื่อใช้ในการรับภาระการพาดช่วงกว้างที่มากเกินของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7-6 พัฒนาจากรูปแบบจากแนวคิดด้านโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7-7 แนวคิดในการพัฒนารูปทรงอาคาร

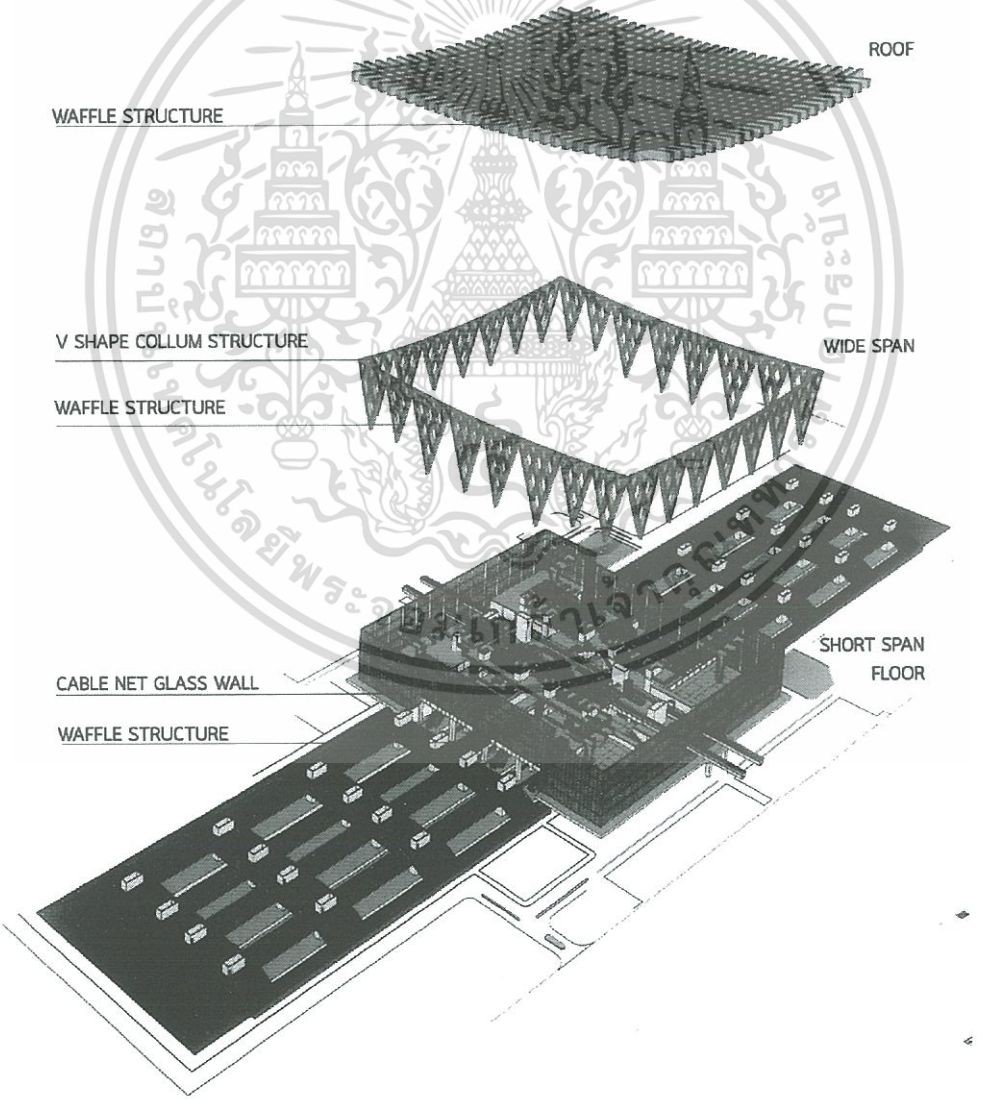
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง และวัสดุประกอบอาคาร

แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง และวัสดุประกอบอาคาร สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเด็นประกอบด้วย ระบบโครงสร้างอาคาร และวัสดุประกอบอาคาร

7.3.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างอาคาร

การออกแบบโครงสร้างอาคารเนื่องจากเป็นอาคารสาธารณะ มีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก จึงสามารถแบ่งภาระของโครงสร้างประกอบด้วย โครงสร้างพาดช่วงกว้างในบริเวณโถง และส่วนหลังคาของของอาคาร และในส่วนโครงสร้างพาดช่วงสั้น ถูกใช้ในส่วนพื้นของอาคารหรือในส่วนที่รับภาระน้ำหนักหลักของอาคาร

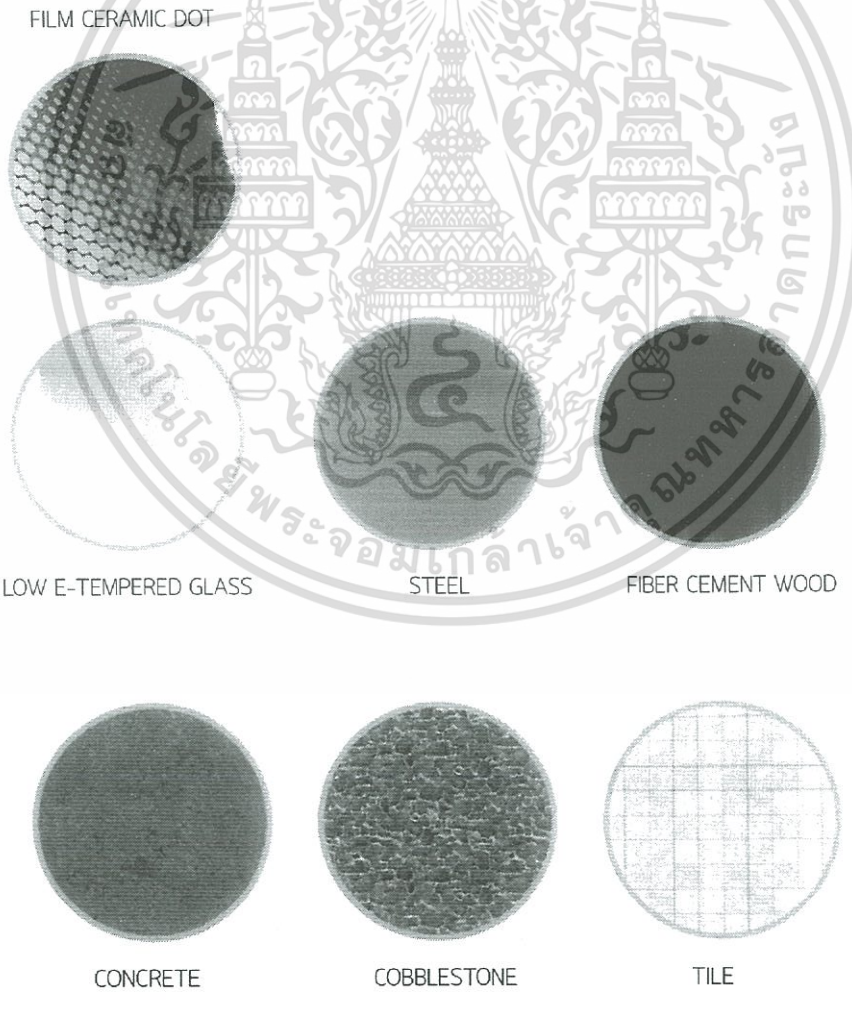


ภาพที่ 7-8 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.2 แนวความคิดในการออกแบบวัสดุประกอบอาคาร

การออกแบบวัสดุประกอบอาคารคำนึงถึงรูปลักษณะที่สะท้อนต่อแนวความคิดในทางสถาปัตยกรรม และนอกเหนือจากนั้นยังคำนึงถึงความเหมาะสมในภาระการทำงานของในแต่ละส่วน โดยในส่วนรับภาระน้ำหนักของอาคารเป็นหลัง อาทิเช่น พื้น คาน เสารับพื้น เป็นต้น จึงถูกเลือกใช้คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นวัสดุหลัก ในส่วนพาดช่วงกว้างที่จำเป็นต้องลดภาระน้ำหนังของส่วนโครงสร้าง จึงถูกนำโครงสร้างเหล็ก (Steel Section Box) เป็นวัสดุหลัก ในส่วนผนังอาคาร โดยส่วนมากเป็นกระจกวัสดุที่เลือกใช้จึงเป็น กระจก Low E Tempered Glass และติด Film Ceramic Dot ซึ่งสามารถลดปริมาณแสงและความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร และวัสดุปิดผิวตกแต่งอาคาร เป็นวัสดุทดแทนไม้คือ Fiber Cement Wood เพื่อส่งเสริมเป็นตามแนวคิดในการออกแบบรูปทรงทางสถาปัตยกรรมอาคาร

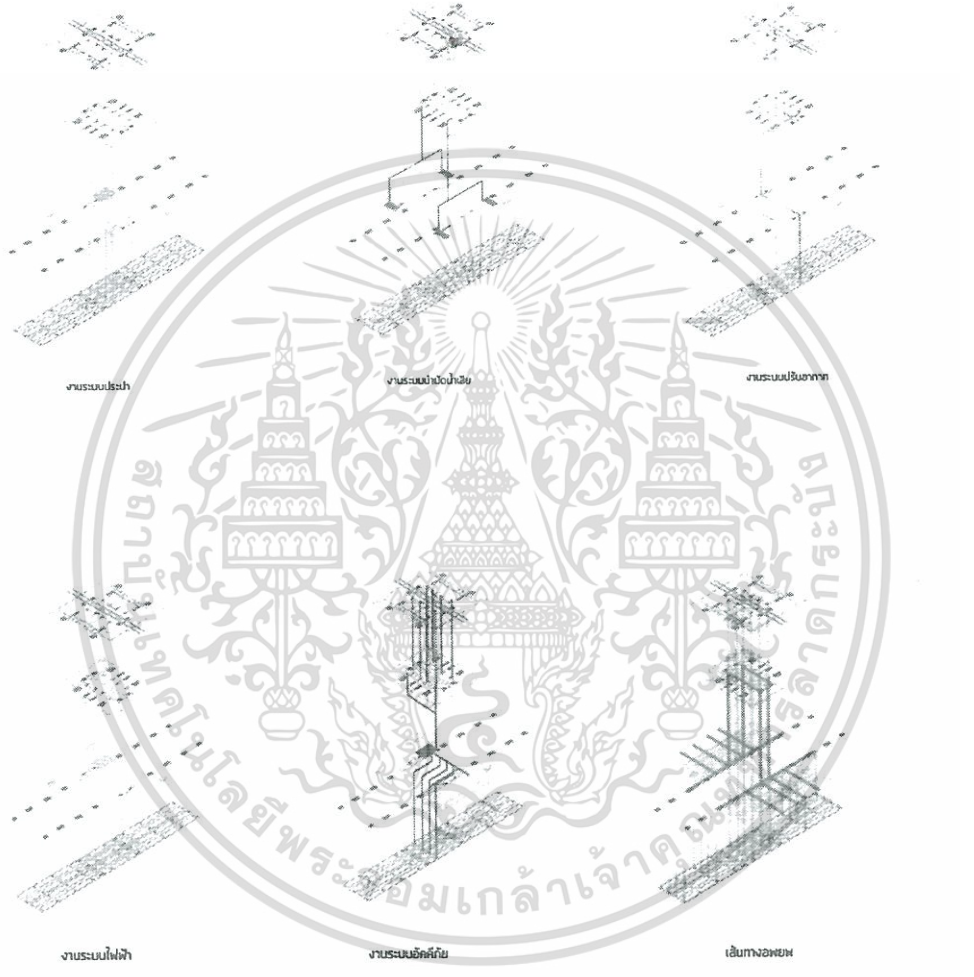


ภาพที่ 7-9 แนวความคิดในการออกแบบวัสดุประกอบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 แนวคิดในการออกแบบงานระบบประกอบอาคาร

แนวคิดในการออกแบบพื้นที่งานระบบประกอบอาคาร คำนึงถึงพื้นที่สำหรับติดตั้งห้องเครื่องของงานระบบประเภทต่างๆ โดยพื้นที่ในส่วนนี้ถูกรวมอยู่ภายในส่วนพื้นที่เดียวกันภายในอาคาร เนื่องจากสามารถง่ายต่อการจัดการ และไม่ปะปนกับส่วนอื่นของอาคาร



ภาพที่ 7-10 แนวคิดในการออกแบบงานระบบประกอบอาคาร

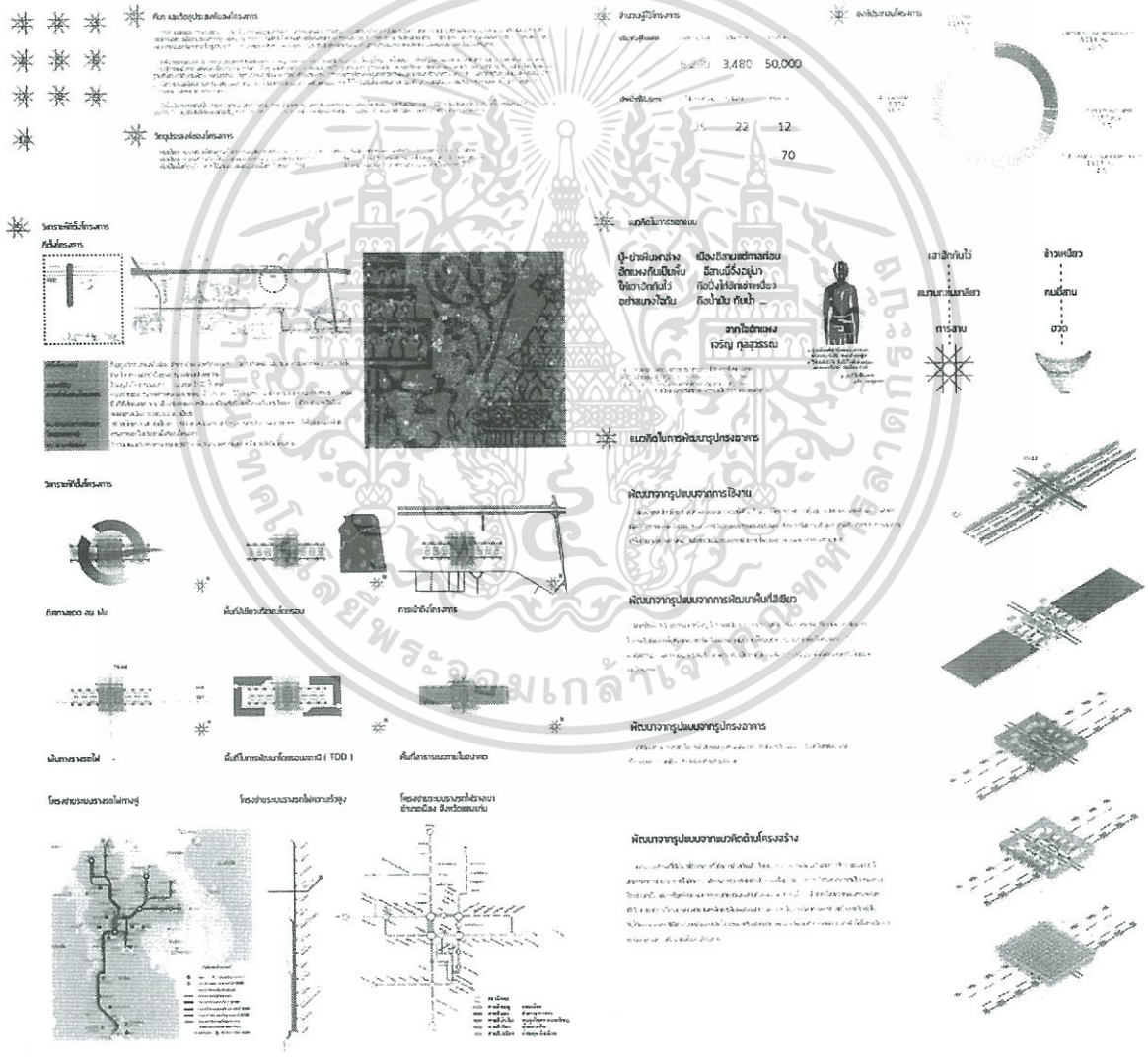
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5 สรุปผลงานการออกแบบ

จากการศึกษา วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลทั้งหมดจากบทที่1-บทที่6 รวมถึงบทข้างต้น สามารถสรุปผลและรวบรวมผลงานการออกแบบเป็น 2 ส่วนประกอบด้วย ขั้นตอนการออกแบบ และผลงานการออกแบบ

5.1 ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบของโครงการ คือที่มาของโครงการ ความสัมพันธ์และองค์ประกอบของโครงการ ที่ตั้งโครงการ และแนวคิดในการออกแบบทั้งหมดของโครงการ

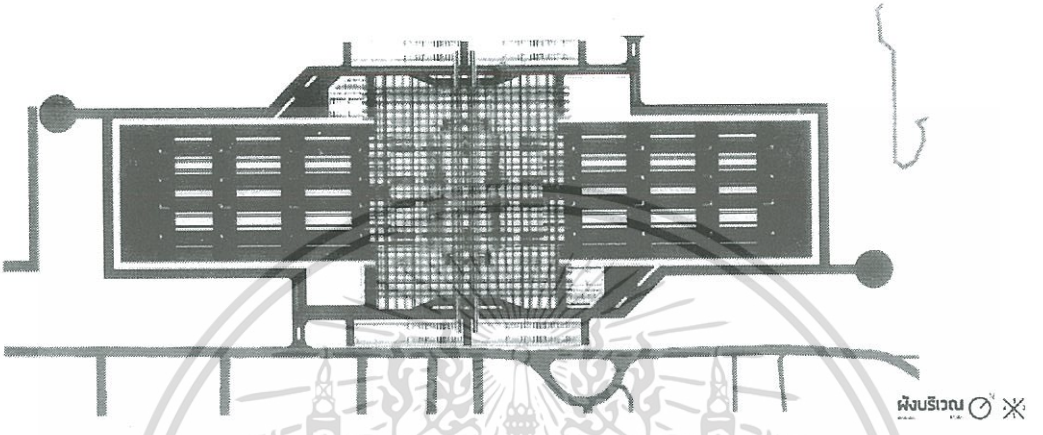


ภาพที่ 7-11 ขั้นตอนการออกแบบ

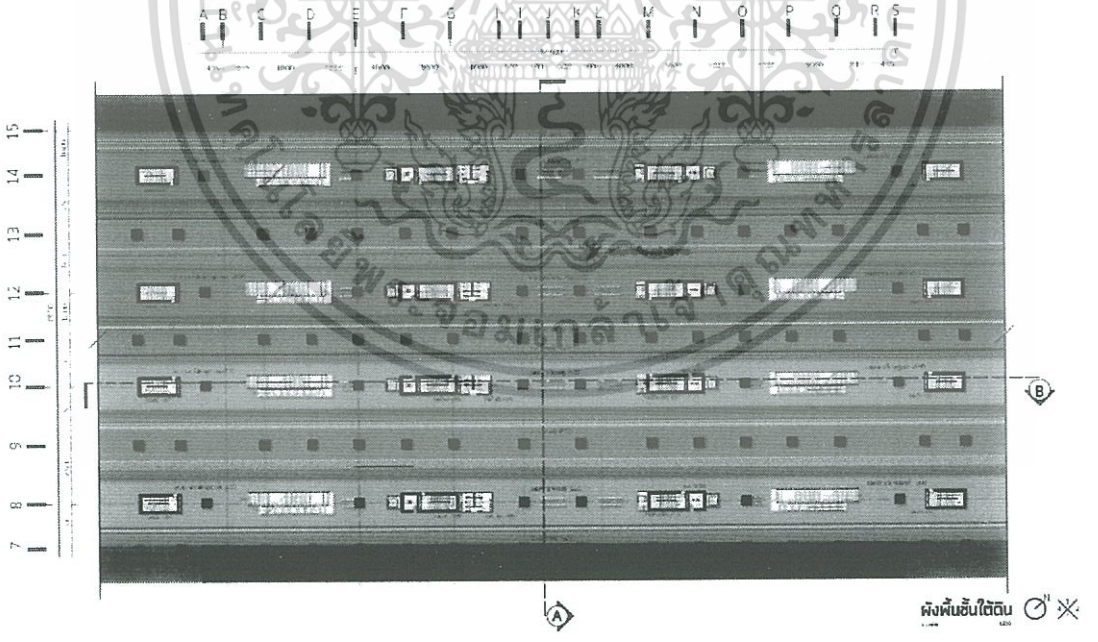
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ผลงานการออกแบบ

ผลงานออกแบบของโครงการประกอบด้วย ผังบริเวณ ผังพื้นชั้นใต้ดิน ผังพื้นชั้นที่ 1 ผังพื้นชั้นที่ 2 ผังพื้นชั้นที่ 3 รูปตัดตามยาว รูปตัดตามขวาง รูปด้านที่ 1 รูปด้านที่ 2 รูปด้านที่ 3 รูปด้านที่ 4 ทัศนียภาพภายนอก ทัศนียภาพภายใน และผมงานหุ่นจำลอง

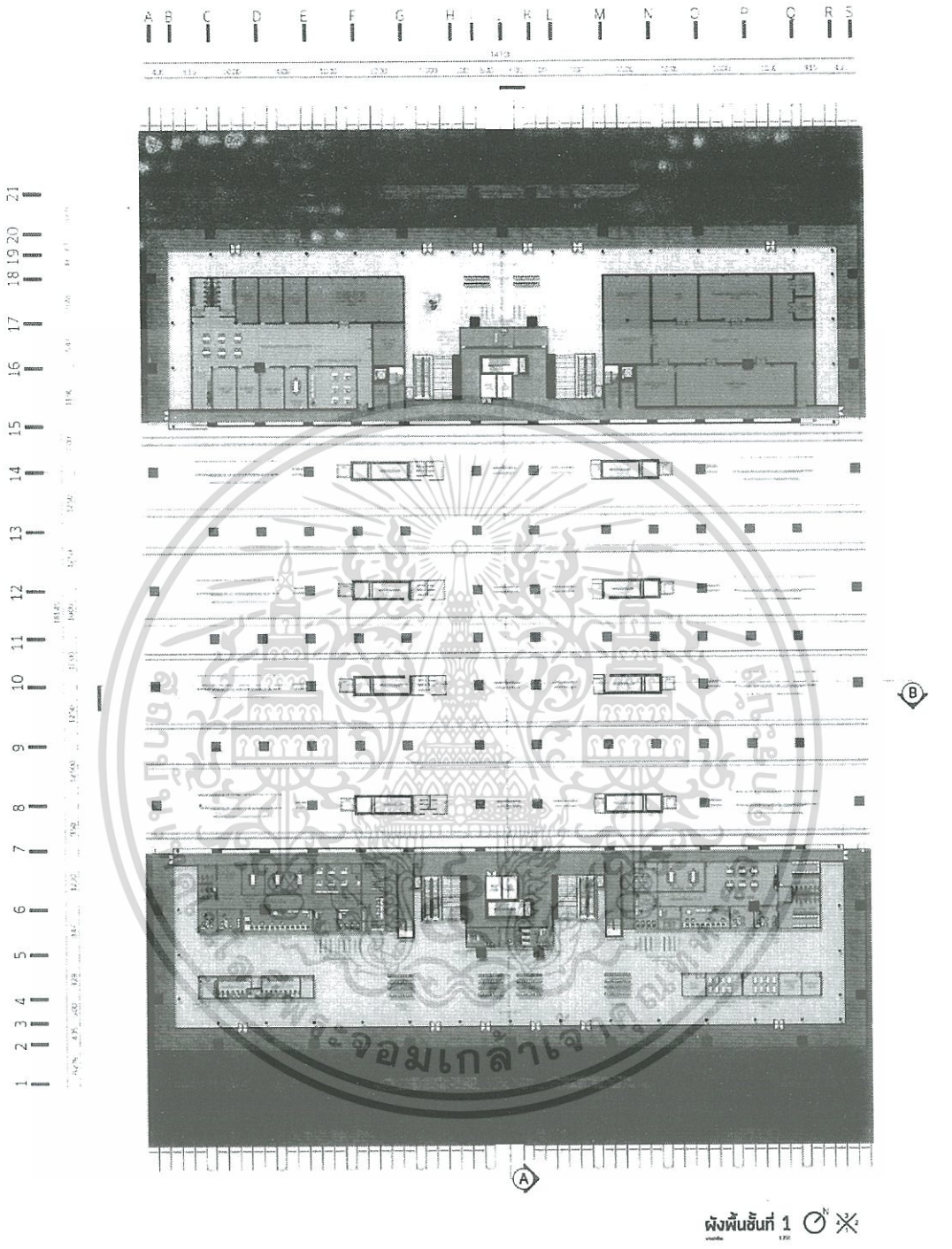


ภาพที่ 7-12 ผังบริเวณ



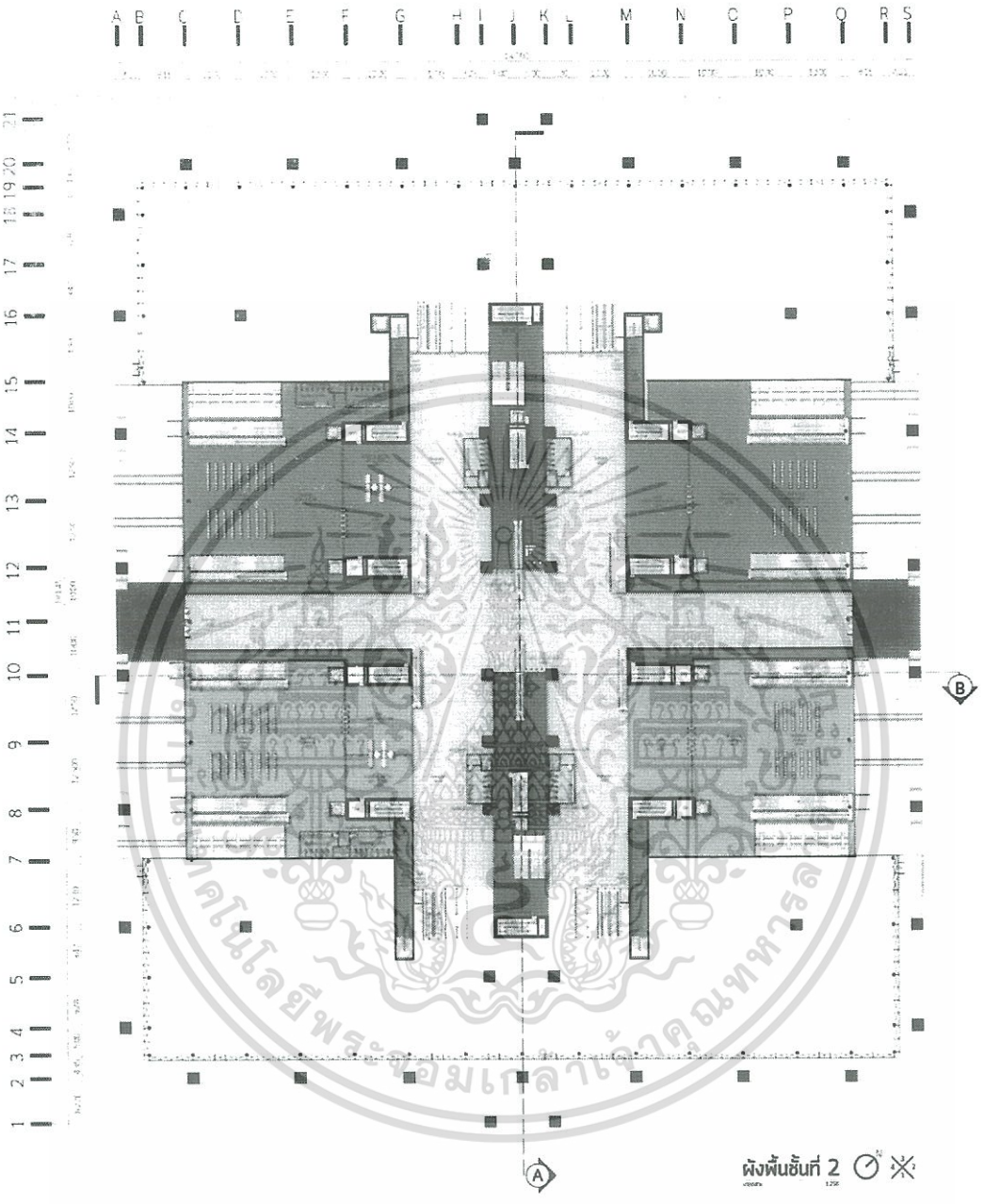
ภาพที่ 7-13 ผังพื้นชั้นใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



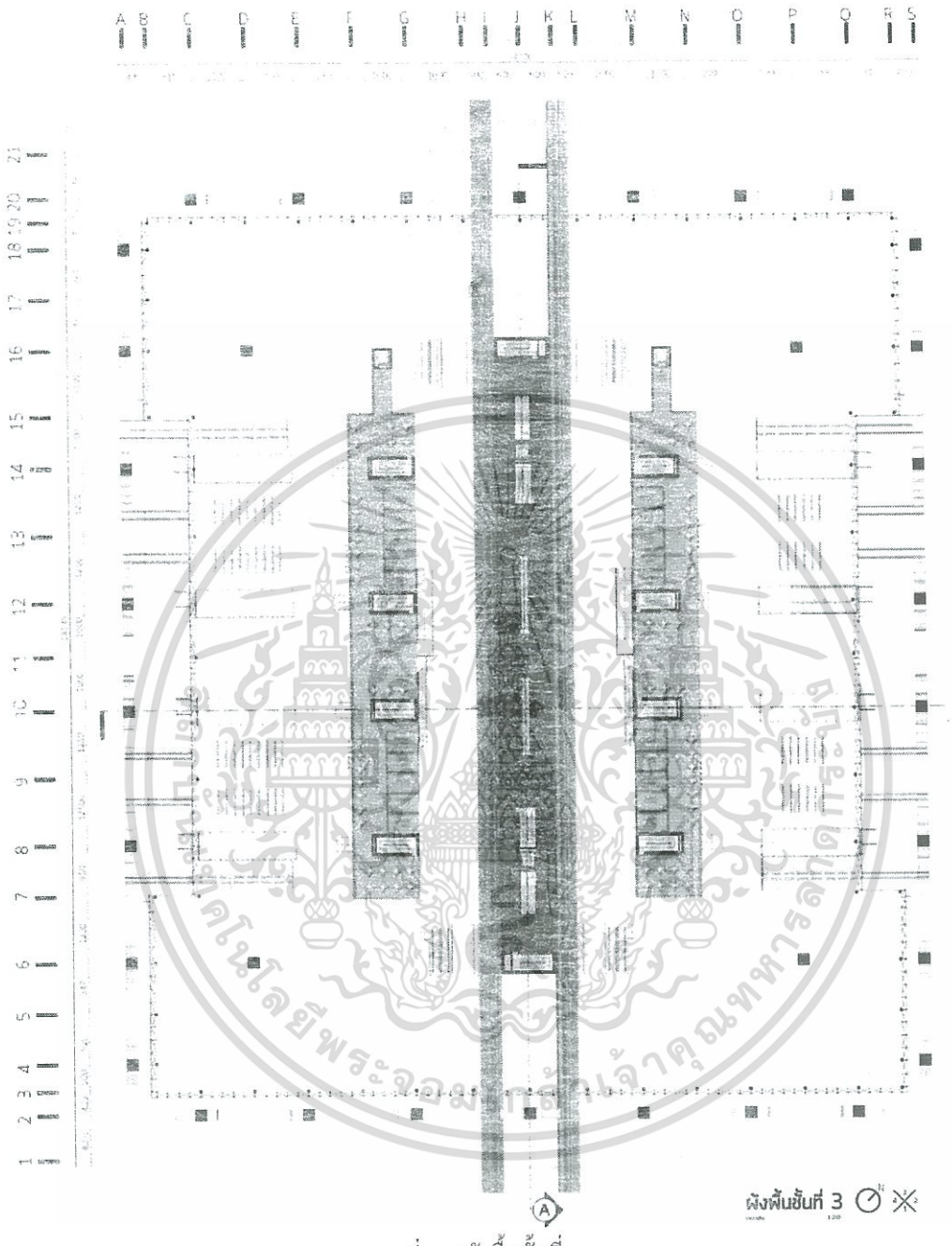
ภาพที่ 7-14 ผังพื้นชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7-15 ผังพื้นชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

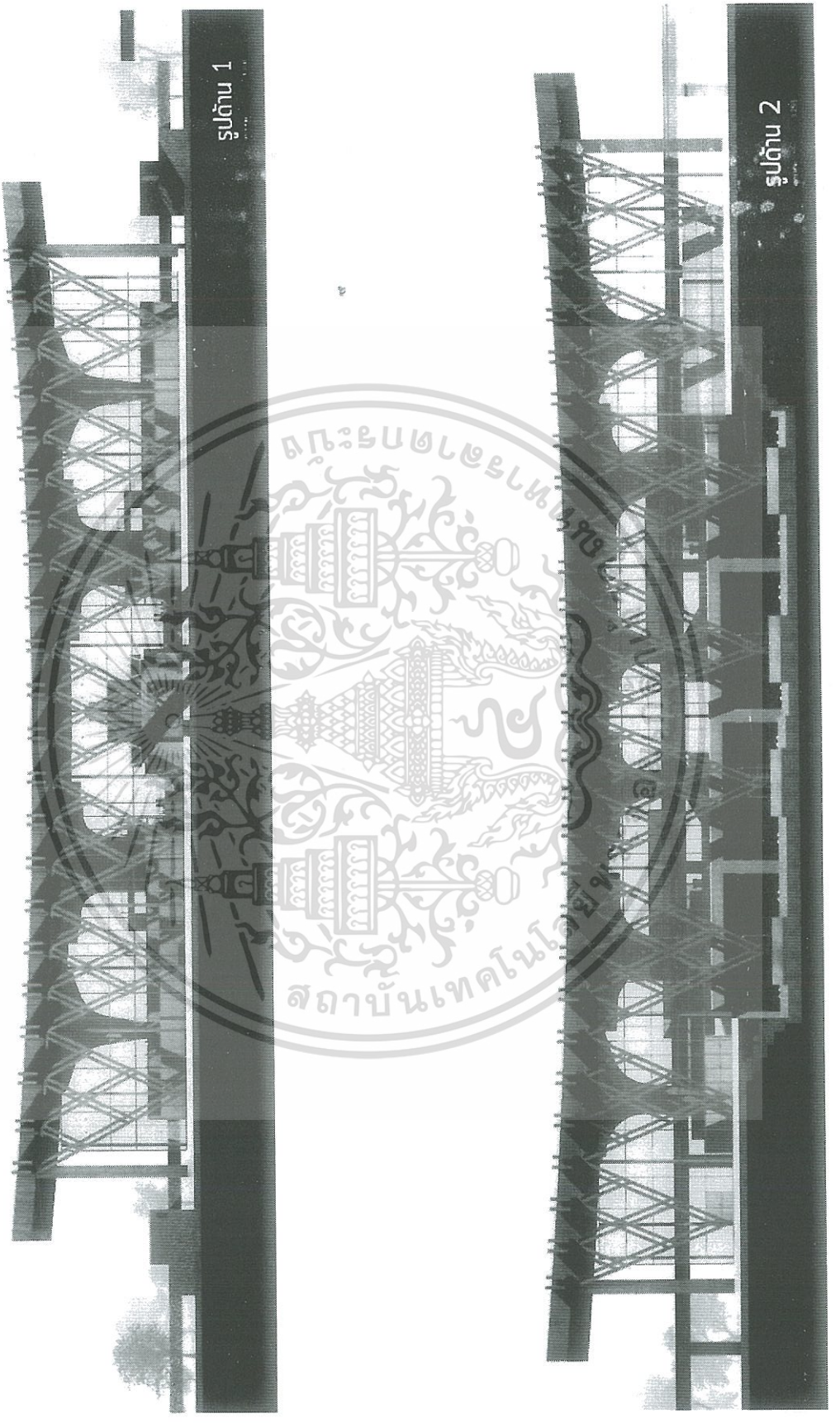


ภาพที่ 7-16 ผังพื้นชั้นที่ 3

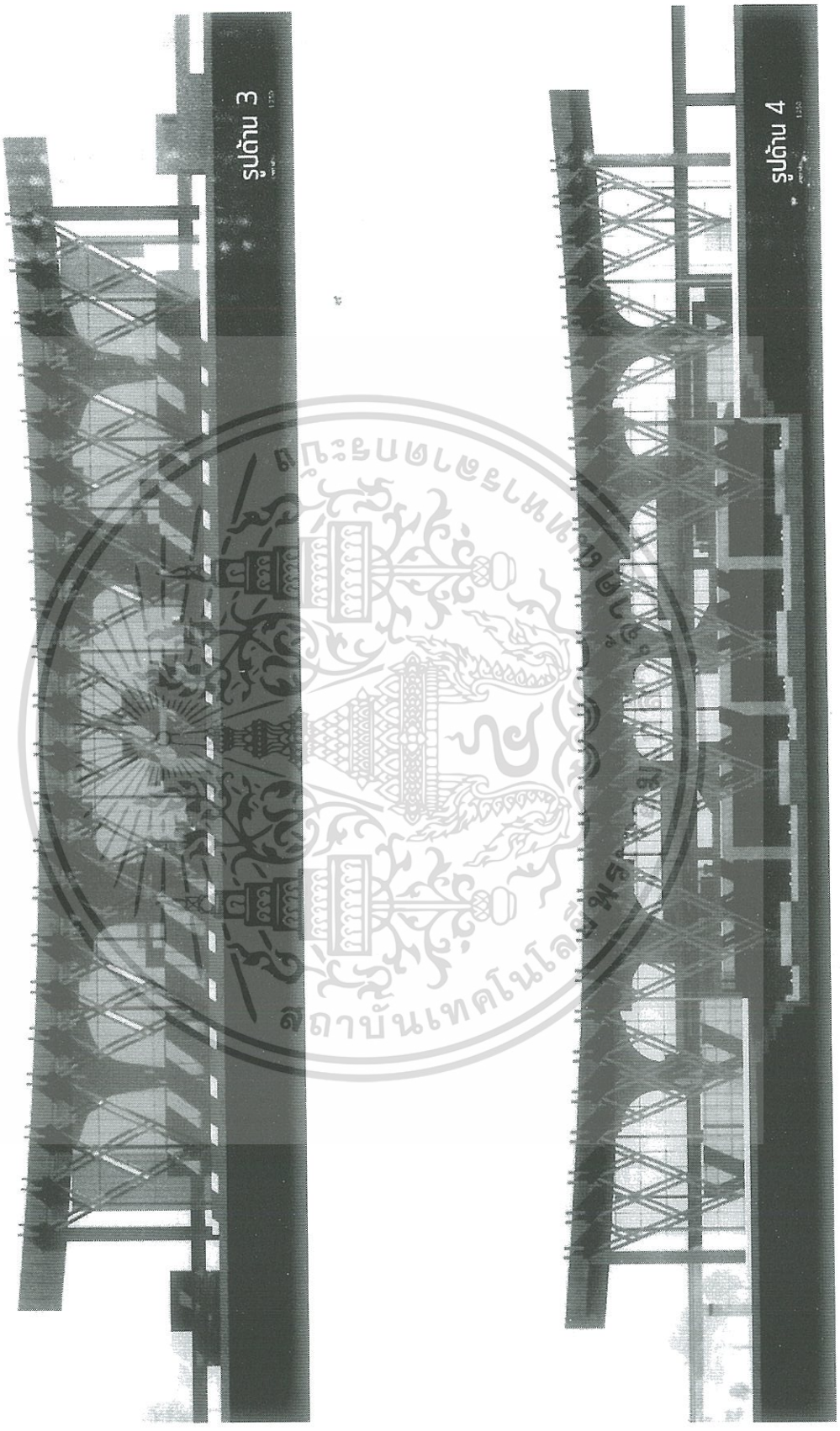
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7-18 รูปตัด A

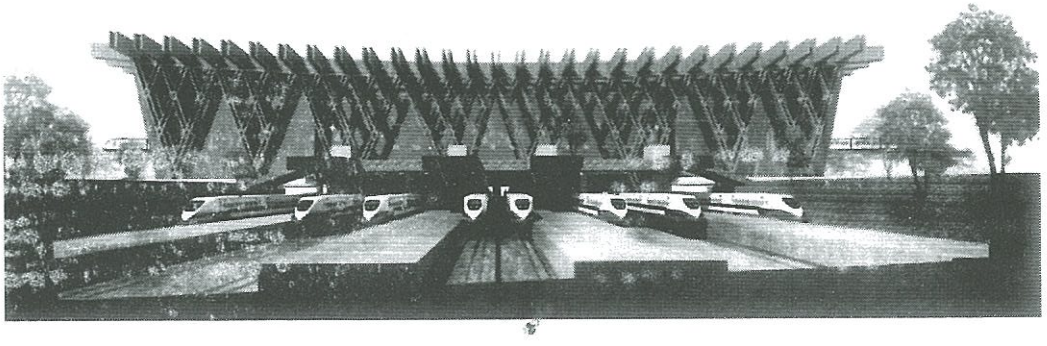
ภาพที่ 7-17 รูปตัด B



ภาพที่ 7-19 รูปด้าน 1 และ2



ภาพที่ 7-20 รูปด้าน 3 และ4

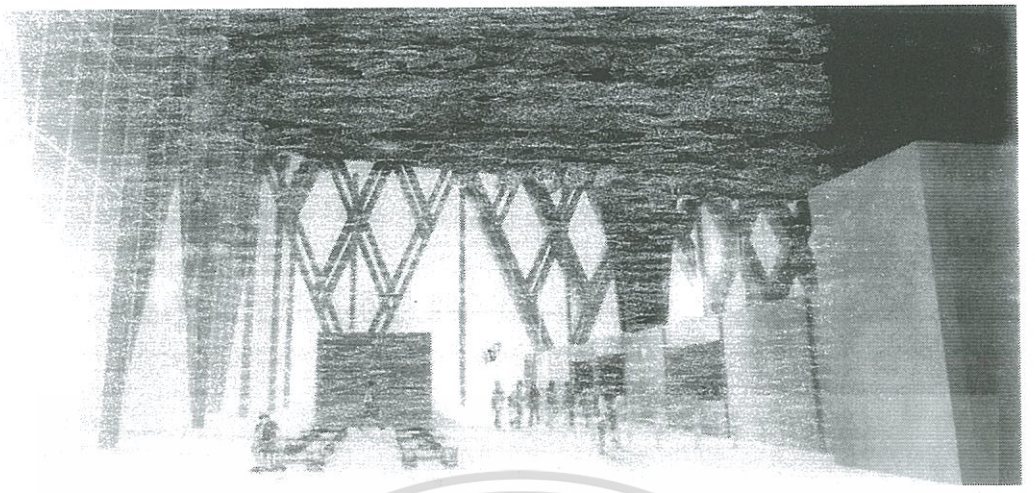


ภาพที่ 7-23 ทัศนียภาพภายนอก 1

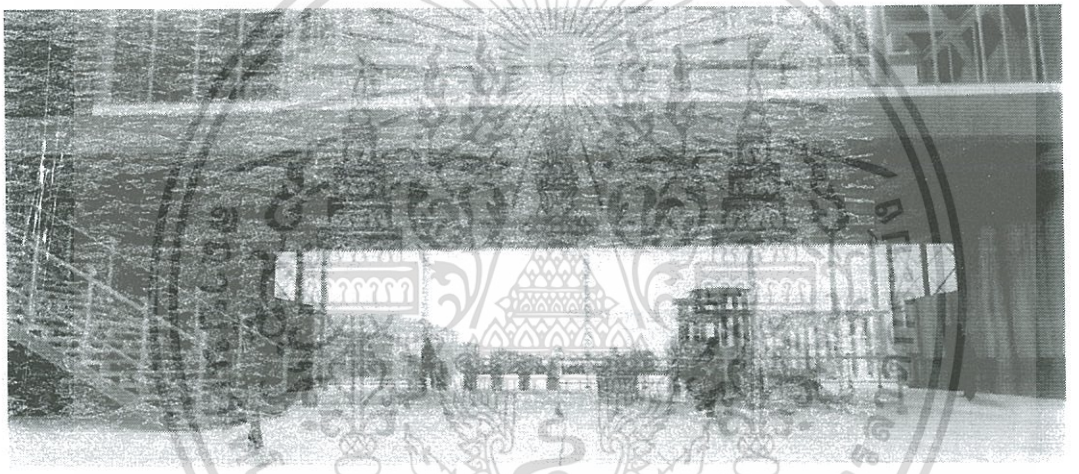
ภาพที่ 7-22 ทัศนียภาพภายนอก2

ภาพที่ 7-21 ทัศนียภาพภายนอก2

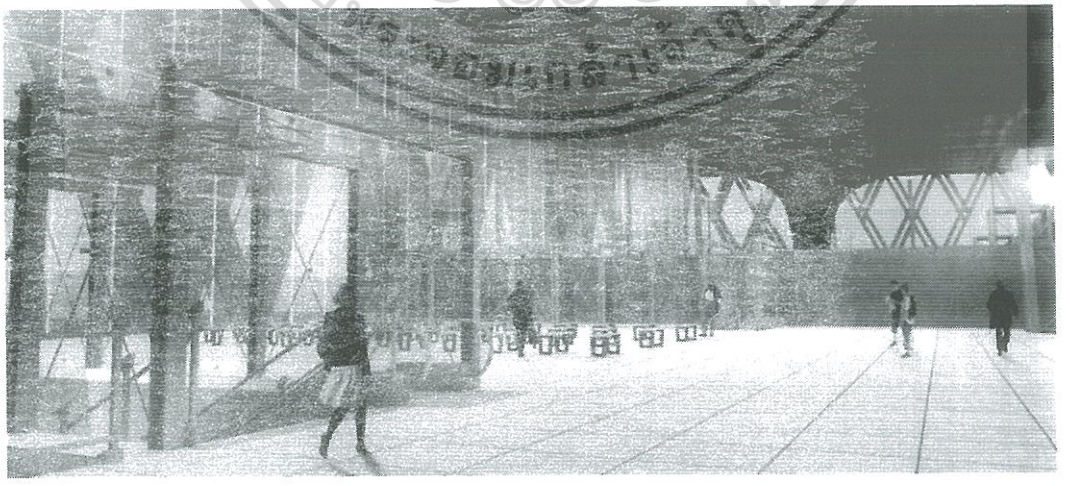
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7-26 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงทางเข้า

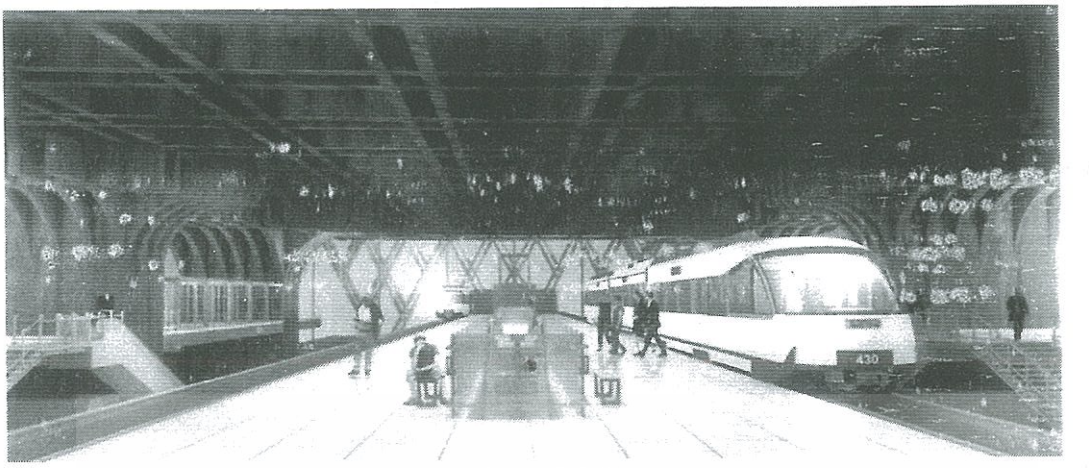


ภาพที่ 7-25 ทัศนียภาพภายในบริเวณ Gate Check-In

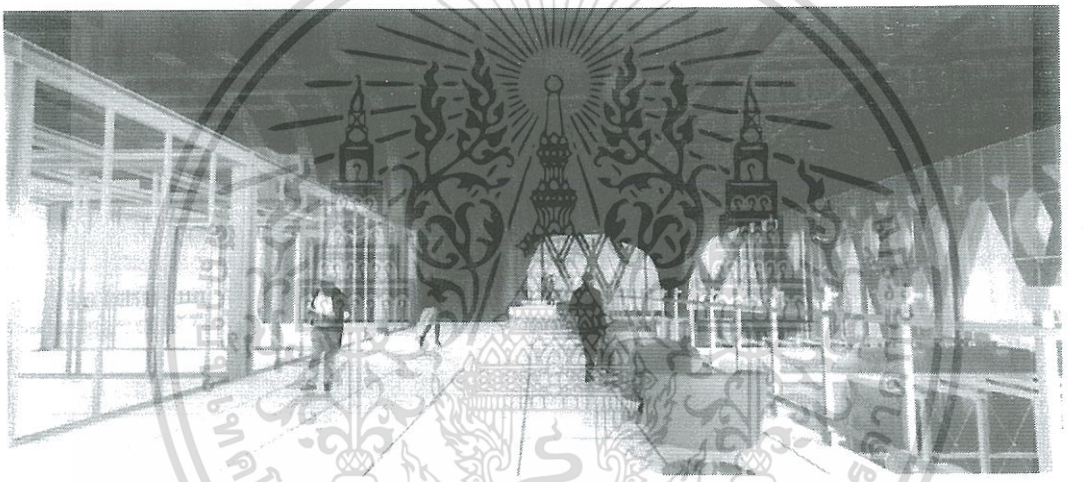


ภาพที่ 7-24 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงพักคอยผู้โดยสาร

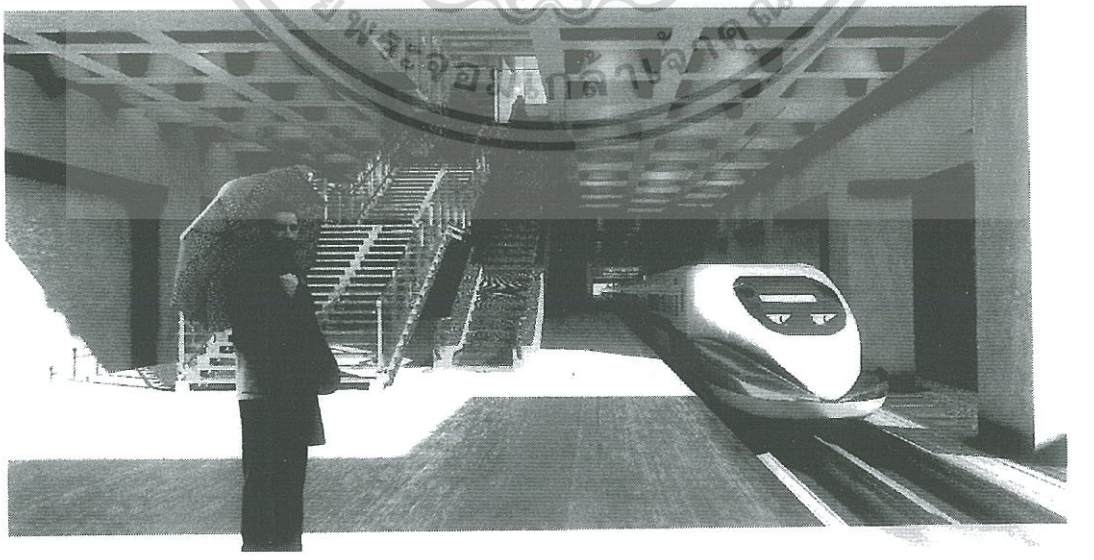
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7-29 ทัศนียภาพภายในบริเวณชานชาลารถไฟฟ้ารางเบา

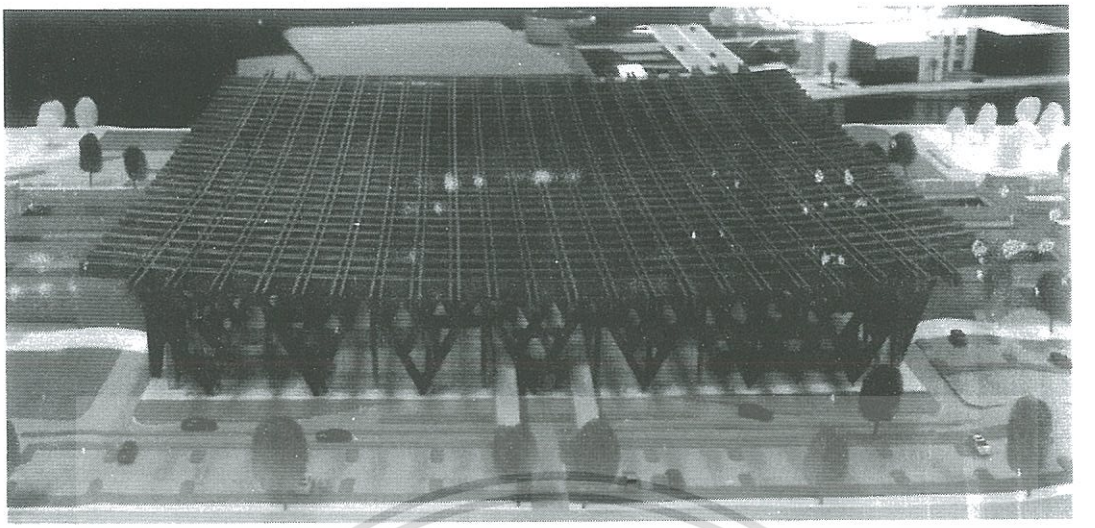


ภาพที่ 7-28 ทัศนียภาพภายในบริเวณพื้นที่พาณิชยกรรม



ภาพที่ 7-27 ทัศนียภาพภายในบริเวณชานชาลา

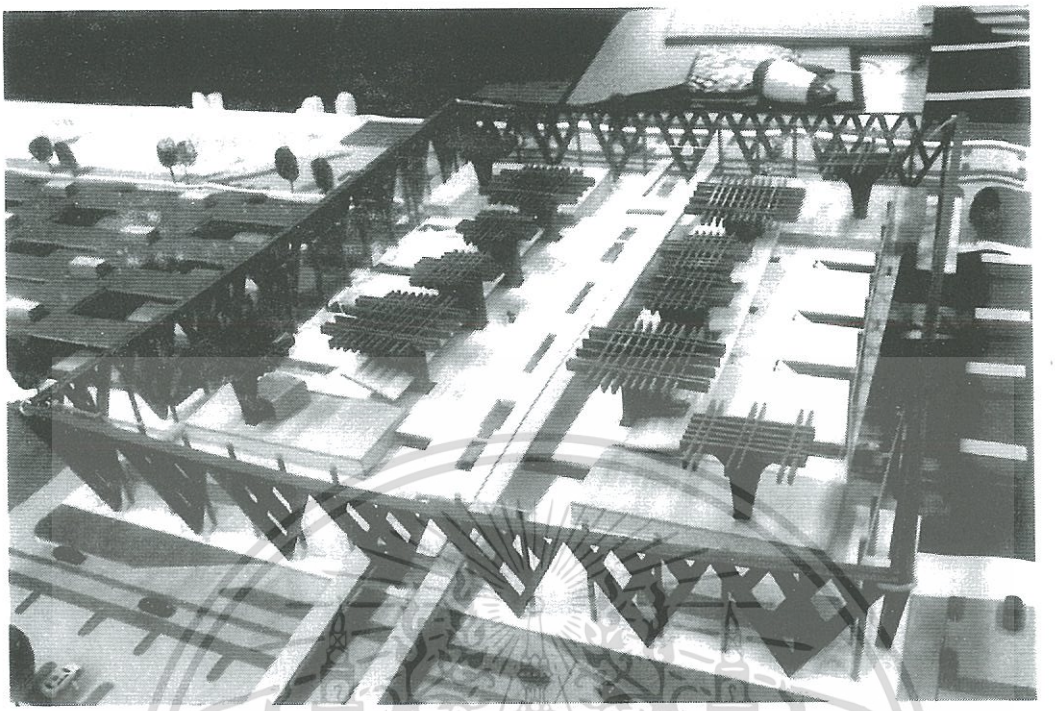
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



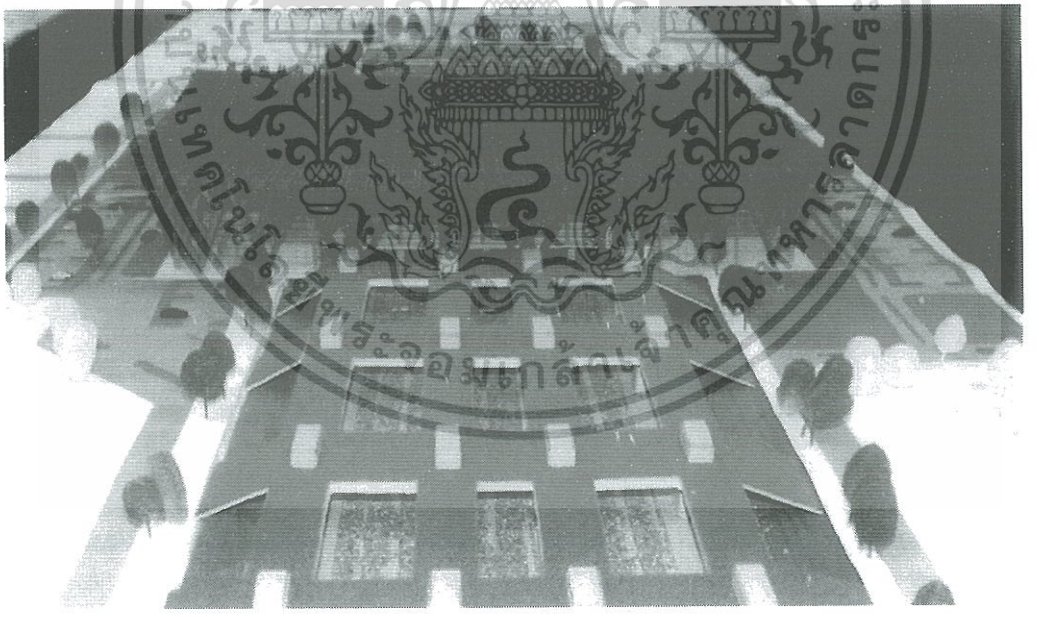
ภาพที่ 7-31 แบบจำลอง 1

ภาพที่ 7-30 แบบจำลอง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7-33 แบบจำลอง 3



ภาพที่ 7-32 แบบจำลอง 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.2556.**โครงการศึกษาและออกแบบรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพมหานคร – หนองคาย ระยะที่ 2 ช่วงนครราชสีมา–หนองคาย รายการออกแบบฉบับกลาง:** สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.2554.**โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น รายการออกแบบฉบับกลาง:**สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.2555.**การศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบขนส่งสาธารณะในเขตจังหวัดขอนแก่นและผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานฉบับกลาง (Interim Report):**สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

นนนายชูพันธ์ อิทธิวุฒิ 2548-2549.**วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง ๖ สถานีรถไฟบางซื่อ:**คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1.กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวอ้างสำหรับใช้ประกอบในการออกแบบคือ กฎหมายควบคุมอาคารของประเทศไทย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยมีกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

1.1 กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 42 พ.ศ. 2537 และฉบับที่ 50 พ.ศ. 2540-อาคารสูง อาคารใหญ่พิเศษ

1.2 กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 58 พ.ศ. 2546 และกฎกระทรวงฉบับที่ 61 พ.ศ. 2550 – ลักษณะอาคาร ส่วนต่างๆ ของอาคาร ที่ว่างภายนอกแนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

1.3 กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 48 พ.ศ. 2540 และฉบับที่กฎกระทรวง 60 พ.ศ. 2549-การออกแบบโครงสร้าง

1.4 กฎกระทรวงฉบับที่ 7 พ.ศ. 2517 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 41 พ.ศ. 2537 และกฎกระทรวงฉบับที่ 64 พ.ศ. 2555-ประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ จำนวนที่จอดรถ

1.5 กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551 – ระบบป้องกันอัคคีภัย,ห้องน้ำและห้องส้วม,ระบบการจัดการแสงสว่างและระบายอากาศ,ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองกรณีฉุกเฉิน

1.6 กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

1.7 กฎกระทรวงกำหนดลักษณะหรือการจัดการจัดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกหรือบริการในอาคารสถานที่ ยานพาหนะ และบริการขนส่ง เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ.2556

1.1 กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535

กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 42 พ.ศ. 2537 และฉบับที่ 50 พ.ศ. 2540-อาคารสูง อาคารใหญ่พิเศษ

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารขนาดใหญ่พิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทโดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543

กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 58 พ.ศ. 2546 และกฎกระทรวงฉบับที่ 61 พ.ศ. 2550 – ลักษณะอาคาร ส่วนต่างๆ ของอาคาร ที่ว่างภายนอกแนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

"พื้นที่อาคาร" หมายความว่า พื้นที่ของพื้นของอาคารแต่ละชั้นที่บุคคลเข้าอยู่ หรือ เข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตด้านนอกของคานหรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตด้านนอก ของผนังของอาคาร และหมายความรวมถึงเฉลียงหรือระเบียงด้วย แต่ไม่รวมพื้นดาดฟ้าและบันได นอกหลังคา

"ที่ว่าง" หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดัง กล่าวอาจจะจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อบำบัดน้ำเสีย ที่พักมูลฝอย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่ จอดรถที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้ และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจาก ระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งปกคลุมเหนือระดับนั้น

"ถนนสาธารณะ" หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

ข้อที่ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนไปเชื่อม ต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

ข้อที่ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีถนนที่มีผิวการจราจรกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ที่ปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร เพื่อให้รถดับเพลิงสามารถเข้าออก ได้โดยสะดวก

ข้อที่ 4 ส่วนที่เป็นขอบเขตนอกสุดของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษไม่ว่าจะอยู่ในระดับเหนือพื้นดินหรือต่ำกว่าระดับพื้นดินต้องห่างจากเขตที่ดินของผู้อื่นหรือถนนสาธารณะไม่น้อย กว่า 6.00เมตร ทั้งนี้ ไม่รวมถึงส่วนที่เป็นฐานรากของอาคาร

ข้อที่ 5 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่ก่อสร้างขึ้นในพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคารต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นของอาคารทุกหลังต่อพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคารไม่เกิน 10 ต่อ 1

ข้อที่ 6 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและ ระบบระบายน้ำทิ้ง ตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยก ออกจากระบบเหนือพื้นดิน

1.3 กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527

กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 48 พ.ศ. 2540 และฉบับที่กฎกระทรวง 60 พ.ศ. 2549-การออกแบบโครงสร้าง

ข้อ 2 อาคารและส่วนต่างๆ ของอาคารจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตัวอาคารเอง และน้ำหนัก บรรทุกที่อาจเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นจริงได้โดยไม่ให้ส่วนใดๆ ของอาคารต้องรับหน่วยแรงมากกว่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงนี้เว้น แต่มีเอกสารแสดงผลการทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของวัสดุที่รับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ แต่ทั้งนี้ไม่รวมถึงหน่วยแรงที่ กำหนดไว้ในข้อ 6

ข้อ 24 โครงสร้างหลักของอาคารดังต่อไปนี้

(1) อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงมหรสพ โรงแรม อาคารชุด หรือสถานพยาบาล

(2) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนัก งานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตาราง เมตร

(3) อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นหอประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงวัสดุทนไฟที่มีลักษณะและคุณสมบัติสำหรับการก่อสร้าง

	ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาน้อยสุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็ก (มิลลิเมตร)
1.	คอนกรีตเสริมเหล็ก	
	1.1 เสาสี่เหลี่ยมที่มีด้านแคบขนาด 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	1.2 เสากลมหรือเสาตั้งแต่ห้าเหลี่ยมขึ้นไปที่มีรูปทรงใกล้เคียงเสากลม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	1.3 คานและโครงข้อหมุนคอนกรีต ขนาดกว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	1.4 พื้นหนาไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร	20
2.	คอนกรีตอัดแรง	
	2.1 คานชนิดดึงลวดก่อน	75
	2.2 คานชนิดดึงลวดภายหลัง	
	(1) กว้าง 200 มิลลิเมตร โดยปลายไม่เหนี่ยวรั้ง (UNRESTRAINED)	115
	(2) กว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายไม่เหนี่ยวรั้ง (UNRESTRAINED)	65
	(3) กว้าง 200 มิลลิเมตร โดยปลายเหนี่ยวรั้ง (RESTRAINED)	50
	(4) กว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายเหนี่ยวรั้ง (RESTRAINED)	45
	2.3 พื้นชนิดดึงลวดก่อนที่มีความหนาตั้งแต่ 115 มิลลิเมตรขึ้นไป	40
	2.4 พื้นชนิดดึงลวดภายหลังที่มีความหนาตั้งแต่ 115 มิลลิเมตรขึ้นไป	
	(1) ขอบไม่เหนี่ยวรั้ง (UNRESTRAINED)	40
	(2) ขอบเหนี่ยวรั้ง (RESTRAINED)	20
3.	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	
	3.1 เสาเหล็กขนาด 150 x 150 มิลลิเมตร	50
	3.2 เสาเหล็กขนาด 200 x 200 มิลลิเมตร	40
	3.3 เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ 300 x 300 มิลลิเมตรขึ้นไป	25
	3.4 คานเหล็ก	50

ในกรณีโครงสร้างหลักมีขนาดระหว่างขนาดที่กำหนดในตาราง ให้คำนวณหาความหนาน้อยสุดของคอนกรีตที่หุ้ม เหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กโดยวิธีเทียบอัตราส่วน

ในกรณีโครงสร้างหลักก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรงที่มีขนาดหรือมีความหนาของคอนกรีตที่ หุ้มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกวาที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น จะต้องใช้วัสดุอื่นหุ้มเพิ่มเติมหรือต้องป้องกันโดยวิธี อื่นเพื่อช่วยทำให้เสาหรือคานมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง และตงหรือพื้นต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า สองชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ในกรณีโครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคานที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้มต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ประกอบการขออนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 25 วัสดุที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคารหรือใช้เป็นผนังอาคารจะต้องยึดเกาะกับตัวอาคารด้วยวิธีที่ไม่ก่อให้เกิด การร่วงหล่น อันอาจจะทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายได

ข้อ 26 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ภายในอาคารจะต้องไม่ทำให้เกิดสารแขวนลอยในอากาศอันอาจเกิดอันตรายต□อสุขภาพ เช□น ใยหิน ซิลิกา หรือใยแก้ว เว้นแต่จะได้ฉาบหุ้มหรือปิดวัสดุนั้นไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดสารแขวนลอยฟุ้งกระจายและสัมผัสกับ อากาศที่บริเวณใช้สอยของอาคาร

ข้อ 27 วัสดุที่เป็นผิวของผนังภายนอกอาคารหรือที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคารจะต้องมีปริมาณการสะท้อนแสงได้ ไม่เกินร้อยละสามสิบ

ข้อ 28 กระจกที่ใช้ทำผนังภายนอกอาคารที่เป็นอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ และอาคารขนาดใหญ่ต้องเป็น กระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไปประกบกันโดยมีวัสดุคั่นกลางระหว่างชั้นและยึดกระจกแต่ละชั้นให้ติดแน่นเป็นแผ่นเดียวกัน และ กระจกแต่ละชั้นต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันหรือลดอันตรายจากการบาดของเศษกระจกเมื่อกระจกแตก และวัสดุคั่นกลางต้อง ยึดเศษหรือชิ้นกระจกไม่ให้หลุดออกมาเมื่อกระจกแตกร้าวหรือราน

กระจกที่ติดกับราวกันตกและกระจกที่ใช้เป็นฝาของห้องโถงหรือทางเดินร่วมภายในอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ พิเศษ และอาคารขนาดใหญ่ต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันหรือลดอันตรายจากการบาดของเศษกระจกเมื่อกระจกแตก

1.4 กฎกระทรวงฉบับที่ 7 พ.ศ. 2517

กฎกระทรวงฉบับที่ 7 พ.ศ. 2517 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 41 พ.ศ. 2537 และกฎกระทรวงฉบับที่ 64 พ.ศ. 2555-ประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ จำนวนที่จอดรถ

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

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

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง □ 6.00 เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียวทาง เข้าออกต้องกว้าง □ 3.50 เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก □ 20. เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537

กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวงฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551 – ระบบป้องกันอัคคีภัย,ห้องน้ำและห้องส้วม,ระบบการจัดการแสงสว่างและระบายอากาศ,ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองกรณีฉุกเฉิน

หมวดที่ 1.5.1 ระบบการจัดการแสงสว่างและระบายอากาศ

การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดย วิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

1. การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด □ 10% ของพื้นที่นั้น

2. การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำ อากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

ตารางที่ 2 การระบายอากาศ

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

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้ง □ 5.00 เมตร สูงจากพื้นดิน □ 1.50 เมตร

3. การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบ ปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

4. ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจาก ภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออก □

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5. อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณี ฉุกเฉิน และต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

6. จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา □ 2 ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดิน ห้องโถง บันไดและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

7. จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉินเป็นต้น

8. อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบ ท่อยืน ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

9. ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 30 ลิตร / วินาที สำหรับ ท่อยืนท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร / วินาทีสำหรับท่อยืนที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร / วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา □ 30 นาที

10. อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่ เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง / พื้นที่อาคาร □ 1,000 ตารางเมตร @ □ 45.00 เมตร แต่ละชั้น □ 1 เครื่อง

11.การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร □ 1.50 เมตร ในที่ที่สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

หมวด 1.5.2 ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

1.การระบายน้ำฝนจากอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง ก็ได้ แต่ต้องไม่ก่ออันตรายแก่สุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 4 ระบบประปา

2.อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการ ใช้น้ำสูงสุดได้นาน □ 2 ชั่วโมง

หมวด 1.5.3 ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

1.อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่อง ทิ้งมูลฝอย

2.ปริมาณขยะมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก

3.การใช้เพื่อการพาณิชยกรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร / ตารางเมตร / วัน

4. อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

1.ขนาดความจุ □ 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น

2.ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

3.พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

4.ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

5.ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้าที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร □ 4.00 เมตร ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ > 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร □ 10.00 เมตร

หมวด 1.5.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎ กระทรวงนี้

1.อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาลสถานศึกษา หอสมุด สถานกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำ นักงาน สถานที่ทำ การของราชการ โรงแรม และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

2.อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ ในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงชนิดและขนาดบรรจุของเครื่องดับเพลิง

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

3.ที่มีพื้นที่รวมกันในหลังเดียวเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณ เตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

4.ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

4.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือน เพลิงไหม้ทำงาน

4.2 อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ใน อาคารทราบได้

หมวด 1.5.5 แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

1. อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม □

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร	*			
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(15) อาคารสถานีขนส่งมวลชน ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	2	4	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	5	-	-	1

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม (ต่อ)

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสสาวะ		
(16) อาคารที่จอดรถล่ำ หรับบุคคลทั่วไป ต่อพื้นที่อาคาร 1,000 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	1	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	1	-	-	1

2.ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะอาดได้ง่าย มีช่องระบายอากาศ ☐ 10% ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะดิ่งจากพื้นถึงฝ้า เพดาน ☐ 1.80 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ☐ 0.9 ตารางเมตร และ ต้องมีความกว้าง ☐ 0.9 เมตร

4.ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ☐ 1.50 ตารางเมตร

1.6 กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

"สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา" หมายความว่า ส่วนของ อาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

1.7 กฎกระทรวงกำหนดลักษณะหรือการจัดการจัดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกหรือบริการในอาคารสถานที่ ยานพาหนะ และบริการขนส่ง เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ.2556

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

"อุปกรณ์" หมายความว่า เครื่องช่วยอำนวยความสะดวกซึ่งเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายได้ เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ในอาคารหรือสถานที่ได้บนพื้นฐานของความต้องการพิเศษของคนพิการ แต่ละประเภท

"สิ่งอำนวยความสะดวก" หมายความว่า เครื่องมือเพื่อการช่วยเหลือทั้งภายในและภายนอกอาคาร หรือสถานที่ โดยการสร้าง ติดตั้ง หรือดัดแปลงให้เครื่องมือดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของอาคารหรือสถานที่ เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้บนพื้นฐานของความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

ข้อ ๒ อุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดให้มีในอาคารหรือสถานที่ตามกฎกระทรวงนี้ ต้องมีสภาพมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

ข้อ ๓ การจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคารหรือสถานที่ เพื่อให้ คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ ให้นำบทบัญญัติกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารมาใช้บังคับ โดยอนุโลม ข้อ ๔ อาคารที่มีผู้ปฏิบัติงานเป็นคนพิการร่วมอยู่ด้วย ให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการเพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับ ความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ๕ อาคารหรือสถานที่ของหน่วยงานของรัฐ องค์กรเอกชน หรือองค์กรอื่นใดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการเพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) ที่นั่งสำหรับคนพิการหรือพื้นที่สำหรับจอดรถเข็นคนพิการ

(๒) ทางลาด

(๓) พื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการเห็น

(๔) บันไดเลื่อนสำหรับคนพิการ

(๕) ทางลาดเลื่อนหรือทางเลื่อนในแนวราบ

(๖) ราวกันตกหรือผนังกันตก

(๗) ถังขยะแบบยกเคลื่อนที่ได้

(๘) สถานที่ติดต่อหรือประชาสัมพันธ์สำหรับคนพิการ

(๙) โทรศัพท์สาธารณะสำหรับคนพิการ

(๑๐) จุดบริการน้ำดื่มสำหรับคนพิการ

(๑๑) ตู้บริการเงินด่วนสำหรับคนพิการ

(๑๒) ประตูสำหรับคนพิการ

(๑๓) ห้องน้ำสำหรับคนพิการ

(๑๔) ลิฟต์สำหรับคนพิการ

(๑๕) ที่จอดรถสำหรับคนพิการ

(๑๖) สัญญาณเสียงและสัญญาณแสงขอความช่วยเหลือสำหรับคนพิการ

(๑๗) ป้ายแสดงอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

(๑๘) ทางสัญจรสำหรับคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้